

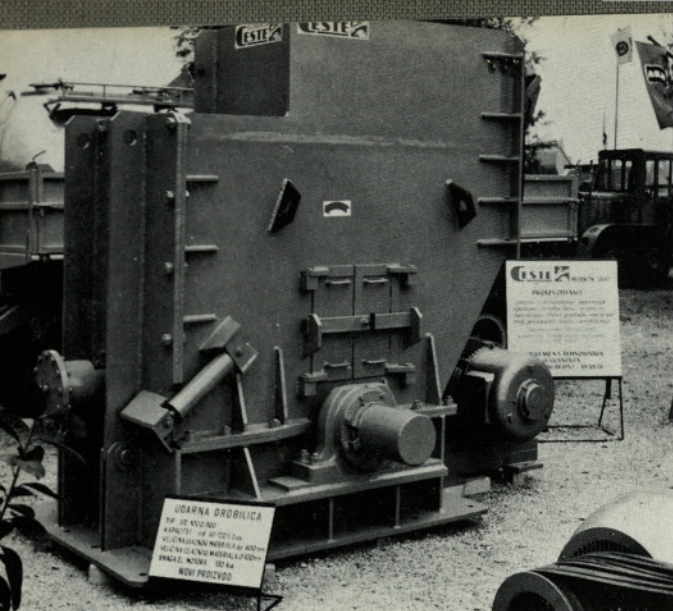
GRADBENI VESTNIK

LJUBLJANA, JANUAR 1974
LETNIK 23, ŠT. 1, STR. 1—24

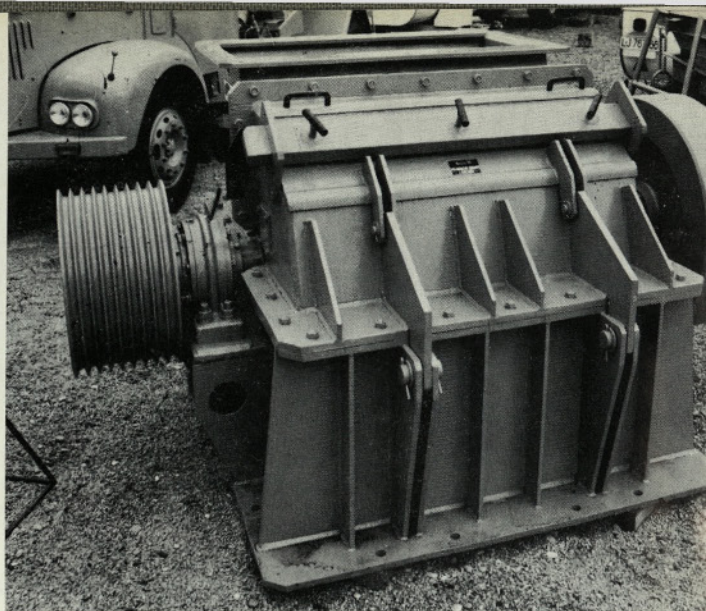
1



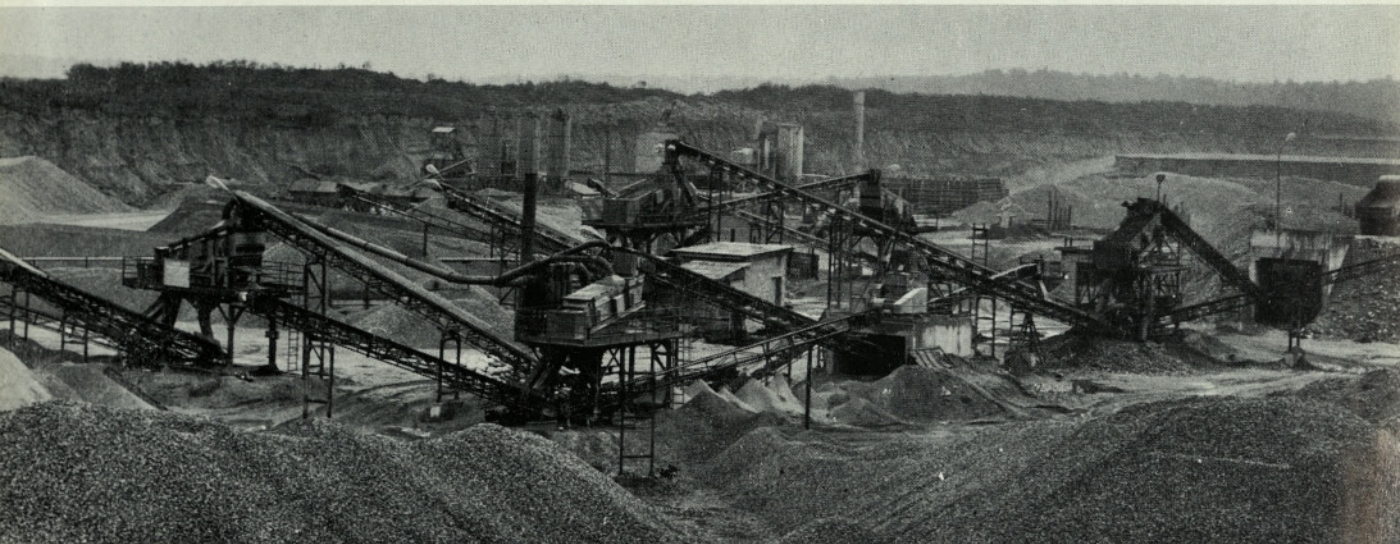
ZDRUŽENO GRADBENO PODJETJE GIPOSS:
Stanovanjska izgradnja v Ljubljani



Udarni drobilnik 1000 x 900, kapaciteta 80—120 t/h, velikost vstopnega materiala do 600 mm. Primeren za primarno drobljenje mehkih in srednje trdih materialov.



Kladivni mlin BL-6 kapaciteta do 120 t/h, velikost vstopnega materiala do 300 mm — prirejen za sekundarno drobljenje trdih mineralov.



Separacija Rače. Kapaciteta 100 m³/h. Namenjena je za proizvodnjo betonskih ali asfaltnih agregatov. Projektirana je tako, da dopušča velike spremembe v tehnološkem pogledu, kar povečuje njeno funkcionalnost.



TOZD MEHANIČNI OBRATI
P R A V N A O S E B A
 Ljubljana, Kavčičeva 66, tel.: 321 666, 322 793

Proizvodni prooram:

kladivni mlini / udarni drobilniki / vibracijska sita / vibracijske rešetke / elektromagnetna sita / dozirne naprave / vibracijski dodajalci, elektromagnetni dodajalci in druge naprave / transporterji / odpraševalne naprave za drobilnice in asfaltno baze / elektro oprema / separacije in naprave za kamnolome

SPLOŠNO O SEPARACIJAH

Dosedanjo razvojno stopnjo v mehanizaciji priprave gradbenega materiala je TOZD »Mehanični obrati« dosegel na osnovi bogatih izkušenj, ki jih je pridobil pri izdelavi separacij in naprav za kamnolome. S tega področja imamo veliko izbiro strojev in naprav, s katerimi rešujemo najzahtevnejše tehnologije.

Naši strokovnjaki vam svetujejo pri izbiri strojev in naprav. Glede na to, da so vsi stroji v ozki medsebojni odvisnosti, smo vam pripravljene svetovati najprimernejšo kombinacijo z upoštevanjem vrste materiala in podatkov oziroma zahtev, ki nam jih boste posredovali.

Prevzamemo kompletna dela: projektiranje strojno tehnološkega dela, projektiranje odpraševanja, projektiranje elektroinstalacijskih del in izdelavo ter dobavo celotne opreme. Nadziramo in montiramo strojno opremo. Nadziramo tudi poskusno obratovanje zaradi morebitnih izpopolnitev tehnoloških jamstev.

Za vse informacije vam je na voljo naša strokovna služba.

VSEBINA-CONTENTS

Članki, študije, razprave Articles, studies, proceedings	VUKAŠIN AČANSKI-JOŽE KLENOVŠEK: Račun normalnih napetosti z elektronskim računalnikom v prerezu poljubne oblike 2 Normal stresses calculus by means of computer in the arbitrary form section
	STEFAN FAITH: Koeficient uklona ω in reducirane primerjalne napetosti za jekla po novih standardih JUS C.BO.500 10 Bending values ω and reduced comparative stresses for steels with regard to the new prescriptions JUS C.BO.500
	S. B.: Združeno gradbeno podjetje GIPOSS 14
Iz naših kolektivov From our enterprises	BOGDAN MELIHAR: Novice iz kolektivov: GP »Obnova« Ljubljana 16 GIP »Gradis« Ljubljana 16 MP »Cevovod« Maribor 16 IMP Ljubljana 16 SGP »Pionir« Novo mesto 17 SGP »Slovenija ceste« 17 GIP »Beton« Zagorje 18
In memoriam	ING. MAKS MEGUŠAR: Ferdu Janežiču v spomin 19
Iz strokovnih revij in časopisov From our technical reviews	ING. A. S.: Anotacije iz jugoslovanskih revij 20
Informacije Zavoda za raziskavo materiala in konstrukcij v Ljubljani Reports of Institute for material and structures research in Ljubljana	JOŽE BOŠTJANČIČ-VIDA KOPRIVEC-VINKO KOREN: Metode opazovanja visokih jezov v Sloveniji 21

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 Škulj, dipl. inž., Viktor Turnšek, dipl. inž.

Revijo izdaja Zveza gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije, Ljubljana, Erjavčeva 15, telefon 23 158. Tek. račun pri Narodni banki 50101-678-47602. Tiska tiskarna Tone Tomšič v Ljubljani. Revija izhaja mesečno. Letna naročnina skupaj s članarino znaša 50 din, za študente 20 din, za podjetja, zavode in ustanove 300 din.

Račun normalnih napetosti z elektronskim računalnikom v prerezu poljubne oblike

UDK 624.043

VUKASIN AČANSKI, DIPL. ING.,
JOŽE KLENOVSEK, DIPL. ING.

1,0 UVOD

Izgradnja slovenske avtomobilske ceste je narekovala izdelavo projektov za veliko število mostov oziroma viaduktov v relativno kratkem času, zato je bilo potrebno statične preiskave konstrukcij računati z elektronskimi računalniki.

V Gradisovem biroju za projektiranje v Mariboru smo v sodelovanju z Visoko tehniško šolo v Mariboru izdelali nekaj programov za elektronski računalnik WANG 700, s katerim je biro opremljen.

Enega izmed programov smo izdelali za reševanje problema, ki nastopa v vsakdanji praksi gradbenika — statika, to je izračun normalnih napetosti v prerezu poljubne oblike, ki je zlasti pereč pri dimenzioniranju armiranobetonskih prerezov, saj obstajajo ustrezne pomožne tabele le za pravokotne prereze.

V tem članku bo prikazan postopek računa normalnih napetosti v prerezu poljubne oblike, ki je obremenjen z dvoosnima upogibnima momentoma brez osne sile (poševni upogib), oziroma z osno silo (dvoosni ekscentrični tlak oziroma nateg).

Upoštevajoč klasično upogibno teorijo je gornji problem teoretično preprost in se uvršča med osnove »trdnosti«, vendar zaradi dolgotrajnega računanja karakteristik prereza za prakso zelo težaven, zlasti pri dimenzioniranju armiranobetonskega prereza, pri katerem je treba tlačeni del prereza določiti z iteracijo.

Elektronski računalniki pa omogočajo rešitev gornjega problema v zelo kratkem času, ker je račun vsake iteracije izredno hiter, izvedemo pa jo lahko tudi na manjših elektronskih računalnikih (npr. WANG 700), s katerimi je opremljena že večina projektivnih birojev.

2,0 TEORETIČNE OSNOVE

2,1 Prerez, obremenjen z dvoosnima upogibnima momentoma in osno silo

— Najprej bomo obnovili poznane teoretične osnove problema z izpeljavo osnovnih enačb, na osnovi katerih je bil sestavljen program za elektronski računalnik.

— Obravnavali bomo premočrtni gredni nosilec, ki je obremenjen na upogib z osno silo. Prečne dimenzije grednega nosilca so dosti manjše od njegove dolžine in je zato umestno, da upoštevamo samo vzdolžne specifične deformacije (ϵ_{zz}), zanemarili pa bomo vse ostale deformacije:

$$\epsilon_{xx} = \epsilon_{yy} = \gamma_{xy} = \gamma_{yz} = \gamma_{zx} = 0 \quad \dots 1$$

Lahko se dokaže, da nas enačbe (1) pripeljejo do dobro znane Bernoulli-Navierjeve hipoteze, po kateri ostanejo prečni prerezi (F_z) ravninski tudi po deformaciji. To pomeni, da so specifične deformacije (ϵ_{zz}) razvrščene po prečnem prerezu po linearnem zakonu:

$$\epsilon_{zz} = A + B \cdot x + C \cdot y \quad \dots 2$$

Z enakim premišljevanjem lahko zanemarimo tudi normalne napetosti (σ_{xx}) in (σ_{yy}) v primerjavi z vzdolžnimi normalnimi napetostmi (σ_{zz}) in iz Hookevega zakona dobimo:

$$\sigma_{zz} = E \cdot \epsilon_{zz} = E \cdot A + E \cdot B \cdot x + E \cdot C \cdot y \quad \dots 3$$

Vidimo torej, da so tudi normalne napetosti (σ_{zz}) linearno razvrščene po prerezu (F_z). Rezultanta vseh teh napetosti določa osno silo:

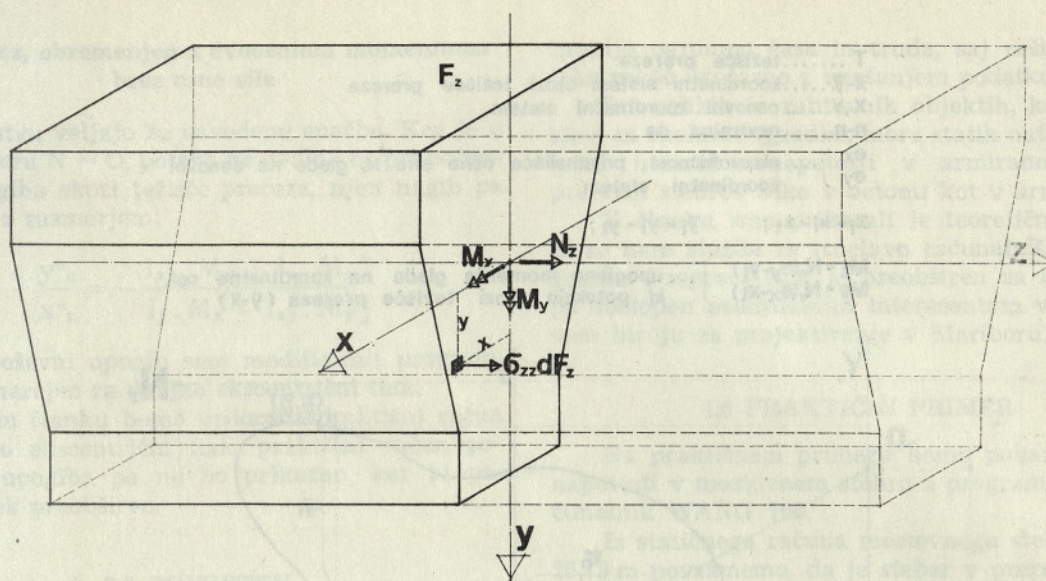
$$N_z = \int_{F_z} \sigma_{zz} \cdot dF_z = E \cdot A \cdot \int_{F_z} dF_z + E \cdot B \cdot \int_{F_z} x \cdot dF_z + E \cdot C \cdot \int_{F_z} y \cdot dF_z \quad \dots 4$$

Poleg tega imamo v prerezu (F_z) še rezultirajoči moment okrog osi (x):

$$M_x = \int_{F_z} y \cdot \sigma_{zz} \cdot dF_z = E \cdot A \cdot \int_{F_z} y \cdot dF_z + E \cdot B \cdot \int_{F_z} x \cdot y \cdot dF_z + E \cdot C \cdot \int_{F_z} y^2 \cdot dF_z \quad \dots 5$$

in rezultirajoči moment okrog osi (y):

$$M_y = - \int_{F_z} x \cdot \sigma_{zz} \cdot dF_z = - E \cdot A \cdot \int_{F_z} x \cdot dF_z - E \cdot B \cdot \int_{F_z} x^2 \cdot dF_z - E \cdot C \cdot \int_{F_z} x \cdot y \cdot dF_z \quad \dots 6$$



Slika 1

Pri tem so vektorji (N_z), (M_x) in (M_y) usmerjeni v pozitivni smeri koordinatnih osi (glej sl. 1).

Za posamezne integrale v enačbah (4–6) vpeljemo običajne označbe:

Za ploščino in statična momenta prereza:

$$F_z = \int_{F_z} dF_z \quad S_x = \int_{F_z} y \cdot dF_z \quad S_y = \int_{F_z} x \cdot dF_z \quad \dots 7$$

Za vztrajnostna momenta in deviacijski moment prečnega prereza pa:

$$I_x = \int_{F_z} y^2 \cdot dF_z \quad I_y = \int_{F_z} x^2 \cdot dF_z \quad I_{xy} = \int_{F_z} x \cdot y \cdot dF_z \quad \dots 8$$

Tako dobimo:

$$\begin{aligned} N_z &= E \cdot A \cdot F_z + E \cdot B \cdot S_y + E \cdot C \cdot S_x \\ M_x &= E \cdot A \cdot S_x + E \cdot B \cdot I_{xy} + E \cdot C \cdot I_x \\ M_y &= -E \cdot A \cdot S_y - E \cdot B \cdot I_y - E \cdot C \cdot I_{xy} \end{aligned} \quad \dots 9$$

Če gre os (z) skozi težišče (T) prereza, sta statična momenta enaka nič:

$$S_x = \int_{F_z} y \cdot dF_z = 0^* \quad S_y = \int_{F_z} x \cdot dF_z = 0 \quad \dots 10$$

in se enačbe (9) poenostavijo:

$$\begin{aligned} N_z &= E \cdot A \cdot F_z \\ M_x &= E \cdot B \cdot I_{xy} + E \cdot C \cdot I_x \quad \dots 11 \\ M_y &= -E \cdot B \cdot I_y - E \cdot C \cdot I_{xy} \end{aligned}$$

Pri tem smo s **prečkami** (v skicah s prečkami) označili količine, ki se nanašajo na koordinatni sistem (x, y, z), pri katerem gre os (z) skozi težišče (T) prečnega prereza (sl. 2).

* x, y, z polkrepko = $\bar{x}, \bar{y}, \bar{z}$ (v skicah.)

Iz enačb (11) dobimo pomen konstant (A), (B) in (C):

$$\begin{aligned} E \cdot A &= \frac{N_z}{F_z} \\ E \cdot B &= \frac{I_{xy} \cdot M_x + I_x \cdot M_y}{I_x \cdot I_y - I_{xy}^2} \quad \dots 12 \\ E \cdot C &= \frac{I_y \cdot M_x + I_{xy} \cdot M_y}{I_x \cdot I_y - I_{xy}^2} \end{aligned}$$

in enačba (3) pride v:

$$\begin{aligned} \sigma_{zz} &= \frac{N_z}{F_z} - \frac{I_{xy} \cdot M_x + I_x \cdot M_y}{I_x \cdot I_y - I_{xy}^2} \cdot x + \\ &+ \frac{I_y \cdot M_x + I_{xy} \cdot M_y}{I_x \cdot I_y - I_{xy}^2} \cdot y \quad \dots 13 \end{aligned}$$

Če izberemo osi (x) in (y) tako, da se ujemata z glavnima vztrajnostnima osebama (1) in (2) prečnega prereza, potem je deviacijski vztrajnostni moment ($I_{xy} = 0$) in izraz za normalne napetosti dobi bolj enostavno obliko:

$$I_{xy} = 0 \quad \sigma_{zz} = \frac{N_z}{F_z} - \frac{M_y}{I_y} \cdot x + \frac{M_x}{I_x} \cdot y \quad \dots 14$$

Tudi v primeru, če sta osi (x) in (y) poljubno izbrani ($I_{xy} \neq 0$), lahko izraz (13) zapišemo v drugačni — za naš program primernejši obliki:

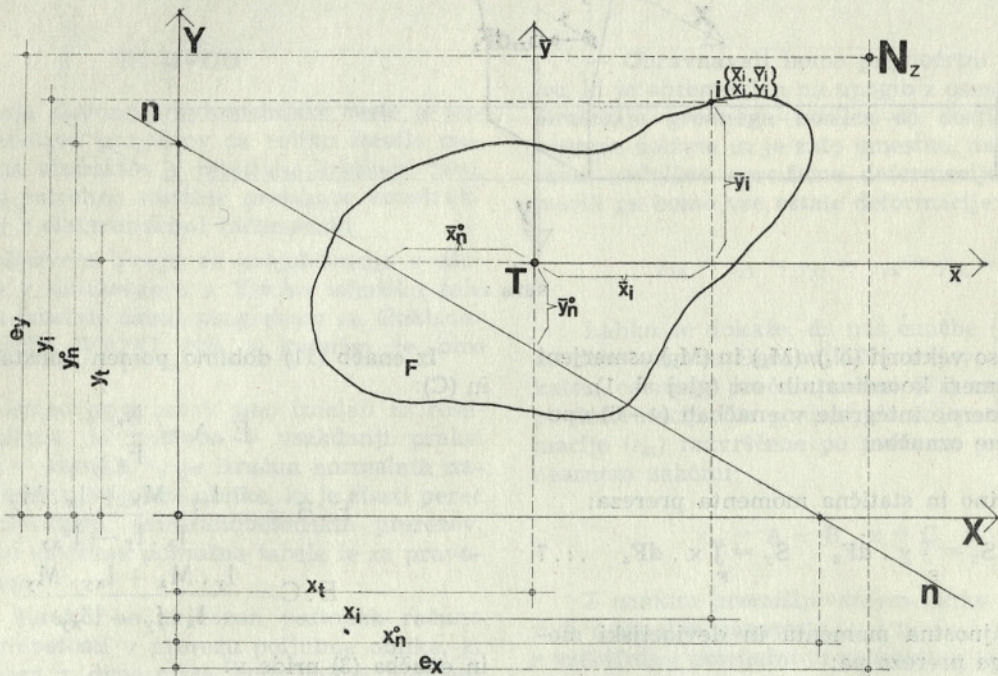
$$\begin{aligned} \sigma_{zz} &= \frac{N_z}{F_z} + \frac{I_y \cdot y - I_{xy} \cdot x}{I_x \cdot I_y - I_{xy}^2} \cdot M_x - \\ &- \frac{I_x \cdot x - I_{xy} \cdot y}{I_x \cdot I_y - I_{xy}^2} \cdot M_y \quad \dots 15 \end{aligned}$$

Vrednost napetosti (σ_{zz}) v robni točki s koordinatama (x_i) in (y_i) označimo z (σ_{zz}^i) in vpeljemo ustrezna »dopornostna momenta«:

Ttežišče prereza
 $\bar{x}-\bar{y}$koordinatni sistem skozi težišče prereza
 X,Yosnovni koordinatni sistem
 $n-n$nevtralna os
 e_x }ekscentričnost prijemališča osne sile N_z glede na osnovni
 e_y } koordinatni sistem

$$\bar{x}_i = x_i - x_t; \quad \bar{y}_i = y_i - y_t;$$

$M_{\bar{x}} = N_z(e_y - y_t)$
 $M_{\bar{y}} = N_z(e_x - x_t)$ } ... upogibna momenta glede na koordinatne osi,
 ki potekajo skozi težišče prereza ($\bar{y}-\bar{x}$)



Slika 2

$$W^i_x = \frac{I_x \cdot I_y - I_{xy}^2}{I_y \cdot y_i - I_{xy} \cdot x_i} \quad W^i_y = \frac{I_x \cdot I_y - I_{xy}^2}{I_x \cdot x_i - I_{xy} \cdot y_i} \quad \dots 16$$

Tako dobimo:

$$\sigma^i_{zz} = \frac{N_z}{F_z} + \frac{M_x}{W^i_x} - \frac{M_y}{W^i_y} \quad \dots 17$$

Geometrijsko mesto točk, kjer so normalne napetosti σ_{zz} enake nič, bomo označili s koordinatami x_n, y_n in jih bomo določili na osnovi izraza:

$$\sigma_{zz} = 0 \quad \dots 18$$

Ob upoštevanju enačb (13) in (18) dobimo:

$$\frac{N_z}{F_z} - \frac{I_{xy} \cdot M_x + I_x \cdot M_y}{I_x \cdot I_y - I_{xy}^2} \cdot x_n + \frac{I_y \cdot M_x + I_{xy} \cdot M_y}{I_x \cdot I_y - I_{xy}^2} \cdot y_n = 0 \quad \dots 19$$

Na ta način smo dobili enačbo premice, ki jo imenujemo nevtralna os. Za določitev njene lege

sta primerna odseka, ki ju napravi na koordinatnih oseh.

za $y_n = 0$ dobimo:

$$x^o_n = \frac{N_z}{F_z} \cdot \frac{I_x \cdot I_y - I_{xy}^2}{I_{xy} \cdot M_x + I_x \cdot M_y} \quad \dots 20$$

za $x_n = 0$ pa dobimo:

$$y^o_n = - \frac{N_z}{F_z} \cdot \frac{I_x \cdot I_y - I_{xy}^2}{I_y \cdot M_x + I_{xy} \cdot M_y} \quad \dots 21$$

Na koordinatnih oseh X in Y, ki sta vzporedni težiščnima osema in za katere velja

$$X = X_t + x \quad \dots 22$$

$$Y = Y_t + y \quad \dots 23$$

napravi nevtralna os odseka:

$$x^o_n = x^o_n + x_t - \frac{I_y \cdot M_x + I_{xy} \cdot M_y}{I_{xy} \cdot M_x + I_x \cdot M_y} \cdot Y_t \quad \dots 24$$

$$y^o_n = y^o_n + y_t - \frac{I_{xy} \cdot M_x + I_x \cdot M_y}{I_y \cdot M_x + I_{xy} \cdot M_y} \cdot X_t \quad \dots 25$$

2,2 Prerez, obremenjen z dvoosnima momentoma brez osne sile

V bistvu veljajo že navedene enačbe. Ker je v tem primeru $N = 0$, poteka nevtralna os pri poševnem upogibu skozi težišče prereza, njen nagib pa izrazimo z razmerjem:

$$\frac{y^n_o}{x^n_o} = - \frac{I_{xy} \cdot M_x + I_x \cdot M_y}{I_y \cdot M_x + I_{xy} \cdot M_y}$$

Za poševni upogib smo modificirali program, ki je bil narejen za dvojno ekscentrični tlak.

V tem članku bomo prikazali praktični račun za dvojno ekscentrični tlak, praktični račun poševnega upogiba pa ne bo prikazan, ker bi postal članek preobširen.

3,0 POVZETEK

Iz podanih enačb je razvidno, da je v slučaju razčlenjenega armiranobetonskega prereza potrebno ogromno računskega dela, zlasti za določitev karakteristik prereza (F_z, I_x, I_y, I_{xy}).

Pri armirano betonskih prerezih je treba, v slučaju velike ekscentričnosti tlačne sile, izločiti sodelovanje betona v natezni coni (dimenzioniranje po stadiju II).

Ker pa vnaprej ne moremo oceniti točne lege nevtralne osi, se moramo posluževati interacijskega postopka, iz česar sledi, da je treba račun karakteristik prereza ponoviti pri vsaki iteraciji. Elektronski računalniki nam pri takšnih problemih pri-

hranijo ogromno časa in truda, saj rešijo nalogo tako rekoč istočasno z vnašanjem podatkov v stroj.

Pri velikih in zahtevnih objektih, kot so mostovi in skeletne zgradbe, mora statik natančno določiti normalne napetosti v armiranobetonskih prerezih stebrov tako v betonu kot v armaturi.

V članku smo prikazali le teoretične osnove, ki so nam služile za izdelavo računalniškega programa. Program sam je preobširen za objavo, je pa dostopen eventualnim interesentom v Gradisovem biroju za projektiranje v Mariboru.

4,0 PRAKTIČNI PRIMER

Na praktičnem primeru bomo pokazali račun napetosti v mostovnem stebru s programom za računalnik WANG 700.

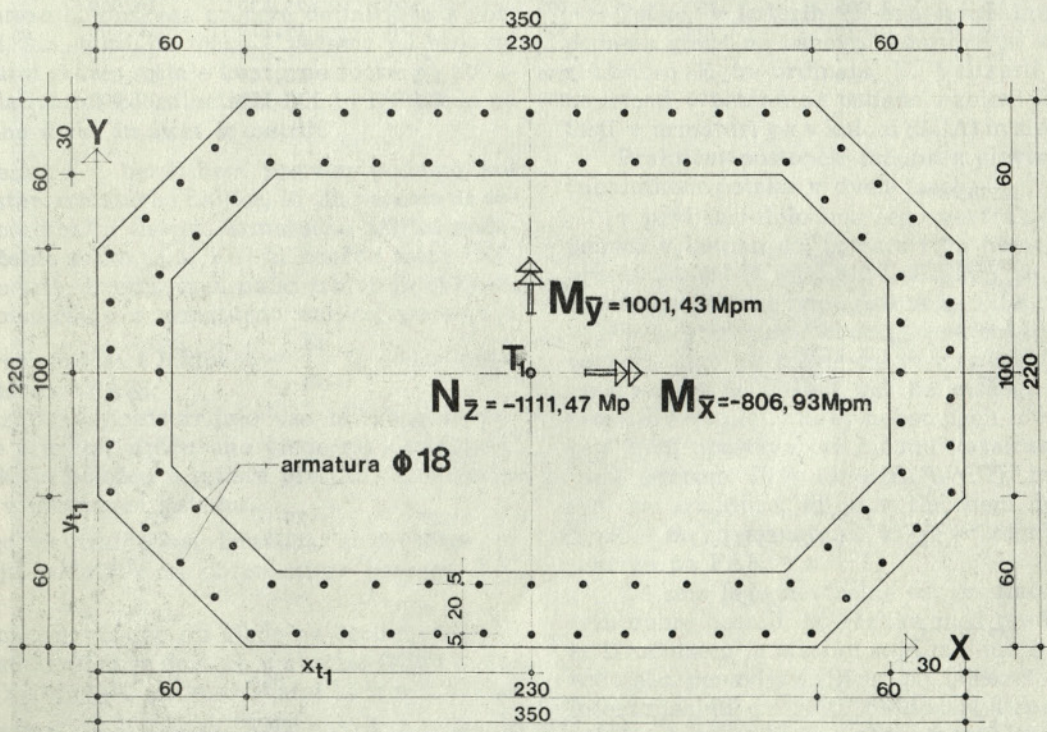
Iz statičnega računa mostovnega stebra višine 25,79 m povzamemo, da je steber v prerezu ob temelju obremenjen s tlačno osno silo $N_z = -1111,47 \text{ Mp}$ in z upogibnima momentoma $M_x = -806,93 \text{ Mpm}$, $M_y = 1001,43 \text{ Mpm}$

Dimenzije prečnega prereza stebra in predpostavljena armatura v stebru so podane v sl. 3.

Prijemališče ekscentrične tlačne sile N glede na izbrani osnovni koordinatni sistem pa je določeno z EX in EY .

$$EX = \frac{M_y}{N} + \frac{x_{T_1}}{2} = \frac{1001,43}{1111,47} + \frac{3,50}{2} = 2,650 \text{ m}$$

$$EY = \frac{M_x}{N} + \frac{y_{T_1}}{2} = \frac{806,93}{1111,47} + \frac{2,20}{2} = 1,826 \text{ m}$$



Sl. 3. Podatki o geometriji in obremenitvi prereza

RACUN HOMOGENEGA IDEALNEGA PREREZA (I. STADIJ)

GGIS DVOJNI EXSC. TLAK

VZL	DX	DY
1	.000	1.600
2	.600	.600
3	2.300	.000
4	.600	-.600
5	.000	-1.000
6	-.600	-.600
7	-2.300	.000
8	-.600	.600
9	.000	1.000
10	.300	-.124
11	.000	-.752
12	.424	-.424
13	2.052	.000
14	.424	.424
15	.000	.752
16	-.424	.424
17	-2.052	.000
18	-.424	-.424
19	-.300	.124

ARIATURA

#	XA	YA	XB	YB	FT	FAK
1	.050	1.575	.620	2.150	10.172	10.000
2	.250	1.495	.705	1.950	7.629	10.000
3	.620	2.150	2.875	2.150	30.516	10.000
4	.705	1.950	2.795	1.950	25.430	10.000
5	2.875	2.150	3.450	1.575	10.172	10.000
6	2.795	1.950	3.250	1.495	7.629	10.000
7	3.450	1.575	3.450	.610	12.715	10.000
8	3.250	1.495	3.250	.765	10.172	10.000
9	3.450	.610	2.895	.050	10.172	10.000
10	3.250	.765	2.805	.250	7.629	10.000
11	2.895	.050	.620	.050	30.516	10.000
12	2.805	.250	.705	.250	25.430	10.000
13	.620	.050	.050	.620	10.172	10.000
14	.705	.250	.250	.705	7.629	10.000
15	.050	.620	.050	1.575	12.715	10.000
16	.250	.705	.250	1.495	10.172	10.000

REZULTATI

xt =	1.7501
yt=vsp=	1.1001
vzg =	1.0000
p =	2.0055
Jxt =	1.3074
Jvt =	3.7507
Jxyt =	.0000

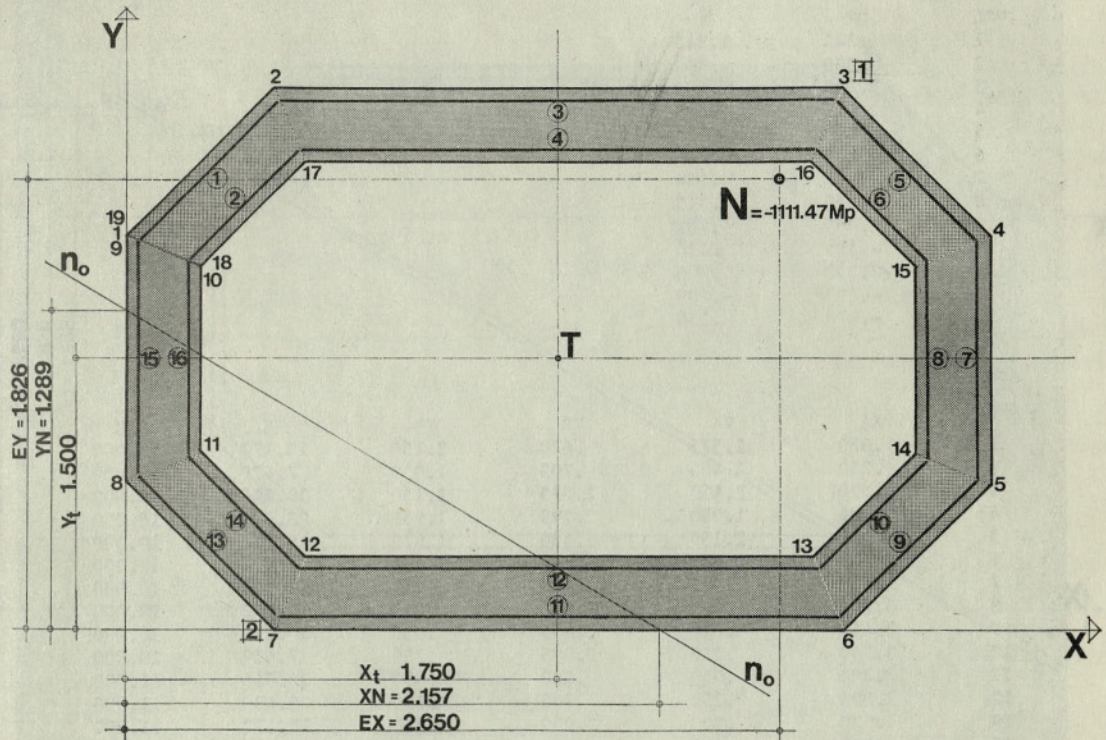
NEUTRALNA OS

EX	EY	N	XNF	YNE	XN	YN
2.650	1.826	-1111.470	-1.4345	-.8569	2.1572	1.2886

NAPETOSTI

#	X	Y	SCB	FAK	SCA
1	2.900	2.200	-1180.1625		
2	.600	.000	415.2370		

- X,Y.....osnovni koordinatni sistem
 EX,EY...koordinate prijemališča tlačne sile „N”
 XN,YN...koordinate nevtralne osi n_0 homogenega idealnega prereza
 T.....težišče homogenega idealnega prereza
 12...19...vozlišča konture betonskega prereza
 ①,②,③...nadomestne armaturne daljice
 1,2.....točke z izkazanimi normalnimi napetostmi



Sl. 4. Opis homogenega idealnega prereza (I. stadij) za računalniški račun

Konture betonskega prereza definiramo z vozlišči 1, 2, 3... tako, da točko 1 vežemo na osnovni koordinatni sistem, ostale konturne točke pa podamo z relativnimi koordinatami DX in DY glede na predhodno točko in sicer v metrih.

Armaturo v betonskem prerezu podamo kot nadomestne armaturne daljice, ki jih vežemo na osnovni koordinatni sistem. Armaturno daljico podamo z začetno točko (XA, YA) in končno točko (XB, YB) v metrih. Prerez vseh palic armature (FE), ki jih nadomeščamo z armaturno daljico, podamo v cm^2 . Sorazmernostni faktor $n = \frac{E_a}{E_b}$ je podan v koloni z oznako (FAK).

»Rezultati« predstavljajo vse bistvene karakteristike prereza, izračunane glede na koordinatni sistem, ki je položen v težišče prereza. Količine so podane v metrskem sistemu.

Lego nevtralne osi izračuna stroj takoj po vtipkanju podatkov za obremenitev prereza (EX, EY, N).

Položaj nevtralne osi glede na osnovni koordinatni sistem (XY) je določen z absciso (XN⁰) in ordinato (YN⁰), glede na koordinatni sistem skozi težišče prereza pa z absciso (XNT = x_n) in ordinato (YNT = y_n).

Točke, v katerih iščemo normalne napetosti, podamo glede na osnovni koordinatni sistem (AY) z absciso X in ordinato Y. Velikosti normalnih napetosti v betonu so podane v koloni (SGB), napetosti v armaturi pa v koloni (SGA) in sicer v Mp/m^2 .

Praktični postopek računa z elektronskim računalnikom poteka v dveh fazah:

v prvi fazi določimo lego nevtralne osi in napetosti v betonu oz. armaturi za homogen idealni prerez (stadij I), glej sl. 4. Kolikor so izračunane normalne natezne napetosti večje od s predpisi dovoljenih, pristopimo k drugi fazi računa. Ocenimo verjetno lego nevtralne osi in v nadaljnjem računu upoštevamo le tlačeni del betonskega prereza in armature v celoti, torej nehomogen idealni prerez. Ker stroj upošteva pri računu karakteristik idealnega prereza $F_i = F_b + F_a(n - 1)$, moramo podati za armaturo, ki je v tlačnem delu prereza $\text{FAK} = n$, za armaturo, ki je v tegnjem delu prereza pa $\text{FAK} = n + 1$.

Če smo lego nevtralne osi oz. tlačni del prereza dobro ocenili, bo razlika med predpostavljeno in izračunano nevtralno osjo majhna in računa ne bo treba ponavljati. Sicer pa lahko z nadaljnjimi interakcijskimi premiki predpostavljene nevtralne osi dosežemo poljubno natančnost. Vendar običajno zadošča za praktične potrebe že prva predpo-

RACUN NEHOMOGENEGA IDEALNEGA PREREZA (II. STABLJ)

GG13 DVOJIL EXSC. TLAK

VZL	DX	DY
1	.245	1.845
2	.355	.355
3	2.300	.000
4	.600	-.600
5	.000	-1.000
6	-.345	-.345
7	-.270	.154
8	.315	.315
9	.000	.752
10	-.424	.424
11	-2.052	.000
12	-.209	-.209
13	-.270	.154

ARMATURA

#	XA	YA	XB	YB	FE	FAK
1	.050	1.575	.620	2.150	10.172	10.000
2	.250	1.495	.705	1.950	7.629	10.000
3	.620	2.150	2.875	2.150	30.516	10.000
4	.705	1.950	2.795	1.950	25.439	10.000
5	2.875	2.150	3.450	1.575	10.172	10.000
6	2.795	1.950	3.250	1.495	7.629	10.000
7	3.450	1.575	3.450	.610	12.715	10.000
8	3.250	1.495	3.250	.765	10.172	10.000
9	3.450	.610	2.895	.050	10.172	10.000
10	3.250	.765	2.805	.250	7.629	10.000
11	2.895	.050	.620	.050	30.516	11.000
12	2.805	.250	.705	.250	25.439	11.000
13	.620	.050	.050	.620	10.172	11.000
14	.705	.250	.250	.705	7.629	11.000
15	.050	.620	.050	1.575	12.715	11.000
16	.250	.705	.250	1.495	10.172	11.000

REZULTATI

xt	=	2.2244
yt=ysp	=	1.5858
yzg	=	.6142
F	=	1.6073
Jxt	=	.6173
Jyt	=	1.7327
Jxyt	=	-.4092

NEUTRALNA OS

EX	EY	N	XNT	YNT	XN	YN
2.650	1.826	-1111.470	-1.5544	-.9505	3.2633	1.9955

NAPETOSTI

#	X	Y	SGX	FAV	SGA
1	.600	2.200	-415.5557		
2	2.200	2.200	-1438.4510		
3	3.500	1.600	-1269.9269		
4	3.500	.600	-541.6477		
5	2.895	.050		10.000	1274.2199
6	.620	.050		10.000	11391.9977
7	.050	.620		10.000	9791.5100
8	.050	1.575		10.000	2835.9939

12...13. vozlišča konture predpostavljenega tlačnega dela betonskega prereza

T.....težišče nehomogenega idealnega prereza

\bar{x} \bar{y}koordinatni sistem skozi težišče nehomogenega idealnega prereza

X_t Y_tkoordinate težišča nehomogenega idealnega prereza z ozirom na koordinatni sistem XY

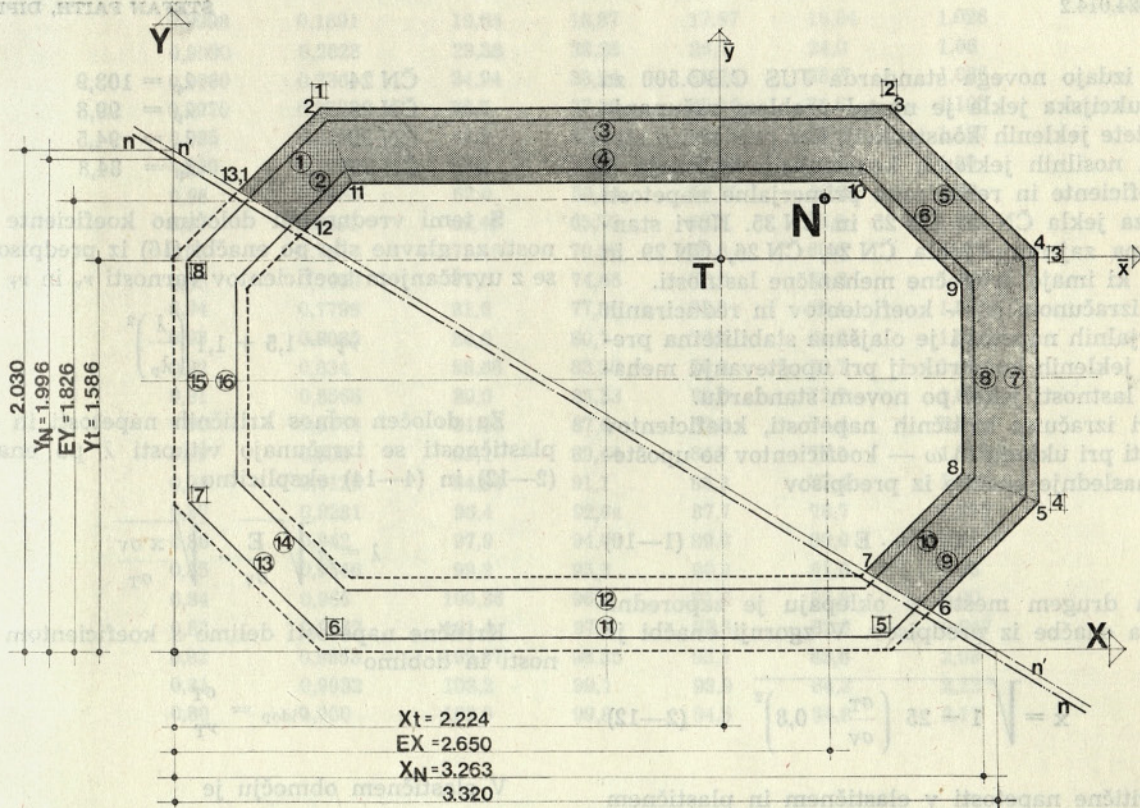
n n'predpostavljena nevtralna os

n n'računsko ugotovljena nevtralna os nehomogenega idealnega prereza

X_N Y_Nkoordinate nevtralne osi „n-n“

1...4.....točke z izkazanimi normalnimi napetostmi v betonu

5...8.....točke z izkazanimi normalnimi napetostmi v armaturi



Sl. 5. Opis nehomogenega idealnega prereza (II. stadij) za računalniški račun

stavka nevtralne osi oz. tlačnega dela prereza.

Rezultati prve faze računa našega praktičnega primera so razvidni iz računalniškega računa homogenega idealnega prereza (I. stadij) in iz slike 4. Rezultati druge faze računa so razvidni iz računalniškega računa nehomogenega idealnega prereza (II. stadij) in iz slike 5.

Opisani postopek reševanja dvojno ekscentričnega tlaka pride še zlasti do izraza pri stebrih, ki jih moramo raziskati za večje število obtežnih

slučajev. V takem primeru naredimo prvo fazo računa za vse obtežne slučaje. Postopek je zelo hiter, ker stroju podajamo za vsak naslednji obtežni slučaj EX, EY in N in kordinate vozlišč, v katerih želimo izkaz napetosti. Iz tako dobljenih leg nevtralnih osi za vse obtežne slučaje in izračunanih napetosti lahko izločimo iz nadaljnje preiskave tiste obtežne slučaje, za katere ni potreben račun napetosti po II. stadiju, lahko pa tudi ocenimo, kateri obtežni slučaj je merodajen za račun po II. stadiju.

UDK 624.043

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA, 1974 (23)
ST. 1, STR. 2-9

Vukašin Ačanski-Jože Klenovšek:

RAČUN NORMALNIH NAPETOSTI Z ELEKTRONSKIM RAČUNALNIKOM V PREREZU POLJUBNE OBLIKE

Izgradnja slovenske avtomobilske ceste je narekala izdelavo projektov za veliko število mostov oziroma viaduktov v relativno kratkem času, zato je bilo potrebno statične preiskave konstrukcij računati z elektronskimi računalniki.

V članku je prikazan postopek računa normalnih napetosti v prerezu poljubne oblike, ki je obremenjen z dvoosnima upogibnima momentoma brez osne sile (poševni upogib) oziroma z osno silo (dvoosni ekscentrični tlak oziroma nateg).

UDC 624.043

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA, 1974 (23)
NR. 1, PP. 2-9

Vukašin Ačanski-Jože Klenovšek:

NORMAL STRESSES CALCULUS BY MEANS OF COMPUTER IN THE ARBITRARY FORM SECTION

The construction of the Slovene high road dictated the preparation of a great number of projects for bridges or viaducts, in a relative short term. For that reason it was necessary the static investigations of structures were calculated by means of computers.

In the paper there is given the calculus proceeding for normal stresses in the arbitrary form section, loaded with two-axial bending moments without axial stress (oblique flexion) resp. with axial stress (two-axial excentric pressure resp. strain).

Koeficient uklona ω in reducirane primerjalne napetosti za jekla po novih standardih JUS C.BO.500

UDK 624.014.2

STEFAN FAITH, DIPL. INŽ.

Z izdajo novega standarda JUS C.BO.500 za konstrukcijska jekla je nastal problem računanja stabilizacije jeklenih konstrukcij, ker predpisi o stabilizaciji nosilnih jeklenih konstrukcij vsebujejo ω — koeficiente in reducirane primerjalne napetosti samo za jekla ČN 22, ČN 25 in ČN 35. Novi standardi pa zajemajo jekla ČN 24, ČN 26, ČN 29 in ČN 36, ki imajo drugačne mehanske lastnosti.

Z izračunom ω — koeficientov in reduciranih primerjalnih napetosti je olajšana stabilizacijska preiskava jeklenih konstrukcij pri upoštevanju mehanskih lastnosti jekel po novem standardu.

Pri izračunu kritičnih napetosti, koeficientov varnosti pri uklonu in ω — koeficientov so upoštewane naslednje enačbe iz predpisov

$$T = x \cdot E \quad (1-10)$$

Na drugem mestu v oklepaju je zaporedna številka enačbe iz predpisov. V zgornji enačbi je

$$x = \sqrt{1 - 25 \left(\frac{\sigma_T}{\sigma_V} - 0,8 \right)^2} \quad (2-12)$$

Kritične napetosti v elastičnem in plastičnem območju so

$$\sigma_E = \frac{\pi^2 \cdot E}{\lambda^2} \quad (3-13)$$

$$\sigma_T = \frac{\pi^2 \cdot T}{\lambda^2} = \frac{\pi^2 \cdot x \cdot E}{\lambda^2} \quad (4-14)$$

Meja vitkosti za elastično območje se določi po enačbi

$$\lambda_p = \pi \sqrt{\frac{E}{0,8 \sigma_V}} \quad (5-15)$$

Koeficienti varnosti se določijo iz izraza

$$\nu_T = \nu_V + (\nu_E - \nu_V) \cdot \left(\frac{\lambda}{\lambda_p} \right)^2 \quad (6-16)$$

Dopustne napetosti pri nategu delimo z dopustnimi napetostmi pri uklonu ter tako dobimo koeficiente uklona

$$\omega = \frac{\sigma_{dop}}{\sigma_{idop}} \quad (7-19)$$

Meje vitkosti za elastično območje uklona posameznih kvalitet jekla izračunamo po enačbi (5-15), ki znašajo za

ČN 24	$\lambda_p = 103,9$
ČN 26	$\lambda_p = 99,8$
ČN 29	$\lambda_p = 94,5$
ČN 36	$\lambda_p = 84,8$

S temi vrednostmi določimo koeficiente varnosti za glavne sile po enačbi (16) iz predpisov, ki se z uvrščanjem koeficientov varnosti ν_V in ν_E glasi

$$\nu_T = 1,5 + 1,1 \left(\frac{\lambda}{\lambda_p} \right)^2 \quad (8)$$

Za določen odnos kritičnih napetosti in meje plastičnosti se izračunajo vitkosti λ po enačbah (2-12) in (4-14) eksplicitno

$$\lambda = \pi \sqrt{\frac{E}{\sigma_V}} \cdot \sqrt{\frac{x \sigma_V}{\sigma_T}} \quad (9)$$

Kritične napetosti delimo s koeficientom varnosti in dobimo

$$\sigma_{idop} = \frac{\sigma_T}{\nu_T} \quad (10)$$

V elastičnem območju je

$$\sigma_{idop} = \frac{\sigma_E}{\nu_E} \quad (11)$$

Iz prirejene enačbe (7-19) se izračunajo koeficienti za uklon ω za različne odnose $\frac{\sigma_T}{\sigma_V}$

$$\omega = \frac{\nu_T}{1,5 \frac{\sigma_T}{\sigma_V}} \quad (12)$$

Izračun reduciranih primerjalnih napetosti je izvršen po naslednji enačbi

$$\beta = \frac{20}{25 + \alpha^4} + \sqrt{\left(\frac{20}{25 + \alpha^4} \right)^2 - \frac{15}{25 + \alpha^4}} \quad (13)$$

kjer je

$$\alpha = \frac{\lambda}{\pi \sqrt{\frac{E}{\sigma_V}}} \quad (14)$$

$$\beta = \frac{\sigma_T}{\sigma_V}$$

Tako se dobijo vrednosti kritičnih napetosti v odnosu na Eulerjeve napetosti, ki so prikazane v tabeli III.

Tabela I.: Koeficient ω

σ_T/σ_V	λ/λ_p	λ_{24}	λ_{26}	λ_{29}	λ_{36}	$\omega = \frac{\nu_T}{1,5 \frac{\sigma_T}{\sigma_V}}$
0,9998	0,1891	19,65	18,87	17,87	16,04	1,026
0,9990	0,2828	29,38	28,23	26,7	24,0	1,06
0,9980	0,336	34,94	33,54	31,76	28,5	1,085
0,9970	0,372	38,7	37,13	35,16	31,6	1,105
0,995	0,4227	43,9	42,2	40,0	35,9	1,137
0,990	0,5023	52,2	50,14	47,48	42,6	1,20
0,98	0,5965	62,0	59,54	56,38	50,6	1,29
0,97	0,6591	68,48	65,79	62,3	55,9	1,36
0,96	0,707	73,46	70,57	66,8	60,0	1,424
0,95	0,7459	77,5	74,46	70,5	63,3	1,48
0,94	0,7796	81,0	77,8	73,7	66,1	1,54
0,93	0,8085	84,0	80,7	76,4	68,6	1,59
0,92	0,834	86,66	83,25	78,8	70,7	1,64
0,91	0,8568	89,0	85,53	81,0	72,7	1,69
0,90	0,8774	91,16	87,6	82,9	74,4	1,74
0,89	0,896	93,1	89,44	84,7	76,0	1,785
0,88	0,9128	94,84	91,1	86,3	77,4	1,83
0,87	0,9281	96,4	92,64	87,7	78,7	1,875
0,86	0,942	97,9	94,03	89,0	80,0	1,92
0,85	0,9546	99,2	95,3	90,2	81,0	1,96
0,84	0,966	100,36	96,4	91,3	82,0	2,00
0,83	0,9762	101,4	97,4	92,3	82,8	2,047
0,82	0,9853	102,37	98,35	93,1	83,6	2,09
0,81	0,9932	103,2	99,1	93,9	84,3	2,13
0,80	1,000	103,9	99,8	94,5	84,8	2,17

Tabela IIa: Koeficient ω za NČ 24

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
20	1,03	1,03	1,04	1,04	1,04	1,05	1,05	1,05	1,06	1,06
30	1,06	1,07	1,07	1,08	1,09	1,09	1,09	1,10	1,10	1,11
40	1,11	1,12	1,12	1,13	1,14	1,14	1,15	1,16	1,17	1,17
50	1,18	1,19	1,20	1,21	1,22	1,22	1,23	1,24	1,25	1,26
60	1,27	1,28	1,29	1,30	1,31	1,32	1,33	1,34	1,35	1,36
70	1,38	1,39	1,40	1,41	1,43	1,44	1,46	1,47	1,48	1,50
80	1,52	1,54	1,56	1,57	1,59	1,61	1,63	1,65	1,67	1,69
90	1,71	1,74	1,76	1,78	1,81	1,83	1,86	1,89	1,93	1,96
100	1,99	2,02	2,08	2,12	2,17	2,21	2,26	2,30	2,34	2,38
110	2,43	2,47	2,52	2,56	2,61	2,65	2,70	2,75	2,79	2,84
120	2,89	2,94	2,99	3,04	3,08	3,14	3,19	3,24	3,29	3,34
130	3,39	3,44	3,50	3,55	3,60	3,66	3,71	3,77	3,82	3,88
140	3,93	3,99	4,05	4,10	4,16	4,22	4,28	4,34	4,40	4,46
150	4,52	4,58	4,64	4,70	4,76	4,82	4,88	4,95	5,01	5,07
160	5,14	5,20	5,27	5,33	5,40	5,46	5,53	5,60	5,66	5,73
170	5,80	5,87	5,94	6,01	6,08	6,15	6,22	6,29	6,36	6,43
180	6,50	6,58	6,65	6,72	6,80	6,87	6,94	7,02	7,09	7,17
190	7,25	7,32	7,40	7,48	7,55	7,63	7,71	7,79	7,87	7,95
200	8,03	8,11	8,19	8,27	8,35	8,43	8,52	8,60	8,68	8,77
210	8,85	8,94	9,02	9,11	9,19	9,28	9,36	9,45	9,54	9,63
220	9,71	9,80	9,89	9,98	10,07	10,16	10,25	10,34	10,43	10,53
230	10,62	10,71	10,80	10,90	10,99	11,08	11,18	11,27	11,37	11,46
240	11,56	11,66	11,75	11,85	11,95	12,05	12,15	12,25	12,34	12,44
250	12,54									

$\lambda_p = 103,9$

Tabela II b: Koeficienti ω za ČN 26

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
20	1,03	1,03	1,04	1,04	1,05	1,05	1,05	1,06	1,06	1,06
30	1,07	1,07	1,08	1,08	1,09	1,09	1,10	1,10	1,11	1,12
40	1,12	1,13	1,13	1,14	1,15	1,16	1,16	1,17	1,18	1,19
50	1,20	1,21	1,22	1,23	1,23	1,24	1,25	1,26	1,28	1,28
60	1,30	1,31	1,32	1,33	1,34	1,35	1,36	1,38	1,39	1,40
70	1,42	1,43	1,44	1,46	1,47	1,49	1,51	1,53	1,55	1,56
80	1,58	1,60	1,61	1,63	1,66	1,69	1,71	1,73	1,75	1,77
90	1,79	1,82	1,85	1,88	1,92	1,95	1,99	2,03	2,07	2,12
100	2,17	2,22	2,26	2,31	2,35	2,40	2,44	2,49	2,54	2,58
110	2,63	2,68	2,73	2,78	2,83	2,88	2,93	2,98	3,03	3,08
120	3,13	3,18	3,24	3,29	3,34	3,40	3,45	3,51	3,56	3,62
130	3,67	3,73	3,79	3,85	3,90	3,96	4,02	4,08	4,14	4,20
140	4,26	4,32	4,38	4,45	4,51	4,57	4,63	4,70	4,76	4,83
150	4,89	4,96	5,02	5,09	5,16	5,22	5,29	5,35	5,43	5,50
160	5,56	5,64	5,71	5,78	5,84	5,92	5,99	6,06	6,14	6,21
170	6,28	6,36	6,43	6,51	6,59	6,65	6,74	6,81	6,89	6,97
180	7,05	7,12	7,20	7,28	7,37	7,44	7,52	7,60	7,69	7,77
190	7,85	7,93	8,02	8,10	8,18	8,27	8,34	8,44	8,52	8,61
200	8,70	8,78	8,87	8,97	9,05	9,14	9,23	9,32	9,40	9,49
210	9,58	9,68	9,77	9,87	9,96	10,05	10,14	10,24	10,33	10,43
220	10,52	10,62	10,72	10,81	10,91	11,01	11,11	11,20	11,30	11,40
230	11,50	11,60	11,70	11,80	11,91	12,01	12,11	12,21	12,32	12,42
240	12,52	12,63	12,73	12,84	12,95	13,05	13,15	13,27	13,37	13,48
250	13,59									

 $\lambda_p = 99,8$ Tabela II c: Koeficient ω za ČN 29

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
20	1,03	1,04	1,04	1,04	1,05	1,05	1,06	1,06	1,07	1,07
30	1,08	1,08	1,09	1,09	1,10	1,10	1,11	1,12	1,12	1,13
40	1,14	1,15	1,15	1,16	1,17	1,18	1,19	1,20	1,20	1,21
50	1,22	1,23	1,24	1,25	1,26	1,27	1,29	1,30	1,31	1,32
60	1,33	1,35	1,36	1,37	1,38	1,40	1,41	1,43	1,45	1,46
70	1,48	1,50	1,51	1,53	1,54	1,56	1,58	1,60	1,62	1,64
80	1,67	1,69	1,71	1,74	1,77	1,79	1,82	1,85	1,88	1,92
90	1,96	2,00	2,04	2,08	2,14	2,19	2,24	2,28	2,33	2,38
100	2,43	2,47	2,52	2,57	2,62	2,67	2,73	2,78	2,83	2,88
110	2,93	2,99	3,04	3,10	3,15	3,21	3,26	3,32	3,38	3,43
120	3,49	3,55	3,61	3,67	3,73	3,79	3,85	3,91	3,97	4,04
130	4,10	4,16	4,23	4,29	4,35	4,42	4,49	4,55	4,62	4,69
140	4,75	4,82	4,89	4,96	5,03	5,10	5,17	5,24	5,31	5,38
150	5,46	5,53	5,60	5,68	5,75	5,83	5,90	5,98	6,05	6,13
160	6,21	6,29	6,36	6,44	6,52	6,60	6,68	6,76	6,85	6,93
170	7,01	7,09	7,17	7,26	7,34	7,43	7,51	7,60	7,68	7,77
180	7,86	7,95	8,03	8,12	8,21	8,30	8,39	8,48	8,57	8,66
190	8,76	8,85	8,94	9,03	9,13	9,22	9,32	9,41	9,51	9,60
200	9,70	9,80	9,90	9,99	10,09	10,19	10,29	10,39	10,49	10,59
210	10,70	10,80	10,90	11,00	11,11	11,21	11,32	11,42	11,53	11,63
220	11,74	11,85	11,95	12,06	12,17	12,28	12,39	12,50	12,61	12,72
230	12,83	12,94	13,05	13,17	13,28	13,39	13,51	13,62	13,74	13,85
240	13,97	14,09	14,20	14,32	14,44	14,56	14,68	14,80	14,92	15,04
250	15,16									

 $\lambda_p = 94,5$

Tabela II d: Koeficient ω za ČN 36

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
20	1,04	1,05	1,05	1,06	1,06	1,07	1,07	1,08	1,08	1,09
30	1,09	1,10	1,10	1,11	1,12	1,13	1,14	1,15	1,16	1,17
40	1,18	1,19	1,19	1,20	1,22	1,23	1,24	1,25	1,26	1,27
50	1,28	1,29	1,31	1,32	1,33	1,35	1,36	1,38	1,39	1,41
60	1,42	1,44	1,46	1,48	1,50	1,52	1,54	1,56	1,58	1,60
70	1,62	1,65	1,67	1,70	1,73	1,76	1,79	1,82	1,85	1,89
80	1,92	1,96	2,00	2,06	2,11	2,19	2,23	2,28	2,33	2,38
90	2,44	2,49	2,55	2,60	2,66	2,72	2,77	2,83	2,89	2,95
100	3,01	3,07	3,13	3,19	3,26	3,32	3,38	3,45	3,51	3,58
110	3,64	3,70	3,78	3,84	3,91	3,98	4,05	4,12	4,19	4,26
120	4,34	4,41	4,48	4,55	4,63	4,70	4,78	4,86	4,93	5,01
130	5,09	5,17	5,25	5,33	5,41	5,49	5,57	5,65	5,73	5,82
140	5,90	5,99	6,07	6,16	6,24	6,33	6,42	6,51	6,59	6,68
150	6,77	6,86	6,96	7,05	7,14	7,23	7,33	7,42	7,52	7,61
160	7,71	7,80	7,90	8,00	8,10	8,20	8,30	8,40	8,50	8,60
170	8,70	8,80	8,91	9,01	9,12	9,22	9,33	9,43	9,54	9,65
180	9,75	9,86	9,97	10,08	10,19	10,30	10,42	10,53	10,64	10,75
190	10,87	10,98	11,10	11,21	11,33	11,45	11,57	11,68	11,80	11,92
200	12,04	12,16	12,28	12,41	12,53	12,65	12,78	12,90	13,03	13,15
210	13,28	13,40	13,53	13,66	13,79	13,92	14,05	14,18	14,31	14,44
220	14,57	14,70	14,84	14,97	15,11	15,24	15,38	15,51	15,65	15,79
230	15,93	16,07	16,20	16,34	16,49	16,63	16,77	16,91	17,05	17,20
240	17,34	17,49	17,63	17,78	17,92	18,07	18,22	18,37	18,52	18,67
250	18,82									

$\lambda_p = 84,8$

Tabela III.: Reducirane primerjalne napetosti

λ	$\sigma_{i, n}$	σ_u ($\sigma_{kr, n}$)			
	($\sigma_{kr, i}$) kp/cm ²	kp/cm ²	kp/cm ²	kp/cm ²	kp/cm ²
		ČN 24	ČN 26	ČN 29	ČN 36
104,44	1.900	1.900			
101,8	2.000	1.984			
99,35	2.100	2.036	2.099		
97,06	2.200	2.074	2.169		
94,93	2.300	2.110	2.218	2.300	
92,93	2.400	2.138	2.256	2.384	
91,05	2.500	2.161	2.289	2.443	
89,28	2.600	2.181	2.316	2.489	
87,61	2.700	2.199	2.340	2.526	
86,04	2.800	2.214	2.360	2.556	
84,54	2.900	2.227	2.378	2.583	2.900
83,12	3.000	2.240	2.394	2.607	2.976
80,48	3.200	2.260	2.420	2.646	3.077
78,08	3.400	2.276	2.442	2.677	3.150
75,88	3.600	2.290	2.460	2.703	3.207
73,85	3.800	2.302	2.475	2.725	3.252
72,00	4.000	2.311	2.487	2.742	3.289
70,25	4.200	2.320	2.498	2.758	3.321
68,63	4.400	2.328	2.507	2.770	3.348
67,12	4.600	2.334	2.516	2.781	3.371
65,71	4.800	2.339	2.522	2.792	3.389
64,38	5.000	2.344	2.529	2.800	3.407
61,40	5.500	2.354	2.541	2.818	3.442
58,77	6.000	2.361	2.551	2.831	3.468
56,47	6.500	2.367	2.558	2.841	3.488
54,40	7.000	2.371	2.564	2.850	3.504
52,57	7.500	2.375	2.569	2.856	3.516
50,90	8.000	2.378	2.572	2.861	3.527
49,38	8.500	2.381	2.575	2.866	3.534
48,00	9.000	2.383	2.578	2.870	3.542
46,70	9.500	2.384	2.581	2.873	3.548
45,53	10.000	2.386	2.583	2.875	3.553
37,17	15.000	2.394	2.592	2.889	3.580
32,19	20.000	2.397	2.595	2.894	3.588

UDK 624.014.2

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA, 1974 (23)

ST. 1, STR. 10-13

Štefan Faith:

KOEFICIENTI UKLONA ω IN REDUCIRANE PRIMERJALNE NAPETOSTI ZA JEKLA PO NOVIH STANDARDIH JUS C.BO.500

Izračunani so ω -koeficienti in primerjalne napetosti za jekla ČN 24, ČN 26, ČN 29 in ČN 36 po novih standardih JUS C.BO.500 iz leta 1970, ki so prikazani tabelarično, s čimer je olajšana stabilitetna preiskava jeklenih konstrukcij pri vsakdanjem praktičnem računanju.

UDC 624.014.2

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA, 1974 (23)

NR. 1, PP. 10-13

Štefan Faith:

BENDING VALUES ω AND REDUCED COMPARATIVE STRESSES FOR STEELS WITH REGARD TO THE NEW PRESCRIPTIONS JUS C.BO.500

In the paper there are given the bending values ω and the comparative stresses for steels ČN 24, ČN 26, ČN 29 and ČN 36 with regard to the new prescriptions JUS C.BO.500 from the year 1970. The values are shown in the tables which make easier the stability investigation of steel structures at the practical calculus.

Združeno gradbeno podjetje GIPOSS

S podpisom samoupravnega sporazuma dne 20. decembra 1973 je bila ustanovljena sestavljena organizacija združenega dela — Združeno gradbeno podjetje GIPOSS. Sporazum so podpisala naslednja gradbena podjetja:

Gradbeno industrijsko podjetje INGRAD Celje
Splošno gradbeno podjetje PIONIR Novo mesto

Gradbeno podjetje OBNOVA Ljubljana

Splošno gradbeno podjetje SAVA Jesenice

Podjetje za visoke gradnje STAVBAR Maribor

Splošno podjetje PROJEKT Kranj

Gradbeno podjetje TEHNIKA Ljubljana.

Osnovni namen združitve v GIPOSS je uresničevanje družbenoekonomskih ciljev, ki so opredeljeni v programu dolgoročnega razvoja SRS in gospodarskih načrtih SRS in SFRJ.

Podpisnice tega samoupravnega sporazuma so se združile z namenom in ciljem, da bi s pomočjo sodobne organizacije poslovanja, z združevanjem nekaterih poslovnih funkcij ter sredstev zagotovili večjo produktivnost dela, ekonomičnost in rentabilnost poslovanja in hitrejši razvoj samoupravnih odnosov. Na ta način naj bi organizirali močno in poslovno učinkovito organizacijo združenega dela, ki bo dajala podpisnicam trdno osnovo za njihov kontinuirni razvoj, večje možnosti za povečanje proizvodnje, realizacije in dohodkov ter zagotovila delavcem podpisnic večjo socialno varnost.

Da bi dosegli tako zastavljene cilje, bodo podpisnice združevale v GIPOSS predvsem naslednje poslovne funkcije:

Na komercialno-operativnem področju:

- raziskava in analiza trga,
- ekonomska propaganda,
- sporazumna nabava masovnih gradbenih materialov in elementov,
- sporazumna nabava opreme za lastne potrebe,
- uvoz in izvoz za potrebe podpisnic in za skupne potrebe.

Na tehnično-operativnem področju:

- razvojno-raziskovalno delo za širše skupne potrebe, kot so na primer interna tipizacija objektov, tipizacija konstrukcijskih elementov, elektronska obdelava podatkov,
- priprava dela in koordinacija projektiranja pri velikih gradnjah, pri katerih sodelujeta dve ali več podpisnic.

Na finančnem področju:

- finančno načrtovanje vseh prvin skupnega poslovanja,
- finančna politika pri skupnem poslovanju.

Za realizacijo teh ciljev je predvidena ustrezna samoupravna organizacija združenega gradbenega podjetja GIPOSS z naslednjimi organi upravljanja:

— delavski svet, ki ga sestavljajo delegacije podpisnic. Delavski svet je sestavljen na paritetni osnovi — vsaka podpisnica ima v delavskem svetu po tri člane, toda en sam glas. V sporazumu in statutu GIPOSS je določeno, za katere zadeve je potreben soglasni sklep delavskega sveta in za katere sklep z večino glasov;

— poslovni odbor je kolektivni izvršilni organ delavskega sveta GIPOSS. Vsaka podpisnica izvoli v poslovni odbor enega člana;

— individualni poslovni organ je generalni direktor, ki je odgovoren delavskemu svetu GIPOSS ter delovnim skupnostim podpisnic. Generalni direktor mora imeti visoko strokovno izobrazbo z najmanj 10 let prakse v vodenju gradbenih delovnih organizacij in mora izpolnjevati moralno politične pogoje, ki omogočajo izvrševanje poslov njegove funkcije;

— kolegijski poslovodni organ sestavljajo po en individualni poslovodni organ vseh podpisnic. Kolegijski poslovodni organ skupaj z generalnim direktorjem vodi in usklajuje poslovanje GIPOSS, pripravlja in izvršuje sklepe delavskega sveta in poslovnega odbora.

Podpisnice s tem sporazumom združujejo ter prenašajo izvrševanje funkcij usklajevanja razvojnih programov in gospodarskih načrtov v obliki skupnega programa in gospodarskega načrta na GIPOSS, katerega samoupravni organi tekoče spremljajo njegovo izvajanje in sprejemajo ustrezne ukrepe v okviru svojih pristojnosti.

Poslovanje GIPOSS usmerjajo naslednji programi:

- dolgoročni razvojni program,
- srednjeročni gospodarski načrt in letni gospodarski načrt.

Predlog razvojnega programa izdelajo skupne službe GIPOSS (samoupravna delovna skupnost), sprejme pa ga delavski svet GIPOSS. Za sprejem razvojnega programa je potreben sklep delavskega sveta.

Za financiranje skupnih nalog (izobraževanje, osnovna sredstva, investicije, družbeni standard) se sredstva zbirajo s pogodbami, v katerih se določita namen in način zbiranja.

Za uresničevanje ciljev poslovne politike GIPOSS, predvsem za kreditiranje investicijskih naložb v osnovna sredstva in obratna sredstva GIPOSS ter posameznih podpisnic in za kreditiranje podpisnic v solidarnostne namene (osebni dohodki, sanacije) ima GIPOSS kreditni sklad. Kreditni sklad se formira iz prispevkov podjetij, določenih s posebnimi pogodbami, iz sredstev prejšnjega poslovnega združenja in iz tujih virov, na podlagi pogodb, obveznic in certifikatov.

Združeno podjetje GIPOSS prične poslovati s 1. januarjem 1974, organi upravljanja pa morajo biti konstituirani v dvajsetih dneh po podpisu sporazuma.

Za realizacijo vseh zastavljenih ciljev bo potreben ustrezen čas. Podpisani samoupravni sporazum predstavlja solidne temelje, na katerih se bo lahko zgradila celotna stavba Združenega gradbenega podjetja GIPOSS. Ta naloga je obsežna in zahtevna, ker je treba racionalno in učinkovito organizirati sestavljeno organizacijo združenega dela, v okviru katere deluje več kot 11.000 zaposlenih, ki ustvarjajo več kot 1,5 milijarde din realizacije.

Za nadaljnji uspešen razvoj našega gradbeništva je že sama ustanovitev Združenega gradbenega podjetja GIPOSS pomemben mejnik.

S. B.

iz naših kolektivov

700 NOVI STANOVANJ

Gradbeno podjetje OBNOVA — Ljubljana gradi v Slapah — Ljubljana-Polje stanovanjsko sosesko s 700 stanovanji. Od teh je 80 dvosobnih in 60 enosobnih že zgrajenih, še 60 pa bo pravkar vseljivih. Celotna soseska bo predvidoma zgrajena do 1975. leta. Sistem gradnje je lahka montaža, pri kateri so elementi široki največ do 120 cm.

GRADISOVE NAGRADE LETOS PRVIČ PODELJENE

Ob prazniku dneva republike so bile na slavnostni seji 27. XI. 1973 prvič podeljene Gradisove nagrade.

Gradisovo nagrado, to visoko priznanje za uspešno delo, za leto 1973 so prejeli: Franc Martinčič, dipl. inž. strojništva, Alojz Založnik, šofer, Feliks Kvar, delovodja in Viktor Mihelič, strojnik. Diplomo za nadpovprečni ekonomski uspeh poslovanja pa je prejela TOZD GE Jesenice.

GRADISOVA NOVA GRADBIŠČA

TOZD gradbena enota Maribor je pred dvema mesecema začela zidati hotel pod Pohorjem, tik ob spodnji postaji žičnice. Imel bo 70 ležišč. Nekoliko prej so začeli delati hotel v Ljutomeru, 20 km stran, v Radencih pa so tudi zasadili lopate ob zdravilišču Radenci, kjer gradijo terapijo.

Nekaj imajo tudi gradenj v industriji. Tako raste nova hala v Tovarni dušika v Rušah, hala za IMP v Slovenskih Konjicah, hala za LIP v Vitanju, postavljajo tudi novo halo v Ložu in v IMPOL v Slovenski Bistrici.

V Mariboru bo do konca leta najbrž z gradnjo pridobljenih 170 milijonov dinarjev in tako bo plan presežen. Za naslednje leto pa imajo tudi že prevzetih del za približno 100 milijonov din.

■ V IMPOL v Slovenski Bistrici raste hala folijske valjarne. Z njeno gradnjo so začeli v lanskem oktobru. Pravzaprav delajo vzporedno na treh objektih: na hali, temeljih valjarne in strojnici Šleman I ter temeljih Šleman II. Objekt strojnice je betonska konstrukcija z jeklenimi nosilci, pokrita z durisolom. Polagajo vakuumirane tlake s krotur estrihi, ki imajo

veliko trdnost. Temelji za Šleman I so v grobem končani. Dozidava folijske valjarne je v osnovi tudi končana (obrtniška dela izvaja namreč investitor sam), druga faza pa bo končana okoli 1. maja.

■ Za novomeško tovarno IMV sedaj delajo na treh objektih: hala za proizvodnjo — trasernica, skladišče materiala in v Črnomlju sušilnico za les. Za vse objekte so prevzeli zemljiška dela, izdelavo temeljev, stabilizacijski sloj in kanalizacijo. Oba večja objekta, tako trasernica v izmeri 150 × 45 m, kateri bo sledil še prizidek z 18 m v celotni dolžini, in skladišče materiala v izmeri 48 × 28 m, bosta montažna. Jekleno konstrukcijo bo montiralo podjetje Mostogradnja iz Beograda. Dela napredujejo po predvidenem planu, čeprav imajo probleme s samim terenom. Le-ta je namreč izredno skalovit. V zaostanku so delavci Mostogradnje. Rok izdelave je do konca leta, ki pa bo verjetno dosežen glede na pospešena dela.

■ TOZD na Ravnah je začel na Javorniku graditi tretji stanovanjski blok s 100 stanovanji, ki ga morajo končati do konca leta 1974. Tako bo skupaj do tega roka zgrajenih 220 stanovanj.

V železarni so že pred časom končali hale za izdelavo industrijskih nožev, sedaj pa so uredili tudi njihovo okolico s cestami vred. Čisto na robu železarne je bila ta mesec postavljena smrekica na novo upravno zgradbo. Vsa dela v zvezi z njo bodo končana do konca leta 1974.

V Ravnah gradijo še blok malih stanovanj za Gradis, ki bo končan do poletja. Nekoliko dalje, v Prevaljah, delajo za Inštalaterja novo halo s 1400 m² površine.

Ravenčani so prisotni tudi na avtocesti. Na via-dukto 60/28 so začeli z montažo nosilcev, viadukt 60/27 pa je v fazi priprave za montažo. Nosilce bodo začeli betonirati spomladi.

V Slovenjem Gradcu so Ravenčani začeli graditi veliko trgovsko hišo NAMA, ki bo imela približno 3100 m² površin. To je veliko in lepo delo, časa pa tudi nimajo dosti — 22. avgusta 1974 mora biti blagovnica že odprta. Na drugi strani mesta delajo začasni most za obvoznico prek Mislinje. Ta bo kmalu končan. V mestu je v gradnji tudi nekaj industrijskih hal — tako na primer delajo eno Viatorju, drugo pa za tovarno usnja. To je skladiščna hala s 1570 m² površine.

O ekonomskem šolskem centru smo že pisali. V njegovi bližini so začeli delati še posebno šolo. Sedaj

montirajo streho, šola pa bo končana do konca marca. Vsi prostori, ki so namenjeni pouku, so razporejeni v eni etaži. Na zunaj bo šola obložena s fasadno opeko. Celotna investicija zanj znaša 2,253.000 din, investitor pa je temeljna izobraževalna skupnost iz Slovenjega Gradca.

GRADIS MED NAJVEČJIMI

Med 200 največjimi gospodarskimi organizacijami v Jugoslaviji je GIP Gradis na 92. mestu. Še leta 1970 je bil na 64. mestu. Vzrok je v vse hitrejši in večji integraciji drugih podjetij. Med slovenskimi proizvodnimi podjetji pa je Gradis na 11. mestu.

PRESEDNIKA OBISKALA GRADITELJE AC POSTOJNA — RAZDRTO

Ob priliki, ko sta si France Popit, predsednik centralnega komitea ZKS in inž. Andrej Marinc, predsednik IS SR Slovenije, ogledala dela na odseku avtomobilске ceste Postojna—Razdrto, je tovariš Popit izjavil:

»Po vsem tem, kar smo videli in slišali, mislim, da je SGP »Primorje«, ki gradi ta odsek avtomobilске ceste, že zdaj pokazalo veliko uspeha. Njihovi delavci zelo solidno delajo. Prepričan sem, da bodo odsek dokončali v roku. V to pa sploh ne dvomim, saj razpolagajo z najsodobnejšo mehanizacijo. Ob tej priliki graditeljem želim, da bi bili pogoji za delo, ki jih še čaka, kar najbolj ugodni — hkrati pa naj se že zdaj pripravijo za nadaljnjo gradnjo, ko bo treba našo avtomobilsko cesto potegniti še naprej.«

Po gradbišču so visoka gosta popeljali inž. Jože Slokar, direktor SGP Primorje, inž. Jože Blenkuš, direktor strokovnih služb republiške skupnosti za ceste, inž. Miloš Turk, direktor nadzorne grupe za gradnjo avtocest, Ivan Mlinar, šef gradbišča in drugi.

Okrog 300 delavcev tega gradbišča je večino zemeljskih del že zaključilo. Izkopali so že več kot 1,4 milijonov m³ materiala in vgradili v nasipe okrog 1 milijon m³. Istočasno SGP Primorje skupaj z GIP Gradis gradi tudi 17 cestnih objektov.

Če bodo graditelji uspeli držati termine, se bodo po tem odseku lahko zapeljali v začetku julija 1974. Tako povzemamo iz novembrske številke lista delovne skupnosti SGP PRIMORJE, Ajdovščina.

MONTER, informativno glasilo **M. P. CEVOVOD** Maribor, objavlja v 4. številki:

■ Plan realizacije v tričetrtletju je bil presežen za 9 odstotkov.

■ Podjetje je bilo ustanovljeno pred 24 leti in sicer 17. XI. 1949 kot Mestno inštalatersko in kleparsko podjetje Maribor.

V letu 1956 je razširilo dejavnost še za instalacije hladilnih, sušilnih, termotehničnih in namakalnih naprav ter cestnih vodovodov, v letu 1957 pa še za instalacije plinskih naprav. Takrat je podjetje tudi spremenilo firmo v CEVOVOD, montažno podjetje.

V novembru 1960 je bilo registrirano še za instalacije vodovodnih in toplovodnih naprav ter za projektiranje le-teh.

V letu 1969 si je pridobilo še zunanjetrgovinsko registracijo, in sicer:

Proizvodnja, montaža in prodaja hlevskih naprav za živino, tu in inozemstvu, uvoz in izvoz teh izdelkov, reprodukcijskega materiala in opreme za lastne potrebe in potrebe sorodnih podjetij ter zastopanja inozemskih firm.

Takrat je prejelo tudi dovoljenje za ureditev konsignacijskega skladišča, kot zastopnik tujih firm.

V novembru 1971 je dobilo današnjo firmo: **MONTAŽNO PROIZVODNO PODJETJE CEVOVOD MARIBOR**, naslednje leto pa je bil poslovni predmet še razširjen za vse vrste obesnih proizvodov, hidrofor-skih ekspanzijskih posod ter za rezervoarje za kurilno olje.

■ Letos v marcu so z referendumom izglasovali izgradnjo novih delovnih prostorov na Tezmem. I. faza naj bi bila zaključena do leta 1978 v treh etapah v letih 1974, 1976 in 1978. II. faza naj bi bila končana do leta 1985. V I. fazi bodo zgradili čez 900 m² delovnih prostorov višine 9 m, z vso strojno opremo in 5-tonskim mostnim žerjavom. Tem halam bo priključenih še 600 m² (sanitarije, garderobe, jedilnica, kotlarna idr.), dalje trafo postaja, skladišče, komunalno omrežje, zunanjo ureditev idr. Vrednost 1. etape I. faze znaša 12,6 milijonov dinarjev in zajema izgradnjo 3.060 m² prostorov.

■ Letošnja 24. obletnica podjetja je bila še toliko bolj svečana in pomembna, ker je bil ob tej priložnosti vgrajen temeljni kamen novih proizvodnih prostorov.

■ Sedanja gradbišča CEVOVODA so: Hotel »Slon«, Ljubljana, stanovanjsko naselje Koseze v Ljubljani, »Javor« — Pivka, »Lama« Dekani, sirarna v Kočevju, poslovno-stanovanjska zgradba v Muti, »Krka« Novo Mesto, kombinat »Zagorje« Varaždin, zdravilišče Laško, v Mariboru pa Dom upokoencev, poslovno-stanovanjska zgradba »TAM« — obrat Tezno in obrat Studenci, »Elektrokovina«, Tehnična kmetijska šola, »Pinus« Rače, osnovna šola Antona Aškercarja, Vzgojni dom, Otroški vrtec Tezno, vzdrževanje kotlarn stanov. podjetja Maribor idr.

IMP ŠIRI SVOJO PROIZVODNJO

■ Proizvodnja klima naprav v Industrijsko montažnem podjetju Ljubljana prehaja delno že v serijsko.

Proizvodna hala, ki skupno s prostori priprave dela obsega 3200 m², je sodobno zgrajena, visoka in zračna. Tudi ostali pogoji, kot osvetlitev, hrup, relativna vlažnost in temperatura, so v samem vrhu kategorije, ki je predpisana za to vrsto proizvodnje.

K tako dobrim pogojem so pripomogla vgrajena svetlobna okna, dobra fluorescentna razsvetljava in številni kaloriferji, obešeni na posebni konstrukciji pod stropom, ki v zimskem času halo ogrevajo in zračijo, v letnem pa zračijo. Prav tako so v teku dela za vgraditev zračnih zaves nad velikimi dviznimi vrati v hali proizvodnje.

Med proizvodi so klimatske komore, ki se montirajo v osmih različnih velikostih, vsaka od teh pa po funkcionalnosti še v 18 tipskih vrstah. Za kompletacijo klimatskih komor so potrebni še centrifugalni ventilatorji tipa KD in SD in klimatski toplotni izmenjevalci. Centrifugalni ventilatorji, proizvajani kot tipi KE in SE, pa so namenjeni individualnim naročnikom za montažo v kanale. Prav tako proizvajajo toplotne izmenjevalce kanalske in kaloriferske izvedbe.

Grupa prezračevalnih elementov proizvaja in montira zračne filtre, kuhinjske nape, industrijske anemostate in zračnotesna vrata. Ta grupa je v začetku leta izdelala še 3300 komadov zračnih rešetk, 660 kom. lovilcev maščob in po 200 kom. nihalnih in fiksnih žaluzij.

Letos v marcu je stekla proizvodnja zračnih rešetk, lovilcev maščob ter nihalnih in fiksnih žaluzij v obratu v Idriji, ki je najmlajša TOZD v sklopu podjetja IMP in tako je ta del proizvodnje prenešen sedaj tja.

Vzporedno s tem teži IMP tudi k raznim standardizacijam in tipizacijam.

■ Novo livarno bodo zgradili v Ivančni Gorici, v kateri naj bi v letu 1976 stekla proizvodnja visokokakovostne sive litine in kot novost tudi proizvodnja nodularne (s kroglastim grafitom) litine. Zmogljivost: 4000 ton, kar bi pomenilo skupno proizvodnjo (z upoštevanjem obstoječe livarne) prek 7000 ton. Kredit je že odobren.

■ Plastifikacijo izvaja IMP v svojem obratu v Idriji.

Prvotni namen te dejavnosti je bil zaščititi sanitarne vozle s trajno plastično prevleko, ki bi bila mnogo bolj odporna proti korozijskim vplivom raznih odpadkov (fekalij, razredčenih lugov, kislin, detergentov in pralnih praškov itd.). Kvaliteta in tehnologija pa s danes omogočata nadaljnjo zelo vsestransko uporabo, kot npr. za plastificiranje elementov:

- balkonske ograje
- strešne konzole
- kabelski kanali
- robniki
- avtomobilski odbijači
- poličke in prtljažniki za avtomobile
- sprednje avtomobilске maske
- kletke za živali
- obešalniki
- reklamni panoji
- kuhinjska oprema
- košare vseh vrst za gospodinjstvo in trgovine
- deli za hladilnike in pralne stroje
- napisne plošče
- snegobrani in kljuge za žlebove itd.

POGAJAMO SE ZA GRADNJO ŽELEZOLIVARNE NA POLJSKEM

V BILTENU št. 11/73, glasilu kolektiva SGP PIONIR, Novo mesto, izvemo med drugim tudi:

■ »Ameriška vlada je odobrila Poljski kredit za izgradnjo železolivarne v Koluszkah, blizu Lodza na Poljskem. Kapaciteta železolivarne bo 60 ton odlivkov v ciklusu 2,5 ure, oziroma se računa letna kapaciteta 30.000 ton.

Delo v obliki inženiringa je prevzela družba »Swindell Dressler — Company« iz Pittsburgha, kateri smo dali prek IMOSA ponudbo za izvedbo gradbenih del. Vrednost gradbenih del je predvidena na ca. 2.500.000 USA dolarjev. Naša ponudba je načelno sprejeta. Swindell Dressler postavlja še vprašanje izvedbe montaže železne konstrukcije in strojev. Za izvedbo teh del se skupaj z IMOSOM dogovarjamo z »Metalno« iz Maribora. Kolikor bo Metalna dala za izvedbo teh del ugodno ponudbo, bomo skoraj zagotovo sklenili pogodbo. Izvajanje del bo od januarja 1974 do junija 1975.

■ »HOZAK« je že pod streho (Zakopane, 13. nov. 1973, telex):

»Tukaj je hud mraz z nekaj snega. Gradbena dela na objektu Hotela Hozak so opravljena in vsa stavba je dograjena od temeljev do vrha. Na strehi hite delavci postavljati strešno konstrukcijo, po vseh etažah pa zidarji in instalaterji nadaljujejo z deli. Tekma z zimo in snegom je končana in dobljena za nas. V zaprti stavbi bomo lahko z nujnimi deli nadaljevali tudi čez zimo.«

■ Od 1. I. do 30. IX. 1973 smo opravili v podjetju SGP PIONIR 3.111.000 učinkovitih delovnih ur, kar je za 5% manj kot lani. Nadur je bilo manj za 15%.

Vsi izostanki so se povečali za 6%, med katerimi je bilo 53,2% rednih, 6,7% izrednih in 40,1% bolniških, katerih je v celotnem delovnem času 8,8%. Neopravičenih izostankov je bilo 0,3% vsega delovnega časa, deževnih ur pa 0,9%. Število deževnih ur je bilo za 11% manjše kot lani in kaže ob novi tehnologiji nadaljnje upadanje, ki ga ugotavljamo v zadnjih letih.

SGP SLOVENIJA CESTE

■ V časopisu KOLEKTIV, oktober t. l. je pod naslovom ZAKLADNICA ZNANJA PREMALO IZKORIŠČENA obravnavana zelo aktualna tema.

Pisec ugotavlja, da je podjetje v teku let opremilo svojo knjižnico z več kot 1.300 domačih in tujih knjižnih enot ter z več kot 130 letnikov tehničnih časnikov, ki skupaj zavzemajo nad 1.600 zvezkov. To je izredno bogat material z najnovejšimi dosežki s področja gradbeništva doma, v Evropi in drugod po svetu. Iz teh virov je mogoče črpati skoraj vse, kar potrebujemo za strokovno reševanje premnogih problemov, ki se dnevno pojavljajo v delovni praksi. Znano je, da je strokovna knjižnica SGP Slovenija ceste najpopolnejša med večjimi gradbenimi podjetji v Sloveniji.

Zato ni prijetna ugotovitev, da se dokajšnji del naših strokovnih delavcev vse premalo zanima za dosežke in novosti s področja gradbeništva in ne koristijo dovolj naše tehnične literature. Res je, da so gradbeni strokovnjaki zlasti v operativni zelo zaposleni in da prav vsega tudi sicer ni mogoče spremljati.

Kako doseči, da ostanemo kljub navalu novosti vsaj kolikor toliko na tekočem, pa je posebno vprašanje organizacije INDOK dejavnosti, kateremu bomo morali posvetiti nujno še posebno pozornost.

■ Za investitorja »Stol« — Duplica smo leta 1970 v izredno kratkem času in v veliko zadovoljstvo investitorja zgradili tovarniško halo z 9000² površine.

Po tem uspehu smo lani jeseni za istega investitorja zgradili »Interier«, v katerem je danes trgovina in razstaveni prostor.

Letos pa bomo opravili na Duplici skoraj za eno milijardo (st.) gradbenih del. Poleg več manjših bomo predali investitorju dva večja objekta; upravno stavbo in skladiščno halo, in s tem izpolnili letošnje pogodbene obveznosti.

■ Naša opekarna v Mengšu je nujno potrebna rekonstrukcije. Zgradili bomo umetno sušilnico surove opeke in zorilnico gline. S tem naj bi dosegli zlasti naslednje prednosti:

1. Povečala bi proizvodnjo za 2,5-krat, po količini in po finančni realizaciji za 2,65-krat.

2. Odpravili bi sezonski značaj proizvodnje.

3. Pridobivanje gline naj bi se vršilo v takem tempu, da bodo ustvarjene zaloge predelane gline za dobo 2—3 mesecev za zimske mesece. Enako ne bodo več motili deževni dnevi, ker bo glina vskladiščena v količini do 6000 m³ ter časovno dozorevala v boljšo kvaliteto.

4. Nakop gline se bo enako moderniziral z bagri — vedričarji, ki posnemajo raščeno glino v debelini 2—3 cm in ji tako razgrajujejo naravno slojevitost. S takim izkopom se poviša kvaliteta izdelkov.

5. Težko fizično delo prekladanja surovih izdelkov bo odpadlo, ker bo ves postopek avtomatiziran. Število zaposlenih se zmanjša za 19%. Nekvalificirana delovna sila odpade razen za pomožna dela.

Z rekonstrukcijo opekarnе se odpira kolektivu možnost razširitve produkcije. V sušilnih kanalih je možno sušiti tudi betonske izdelke, npr.: betonske robnike, kanalske cevi, elemente za zavarovanje pla-

zovitih brežin itd., če opeke ne bo mogoče vse prodati, v zimskih dneh lahko pričnemo delati omenjene izdelke.

Za vse to je potrebno samo do 150 milijonov S din lastnega deleža. Za primerjavo: to je vrednost enega samega gradbenega stroja (npr. buldozerja D-7).

Z modernizacijo opekarne rešujemo problem DE s 50 delavci. Predvidevanja so optimistična in upajmo, da bo investicija napovedano dokazala.

■ Projektivni biro je pri našem podjetju že 21 let. V juliju 1973 se je preselil v nove prostore v Slovenčevi ulici.

Dejavnost biroja obsega pretežno projektiranje nizkih gradenj. Za to dejavnost ima biro dve skupini, in sicer:

1. skupino, ki obdeluje projekte za ceste (od avtocest do cest IV. reda), za parkirišča zunanje ureditve, cestne kanalizacije, regulacije potokov, zakoličbe in geodetska dela,

2. skupino za rekonstrukcije, ki izdeluje projekte za mostove vseh vrst, projekte za podporne zidove, industrijske zgradbe, cevne odre, gramoznice in kamnolome.

V letu 1973 je biro izdelal poleg drugih manjših projektov še projekte za naslednje objekte: glavni projekt za rekonstrukcijo ceste Sečovlje—Raven (6 km), projekt za modernizacijo ceste Seča—Dvori (4,5 km), glavni projekt za izvennivojski priključek na avtocesto Macelj—Ptuj v Kozmincih, glavni projekt za parkirišča ob vzpenjači v Kamniški Bistrici, lokacijska dokumentacija za novo obvozno cesto pri Rogiški Slatini (7 km), lokacijska dokumentacija za rekonstrukcijo republiške ceste Bistrica ob Sotli—Podsreda—Kozje—Lesično (17,5 km).

Na področju projektiranja konstrukcij so bili izdelani glavni projekti za devet železobetonskih objektov svetle odprtine do 13 m za avtocesto Hoče—Levec in dva objekta za komunikacije ob avtocesti Macelj—Ptuj.

Projektne naloge, ki jih je prevzel biro do konca leta 1973 in deloma že za leto 1974 obsegajo: izdelavo glavnih projektov za rekonstrukcijo ceste Bistrica ob Sotli—Podsreda—Kozje—Lesično, lokacijsko dokumentacijo in glavni projekt ceste v Tuhinjski (10 km), lokacijsko dokumentacijo Trebija—Žiri (7 km).

■ Polovica štipendij je ostala nepodeljena.

Razpisali smo štipendije na visokih, višjih in srednjih šolah. Na osnovi prispelih vlog in ustrezne dokumentacije je odbor za kadre in izobraževanje podelil naslednje število štipendij:

PRIPRAVE ZA NOVO TOVARNO PLINOBETONA (SIPOREKS) V ZAGORJU

Iz »OBVESTILA« št. 4 GIP BETON Zagorje povzemamo:

Ideja zgraditi tovarno lahkih betonov se je porodila v gradbeno industrijskem podjetju »Beton« Zagorje.

Za realizacijo takega projekta morajo biti pa izpolnjeni določeni pogoji.

1. Podatki o surovinski bazi in možnosti proizvodnje.

V zasavskem območju so skoraj na kupu zbrana za siporeks potrebna osnovna gradiva, to je cement (Cementarna Trbovlje), elektrofiltrski pepel (Elektrarna Trbovlje), po potrebi pa tudi apno in kremenčev pesek. Tako so izpolnjeni najosnovnejši pogoji za oskrbovanje nove tovarne s surovinami. Zelo važno je,

da se za proizvodnjo plinobetona rabi 65 % elektrofiltrskega pepela, ki je za termoelektrarno odpadni material, tu pa se porabi kot dragoceni gradbeni material. Prav iz teh razlogov, ker je surovinska baza blizu in poceni, morajo biti izdelki nove tovarne konkurenčni na tržišču.

Vse surovine so raziskane in je ugotovljena njihova kvaliteta. Podjetje Beton je prav zato navezalo stike z razvojnim centrom »Siporex INTERNACIONALLA, SIPOREX A-B STOCKHOLM«. Strokovnjaki tega centra so pričeli z raziskavami že leta 1971. Njihove ugotovitve so, da so materiali tako kvalitetni, da lahko dajo svojo garancijo na kakovost proizvodnje. Ko je bila na Švedskem napravljena preizkusna proizvodnja z našimi materiali, smo dobili odlične rezultate, saj je nosilnost večja od 45 kg/cm² in specifična teža 500 kg/m³.

Spričo dobrih rezultatov bo nova tovarna izdelovala predvsem betonske lahkomonetažne elemente, ki so zelo iskani pri nas kakor tudi v tujini.

2. Zaposlitev delovne sile

Nova proizvodnja siporeksa bo zahtevala v prvi fazi 180 ljudi. Če bomo razvijali delo še prek gradbene operative, pa bo tu zaposlenih 400 delavcev. Večino teh ljudi bi bilo mogoče dobiti v samem zagorskem bazenu s tem, da bi z malenkostno prekvalifikacijo lahko za to delo uporabili rudarske in druge kvalificirane delavce iz sedanjega rudniškega obrata Kisovec. Rudniški obrat bo namreč treba zapreti zaradi pojemajočih zalog premoga že v najbližji prihodnosti. Ker so v teh obratih pretežno zaposleni domačini s tega področja, ki naj bi se predvidoma zaposlili v novi dejavnosti, bo za investitorja odpadlo vrsto siceršnjih stroškov in obveznosti. Tu so mišljena stanovanja in ostalo, kar je ljudem služilo takrat, ko so delali pri rudniku. Lahko bi se vključili tudi tisti kvalificirani rudarski delavci, ki niso več sposobni za težka jamska rudarska dela, a se lahko prekvalificirajo.

3. Lociranje nove tovarne in potrebna zemljišča

Nova industrijska proizvodnja bo za svoje obratovanje potrebovala 50—70 tisoč m² zemljišča. To vprašanje je bilo ugodno rešeno že v fazi priprav na investicijski program. Na tem zemljišču bodo stali proizvodne hale in skladišča v izmeri 10 do 12 tisoč m² pokrite površine, ostalo pa bo služilo za skladišča in manipulacijo. Novi obrati bodo locirani v Borovniku pri Zagorju. To bo dejansko razširitev sedanjega obrata betonskih izdelkov SGP »Beton«.

4. Osnove za izvedbo programa oziroma projekta

Za izvedbo tega programa bo ustanovljen poslovni odbor, v katerem bodo zastopani včlanjeni vlagatelji sredstev v to investicijo. Operativno delo investitorja pa bo opravljalo novo ustanovljeno podjetje.

Predračunska vrednos del je ca. 11 starih milijard din, od tega je približno 3 milijarde za gradbena dela, ostalo je pa oprema in drugi stroški.

5. Ocena tržnih možnosti za plasma proizvodnje

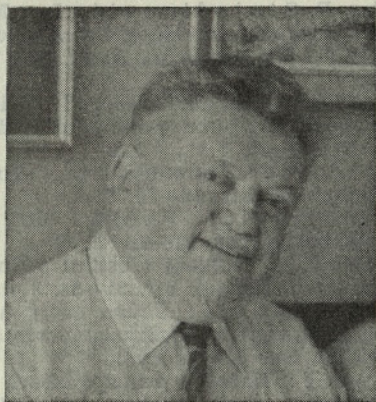
Letna realizacija proizvodnje izražena v dinarjih bo ob polni zmogljivosti prve faze 300 m³ plinobetona na dan, znašala 5—6 milijard starih dinarjev na leto. Ker je ena od surovin to je elektrofiltrski pepel takorekoč zastoj, bo prav zaradi cenene proizvodnje možno nastopiti s konkurenčnimi cenami, tako na domačem kot na tujem tržišču.

V tej informaciji o predvideni izgradnji tovarne siporeksa navedeni podatki kažejo, da so osnovni pogoji za izgradnjo novega obrata ugodni. Treba pa je še upoštevati, da je ta proizvod izredno iskan na tujem tržišču, pa tudi v slovenskem gradbeništvu zelo potreben in dobrodošel.

Bogdan Melihar

in memoriam

FERDU JANEŽIČU V SPOMIN



Pred letom dni (18. januarja 1973) se je za vedno ustavilo plemenito srce. V 72. letu svojega, strokovno izredno plodnega življenja, nas je za vedno zapustil **DIPL. ING. FERDO JANEŽIČ**, po vsej Sloveniji dobro poznan, odličen gradbeni strokovnjak na področju gradnje cest, posebej asfaltnih.

Če smo ob njegovem nenadnem odhodu zamudili priložnost, da mu napišemo toplo besedo v slovo, je prav, da razbremenimo svojo vest vsaj sedaj, ob obletnici njegove prerane smrti.

Tokrat lahko še veliko odločneje zapišemo, da ga vse bolj pogrešamo, ker vrzel, nastala za njim, še danes ni zapolnjena. Tako široko razgledanih strokovnjakov v gradbeni stroki, ki bi imeli sposobnost in voljo potrpežljivo prenašati svoje znanje na najnižjo, začetniško raven priučevanja gradbenih delavcev, pač res ni veliko med nami. — Pokojni Ferdo Janežič je izhajal iz trdega, kmečkega rodu na Bizeljskem in je bil vse življenje skoraj otroško navezan na svoje domače gorice in tamkajšnje ljudi. Po končanem visokošolskem študiju v Dresdenu in nekajletnem službovanju med obema vojnama v državni upravi je najplodnejšo dobo svojega življenja posvetil »svojim cestarjem«, za katere je živel z vsem srcem in nenavadno predanostjo. Zaradi svoje splošno znane dobrodušnosti in pripravljenosti pomagati vsakomur ni nikdar znal biti strog šef, pač pa vselej razumevaloč tovariš, vodnik in vzgojitelj. Posebej se je izkazal na zahtevnem, žal dosti premalo upoštevanem področju izučevanja kadrov — začetnikov do stopnje kvalifikacije, kar je bilo in je večji del še danes spričo pomanjkanja ustreznih šol

nižje stopnje dolžnost delovnih organizacij samih. Prenašanje zahtevnega strokovnega znanja neukim in neveščim delavcem do tiste stopnje, ki jim je omogočala pridobitev strokovne kvalifikacije, je zahtevalo izredno mero potrpežljivosti in resničnega razumevanja. Te odlične lastnosti so bile za pokojnega Ferda Janežiča v prvi vrsti značilne. Tak način poučevanja delavcev pa se je bogato obrestoval, ker ne smemo pozabiti, da gre za obdobje 15 do 20 let nazaj, ko je bila stopnja tehnologije za gradnjo asfaltnih cest še na dokaj nezavidni višini. Zato pa so bili tedaj toliko bolj potrebni odkriti in trdni medsebojni človeški odnosi, ki so bili hkrati zahteva in jamstvo za dosego skupnega uspeha vseh graditeljev, od inženirjev in delovodij do komaj priučenih delavcev. Tako nekako je tedaj delovala tudi znana »asfalterska družina« pri podjetju Slovenija ceste, sestavljena iz Prekmurcev, Medjimurcev, Hrvatov in Bosancev, ki je pod vodstvom inženirja Ferda Janežiča kvalitetno zgradila nekatere naše tedaj najpomembnejše ceste, tako koprsko in avtocesto proti Zagrebu, kljub še precej primitivni mehanizaciji, v primerjavi s sedanjimi najsodobnejšimi pripomočki.

Blizu deset let skupnega strokovnega dela s pokojnim inženirjem Ferdom Janežičem mi je ostalo v trajnem, neizbrisnem spominu predvsem zato, ker je vedno znal biti odkrit, srčno dober tovariš in prijatelj, da si ga ob vsej njegovi skromnosti moral občudovati zaradi njegove resnične srčne kulture. Prav zaradi teh redkih lastnosti se je široko razdaljal za druge, saj je po uradni upokojitvi še več let navzlic že oslabelemu zdravju požrtvovalno poučeval preproste gradbene delavce, pa tudi delovodje v tečajih Skupnosti cestnih podjetij. Ker je pri tem le preveč pozabljal nase, je tako dosti prekmalu dobesedno izžarel v delu za druge, ne da bi mogel doobra užiti v miru tudi sadove svojega plodnega življenja.

Z uro njegove smrti se je za vedno ustavil čas zanj, pa tudi za nas, njegove dolgoletne sodelavce, prijatelje in kolege. Za njega dobesedno, za nas pa posredno, ker so utihnile tudi vse neštne ure vseh vrst, ki jih je njegova spretna roka dolga leta pregledovala, popravljala in oživljala celo tedaj, ko so mnogi že nad tem obupali. Ta njegov »konjiček« je nimalokrat povzročil celo šaljive situacije, ker niso bili redki taki, ki enostavno niso več nosili ur v popravilo k pravemu urarju, temveč le k inženirju Ferdu. Če bi le mogli, bi mu tedaj prinesli v pregled še kakšno stolpno uro, tako so mu zaupali pri tem poslu.

V spoštljiv spomin na odličnega strokovnjaka, dolgoletnega sodelavca in tovariša, predvsem pa v spomin na človeka izrednih, plemenitih lastnosti, so zapisane tudi te vrste ob prvi obletnici njegove smrti.

Ing. Maks Megušar

OBVESTILO

Izšla je Zbirka predpisov o graditvi objektov (Ur. l. SRS, št. 42-338). Dobite jo pri ZGIT, Ljubljana, Erjavčeva 15 za ceno 29,00 din.

iz strokovnih revij in časopisov**NAŠE GRADJEVINARSTVO — Beograd, 1973. Št. 11.**

- Ing. B. Stojanović: Podzemna gradjenja — podzemni urbanizam. Str. 241—246, 4 sl.
- Prof. dr. S. Milić, Mgr. Ing. B. Stanivuković, Ing. D. Sarajčić: Neke osobnosti rezultata ispitivanja spregnuto-prednapregnutih mostova (referat sa Simpozijuma u Haludovu u okt. 1972). Str. 247—250, 5 sl., 2 tab.
- Dr. Ing. N. Knežević-Vuksanović; doc. univ.: Ponašanje sintetičkog betona u pogledu otpornosti na habanje (ref. sa Simpozijuma u Haludovu u okt. 1972.). Str. 250—252, 4 sl., 2 tab.
- Ing. Z. Lisac, Ing. B. Percel: Primjena elektroničkog računala pri proračunu stabilnosti kružnih rezervoara velikih dimenzija (ref. sa Simpozijuma u Haludovu, okt. 1972.). Str. 253—256, 3 sl.
- Prof. Ing. M. Manojlović: Savremena dostignuća na polju prečišćavanja otpadnih voda u stabilizacionim jezerima (ref. sa Simpozijuma u Haludovu, nov. 1972.). Str. 257—261, 4 sl.
- Dr. Ing. D. Dimitrijević: Uloga elektronskog računara u savremenoj nastavi na gradjev. fakultetima. Str. 262—263
U istom broju Tehnike:
- Konferencija Sav. inž. i tehn. Jugoslavije 18.—20. 5. 1973. u Beogradu.
Tehnika 11/1973, str. 241—268
Iz naših naučnoistraživačkih organizacija.
Tehnika 11/1973, str. 268—271
- Dr. D. Bejaković: Razvitak saobraćaja Jugoslavije do 1985. god.
Saobraćaj 11/1973, str. 302—317, 4 sl., 19 tab.
- Mgr. Ing. T. Jovanović, doc. univ.: Mogućnosti primene teorije masovnog opsluživanja u analizi i oceni organizacije rada.
Organizacija rada 11/1973, str. 239—246, 2 sl., 3 tab.
- Ing. Z. Rajković: Proizvodni ciklus kao pokazatelj trajanja proizvodnog procesa.
Organiz. rada 11/1973, str. 247—251, 4 sl.
- Dr. Ing. Z. Jovičić: Uloga inž.-tehn. kadra i organizacije Saveza inž. i tehn. u sprovođenju i unapređivanju zaštite na radu (referat na Simpozijumu u Subotici 6.—7. 12. 1972.).
Organiz. rada 11/1973, str. 252—257, 10 tab.
- Ing. K. Tropin: Eritemno ozračivanje.
Organiz. rada 11/1973, str. 257—262, 6 sl.
- Kongres o produktivnosti (u drugoj polovini 1974. g. ili prvoj polovini 1975 god.).
Organiz. rada 11/1973, str. 262 a

IZGRADNJA — BEOGRAD, 1973. Št. 10

- Mgr. Ing. S. Stevanović: Prilog proračunu dubokih temelja. Str. 1—9, 8 sl., 1 tab.
- Ing. S. Mihajlović, Ing. D. Heraković: Izgradnja prolaza auto-puta Vrhnika—Postojna kroz navoz Štampetovog mosta na željezničkoj pruzi Ljubljana—Postojna (II). Str. 10—21, 23 sl.
- Ing. M. Abdomerović: Terminiranje projekta s repetitivnim operacijama. Str. 22—33, 12 sl., 3 tab.
- Ing. Dj. Stanković: Ventilisani krov na montažnim stambenim objektima tipa KSB — »Komgrap«. Str. 34—43, 9 sl., 4 tab.
- Ing. I. Krsmanović: Proračun parametara bušačko-minerskih radova. Str. 44—49, 4 sl., 6 tab.
- Projektiranje — Gradjenje — Objekti. Str. 50—52, 2 sl.
- Iz inozemnih časopisa. Str. 53—54, 4 sl.
- Vesti i saopštenja. Str. 55
- Pregled periodike i knjiga. Str. 56—59

IZGRADNJA — Beograd, 1973. Št. 11

- Prof. Dr. Ing. R. Stojadinović, Ing. M. Cvjetković: Proračun završnog konsolidacionog sleganja UKT i TV tornja na Avali. Str. 1—5, 3 sl., 1 tab.
- Ing. M. Tešić: Optimalni raspored mašina po objektima po kriterijumu minimalni troškovi rada mašina. Str. 6—15, 5 sl., 4 tab.
- Ing. D. Petrović: Izgradnja crpne stanice »Borča« u Beogradu. Str. 16—20, 7 sl.
- Ing. M. Mihajlović: Filtracija i filtri kod malih zemljanih brana. Str. 21—30, 21 sl.
- Ing. M. Nikolić: Netkani tekstilni podni pokrivači kao gradj. materijal. Str. 31—34, 3 sl., 1 tab.
- Ing. I. Mladjenović: Jedan osvrt na tretman prostora za dnevni boravak u stanovima beogradskih naselja. Str. 35—42, 25 sl.
- B. Pejatović: Načela i principi izbora odgovarajućeg sistema medjuspratne konstrukcije. Str. 43—45, 2 sl.
- J. Suša: Nov doprinos izgradnji Banjaluke. Str. 46—48, 2 sl.
- Arh. I. Mladjenović: Iz inostranih časopisa. Str. 49—50, 6 sl.
- Vesti i saopštenja. Str. 51
- Pregled periodike i knjiga. Str. 51—52

GRADJEVINAR — Zagreb, 1973. Št. 7—8

- Dr. Ing. D. Srebrenović, prof. univ.: Rješenja energetske proizvodnje — samo u okviru kompleksne vodoprivredne problematike. Str. 221—230, 2 sl., 2 tab.
- Ing. S. Dvornik: Prva etapa željezničkog spoja stanice u predgradu i putničke stanice u gradskoj luci u Splitu. Str. 231—235, 3 sl.
- Ing. G. Ivanov: Neka razmatranja o vodopropustnosti terena akumulacije »Špilje«. Str. 236—242, 7 sl.
- Prof. Dr. Ing. K. Szechy, Dr. Ing. L. Rozsa: Projekt i gradnja nove podzemne željeznice u Budimpešti. Str. 242—253, 26 sl.
- Kratke vijesti. Str. 253—256
Iz inozemnih časopisa. Str. 257—261, 5 sl.
- Iz Saveza gradj. inž. i tehn. Hrvatske. Str. 262—269
- Obavijesti. Str. 270—271
- Bibliografija. Str. 271

JUS — STANDARDIZACIJA — Beograd, 1973. Št. 10

- A. Reformatskij: O standardizaciji translacije ruskih tekstova latinskim slovima (prevod O. Veljanovića, dipl. phil.). Str. 277—282
- Anotacije predloga jugosl. standarda. Str. 283—284
- Novi objavljeni jugosl. standardi (Sl. list SFRJ br. 27/72, 18/73 i 28/73.). Str. 285
- Medjunarodna standardizacija. Str. 287—294
- Primljena dokumentacija. Str. 289—294
- Kalendar sazdanja organa ISO (od okt. 73. do juna 74.). Str. 295—298
- Informacije ISO. Str. 299—301
- Pregled primljenih važnijih inostranih standarda. Str. 302—303
- Personalne vesti. Str. 304—306.

Metode opazovanja visokih jezov v SR Sloveniji

1.0 Namen opazovanja

Katastrofe, ki so posledica porušitve dolinskih pregrad ali jezov, so zadosten razlog, da je za varnost teh objektov zainteresirana celotna družba in da ima pravico zahtevati od uporabnikov ukrepe za čim zanesljivejše zavarovanje življenj in materialnih dobrin na ogroženih področjih. Čeprav pri nas v Jugoslaviji do sedaj še ni bilo nobenega znanega primera porušitve jezov s hujšimi posledicami, je zaradi nekaterih katastrofalnih posledic takih porušitev v sosednjih deželah in v svetu tudi pri nas s »Pravilnikom o tehničnem opazovanju visokih jezov« (Uradni list SFRJ, št. 162. 1966, št. 7, leto XXII) zahtevana stalna in sistematska kontrola.

Po tem pravilniku in internacionalni definiciji je »visoki jezo« vsaka pregrada oziroma jezo za akumulacijo, katerega gradbena višina, to je razlika med najnižjo točko temelja in najvišjo točko jezov, je naslednja:

- večja od 15 m,
- med 10—15 m s tem, da je: ali po kroni daljši od 500 m ali akumulacija za njim večja od 100.000 m³ ali pa maks. pretok večji od 2.000 m³/sek.

Pod »tehničnim opazovanjem« so mišljena vizualna in instrumentalna opazovanja, meritve in preiskave vseh fizikalnih veličin, katerih poznavanje je neobhodno potrebno za ugotavljanje in spremljanje stanja vsega objekta ali njegovih delov ter hribine ob jezov in v akumulacijskem prostoru, in to glede stabilnosti, vodne propustnosti in mehanske odpornosti materialov, torej varnosti v nekem izbranem trenutku. Namen opazovanja visokih jezov je torej pravočasno zaznati nevarnost in s tem preprečiti katastrofo in zmanjšati škode, ki nastanejo pri nenadnem izlivu voda iz akumulacije zaradi porušitve pregradnega objekta ali zdrsa večjih zemeljskih mas v bazen, in to vsaj v onih primerih, katerih neposredni vzrok ni neki nepredvideni dogodek. Z opazovanjem pridobljeni podatki pa so pomembni tudi za vzdrževanje obstoječih ter projektiranje in gradnjo novih visokih jezov.

2.0 Visoki jezovi v SR Sloveniji

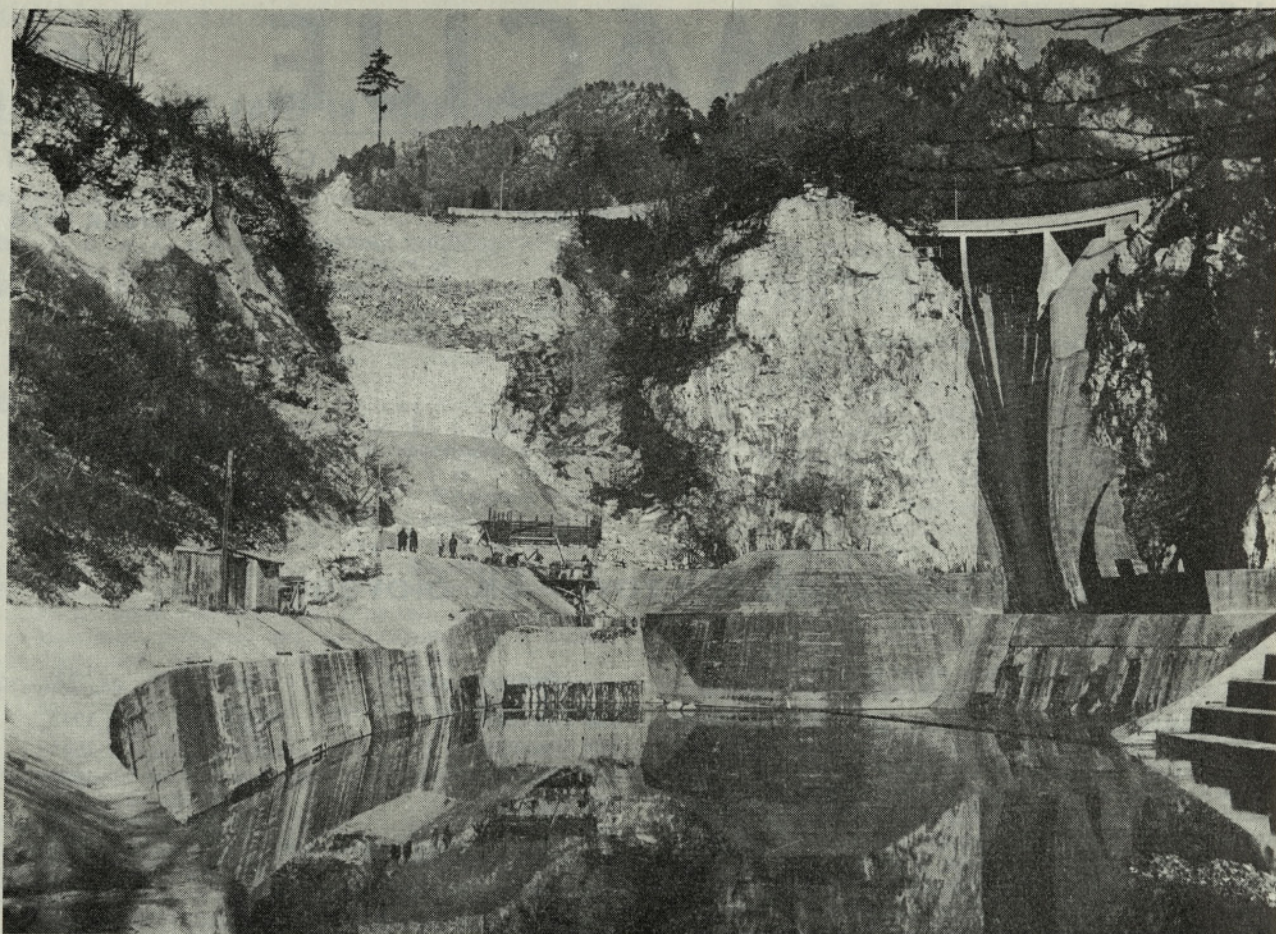
Objekti, ki se po internacionalni klasifikaciji in definiciji v »Pravilniku o tehničnem opazovanju visokih jezov« pri nas štejejo za visoke jezove, so navedeni v naslednji razpredelnici:

Naziv	Reka	Leto dograditve
HE Dravograd	Drava	1943
HE Vuzenica	Drava	1954
HE Vuhred	Drava	1956
HE Ožbalt	Drava	1960
HE Fala	Drava	1918
HE Mariborski otok	Drava	1948
Jez v Melju za HE-SD 1	Drava	1968
Dovodni kanal za HE-SD 1	Kanal	1968
HE-SD 1, Strojnica		
Zlatoličje	Kanal	1968
Jez v Žirovnici za HE Moste	Sava	1952
HE Medvode	Sava	1953
Jez Završnica za HE Moste	Završnica	1914
Jez v Podselu za HE Doblar	Soča	1939
Jez v Ajbi za HE Plave	Soča	1939
Jez Vanganel	Vanganel	1964

3.0 Osnove za opazovanje

Razen objektov HE Srednja Drava 1 so bili vsi naši jezovi dograjeni, ko tehnično opazovanje še ni bilo obvezno, in na večini teh objektov je bila kontrola omejena v glavnem na vizualne ugotovitve upravljalcev oziroma služb za vzdrževanje, in le na redkih objektih so se izvajala geodetska opazovanja ter vzdrževal ob izgradnji vgrajen sistem za kontrolo, ki je običajno obsegal le nekaj piezometrov v kontrolnih hodnikih. Prav tako so običajno skromni tudi podatki o kvaliteti vgrajenih materialov in geomehanskih in inženirsko-geoloških razmerah v hribih in pod temelji in v celotnem akumulacijskem prostoru iz časa gradnje ter podatki o opazovanjih pri prvem polnjenju.

Po letu 1966, to je po uzakonitvi opazovanja je Zavod za raziskavo materiala in konstrukcij izdelal projekte, vzpostavil sisteme in izvaja opazovanja na vseh slovenskih visokih jezovih, razen na dovodnem kanalu HE-SD 1 in jezov Vanganel. Opazovani objekti so težnostne in ločno težnostne betonske konstrukcije, na katerih smo uvedli enotni sistem kontrole, ki obsega ugotavljanje deformacij, vzgona in filtracijskih hitrosti precejajočih se voda v podlagi in bokih ter spremembe fizikalno-mehanskih karakteristik materialov gradbenega dela objekta.



Sl. 1. Jez v Zirovnici za HE Moste s podslapjem, kaštami in sidranim opornim zidom. Gradbena višina jezua 54,70 m, dolžina krone 52,00 m skupna prostornina akumulacijskega bazena 7,3 milij. m³

4.0 Deformacije

Meritve deformacij smo razdelili v dve skupini: na vizualna in instrumentalna opazovanja.

Vizualna opazovanja opravlja v skladu s časovnim načrtom skupina, katero sestavljajo statiki in geologi. Ekipa je najprej izdelala za vsak objekt kataster poškodb na jezu in brežin akumulacije, katerega pri vsakem pregledu dopolnjuje. Na podlagi eventualno ugotovljenih razlik komisija izdela zaključke o nadaljnjem postopku.

Avtentična so instrumentalna opazovanja, saj z njimi ugotavljamo tudi velikost deformacij in pomike posameznih elementov v prostoru. S preciznimi metodami in instrumenti je mogoče zasledovati smer in velikost izredno majhnih pomikov.

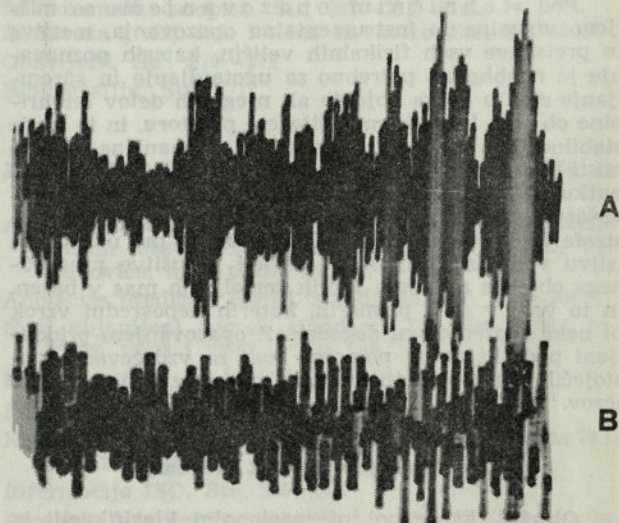
Na opazovanih objektih smo uvedli naslednja opazovanja:

1. Merjenje vertikalnih pomikov. Meritve služijo za ugotavljanje vertikalne translacije in rotacije.
2. Merjenje horizontalnih pomikov. Poleg horizontalne translacije merimo po tem postopku tudi rotacije.
3. Merjenje rotacije okoli horizontalnih osi.
4. Merjenje delovanja obstoječih razpok in dilatacijskih reg. Meritve nam omogočajo zasledovanje pomikov blokov ob razpoki oziroma dilataciji v ravnini ali celo v prostoru.

5. Merjenje vibracij. Spremembe vibracij pri konstantnem delovanju turbin in konstantnem pretoku vode so namreč posledica sprememb v kontaktnih površinah in razpokah v konstrukciji ali pa sprememb v kvaliteti betona.

6. Merjenje višine zgornje in spodnje vode ter merjenje temperature vode in zraka v objektu in njegovi okolici.

Posebej opozarjamo na merjenje vibracij. Precizno zasledovanje sprememb vibrogramov pri konstantnih obratovalnih pogojih daje možnost, da se opazijo že začetne, sicer še ne vidne spremembe na objektu. Dejanski vzrok teh sprememb (poškodbe) pa je potem seveda potrebno ugotoviti z drugimi metodami.



Sl. 2. Vibrogram desnega turbinskega stebra na HE Dravograd z dne 16. II. 1972

A. — transverzalno B. — vertikalno

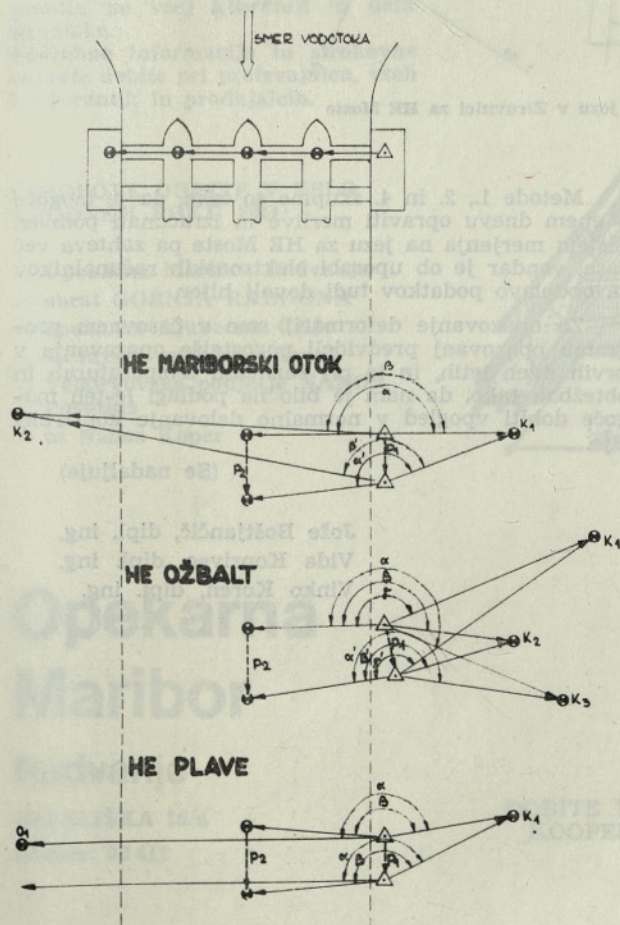
Pri izbiri metod in instrumentarija nam je bil osnovni cilj doseči dovolj veliko točnost pri čim večji hitrosti meritev in obdelavi rezultatov. Metode z veliko točnostjo in počasnim zbiranjem rezultatov so se namreč pokazale v praksi kot neučinkovite.

Izbira metod in instrumentarija za merjenje vertikalnih pomikov, rotacije, delovanja razpok in vibracij ni predstavljala posebnega problema, saj so bile metode in instrumentarij v praksi že večkrat uporabljeni in je zato tudi poznana njihova točnost (precizni nivelman, deformeter, klinometer itd.). Večji problem je bilo izbrati način za hitro in dovolj točno merjenje horizontalnih pomikov.

V prvi fazi smo teren v okolici vsakega jezusa detajlno pregledali v geološkem smislu in na osnovi pregleda določili področja za postavljanje nepomičnih (izhodiščnih) točk. V drugi fazi smo za vsak objekt opravili analizo najverjetnejših smeri pomikov. Povsod tam, kjer obstoji velika verjetnost, da se pomiki dogajajo samo v eni smeri in kjer je položaj nepomičnih (izhodiščnih) točk ugoden, je bilo mogoče sistem meritev povsem poenostaviti. Ker so bili v času izdelave projektov za tehnično opazovanje instrumenti za precizno merjenje kotov mnogo bolj izpopolnjeni, kot instrumenti za precizno merjenje razdalj, smo se oslonili predvsem na metode, ki temeljijo na preciznem merjenju kotov.

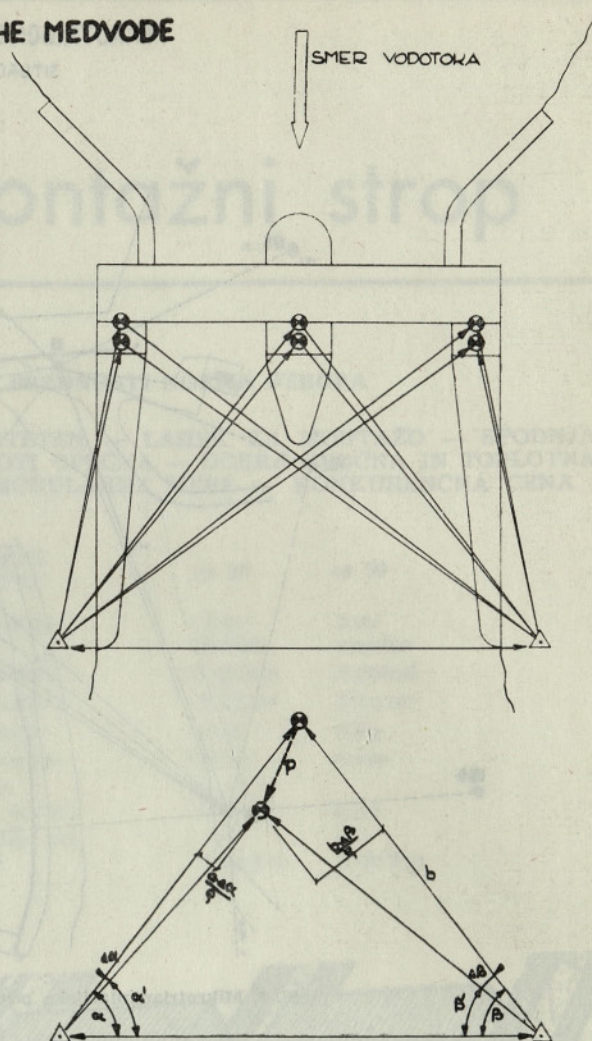
Z ozirom na način merjenja horizontalnih pomikov delimo jezove v Sloveniji na 4 skupine:

1. skupina Ajba (jez za Plave), Dravograd, Vuzeznica, Vuhred, Ožbalt, Fala, Mariborski otok in jez v Melju za SD-1;
2. skupina: Medvode, Podselo (jez za Doblar);
3. skupina: jez v Žirovnici za Moste;
4. skupina: Strojnica v Zlatoličju za SD-1.



Sl. 3. Horizontalni pomiki, določeni z merjenjem paralaktičnih kotov

HE MEDVODE



Sl. 4. Horizontalni pomiki, določeni po metodi presekov

Pri 1. skupini smo uporabili metode, ki temeljijo na preciznem merjenju paralaktičnih kotov. Rezultat takega načina opazovanj so izmerjene komponente horizontalnih pomikov, ki potekajo pravokotno na os pregrade. Razlike v metodah nastopajo zaradi različnih načinov orientacije oziroma različnih možnosti za izdelavo stojišča preciznega teodolita. Nekaj tipičnih primerov je prikazanih na sl. št. 3.

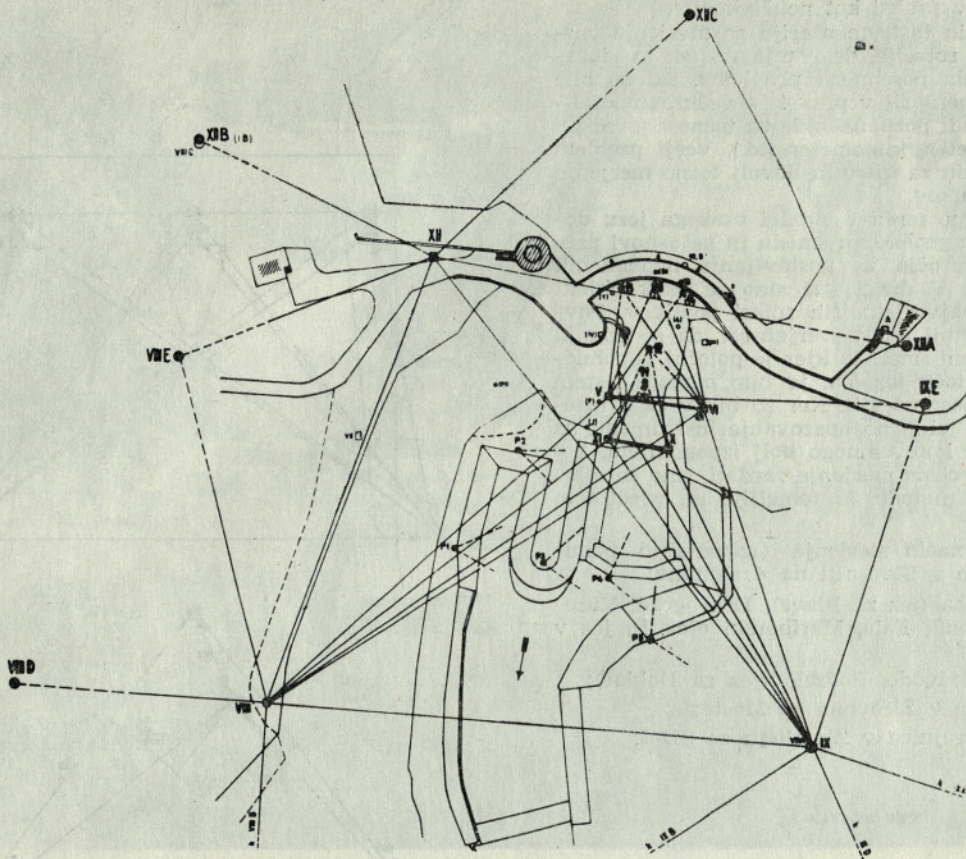
Kot najprimernejšo za 2. skupino smo uporabili metodo presekov. V tem primeru izvedemo opazovanje iz dveh ugodno lociranih nepomičnih stebrov. Smer in velikost horizontalnega pomika dobimo na enostaven način iz razlik kotov po analitično grafični poti (sl. št. 4).

3. skupina, v katero spada le jez v Žirovnici, zahteva najkompliciranjši sistem, to je mikrotriangulacijo. Opazovanja opravimo iz bližnjih pomičnih in oddaljenejših nepomičnih opazovalnih stebrov. Za hitro obdelavo rezultatov meritev in izračun horizontalnih pomikov so potrebni elektronski računalniki. Oblika mikrotriangulacijske mreže je prikazana na sl. št. 5.

Strojnica za SD-1 ima izdelan najinteresantnejši način za merjenje horizontalnih pomikov, ki prav tako temelji na preciznem merjenju sprememb kotov. Lokacija stojišča za teodolit je izbrana tako, da je mogoče z enega mesta absolvirati optimalno število mernih mest. Shema tega načina meritev je podana na sliki št. 6.

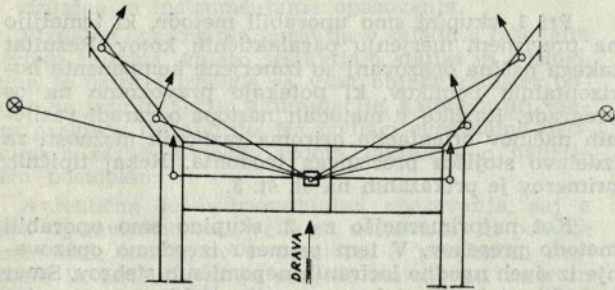
MIKROTRIGONOMETRIČNA MREŽA HE MOSTE

SITUACIJA S PROJEKTOM NOVE MREŽE



Sl. 5. Mikrotriangulacijska mreža na jezcu v Zirovnici za HE Moste

SD-1 STROJNICA V ZLATOLIČJU



Sl. 6. Shema merjenj horizontalnih pomikov na strojnici HE SD-1 v Zlatoličju

Metode 1., 2. in 4. skupine so take, da je mogoče v enem dnevu opraviti meritve in izračunati pomike. Sistem merjenja na jezcu za HE Moste pa zahteva več časa, vendar je ob uporabi elektronskih računalnikov za obdelavo podatkov tudi dovolj hiter.

Za opazovanje deformacij smo v časovnem programu opazovanj predvideli pogostejša opazovanja v prvih dveh letih, in to pri različnih temperaturah in obtežbah tako, da nam je bilo na podlagi le-teh mogoče dobiti vpogled v normalno delovanje konstrukcije.

(Se nadaljuje)

Jože Boštjančič, dipl. ing.
Vida Koprivec, dipl. ing.
Vinko Koren, dipl. ing.

PREDSTAVLJAMO VAM:

»NORMA« montažni strop

Opekarna je v Jugoslaviji največji proizvajalec tovrstnih stropov. Delamo v kooperaciji z Opekarniškim podjetjem Gornja Radgona, Opekarnami Ljubečna — Celje, Gradbenim industrijskim podjetjem »Monter« Dravograd in Kranjskimi opekarnami.

Kakovost stropa sloni na dosežkih nivoja evropskih proizvajalcev, npr. Omnia, Filigran, Fert, Haslinger in drugih, ki so z dolgoletnimi raziskavami in tehnološkimi prijemi dosegli izredne uspehe za ekonomičnost, kakovost in hitrost gradenj. Trenutna letna kapaciteta proizvodnje Opekarne Maribor — Radvanje je okrog 1 milijon kvadratnih metrov oziroma 2 milijona tekočih metrov nosilcev. Glede na doseženo kakovost in kapaciteto lahko krijeemo potrebe po teh gradbenih elementih po vsej Sloveniji in delu Hrvaške.

Podrobne informacije in strokovne nasvete dobite pri proizvajalcu, vseh kooperantih in prodajalcih.

STROPOVE DOBITE V ZELO UGODNEM ROKU PRI:

- Opekarna Maribor Radvanje
- obrat GORNJA RADGONA
- opekarna Ljubečna Celje
- Kranjske opekarnice Kranj
- Veletrovsko podjetje NANOS Postojna
- in Nanos Koper

Opekarna Maribor

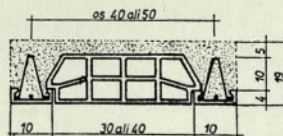
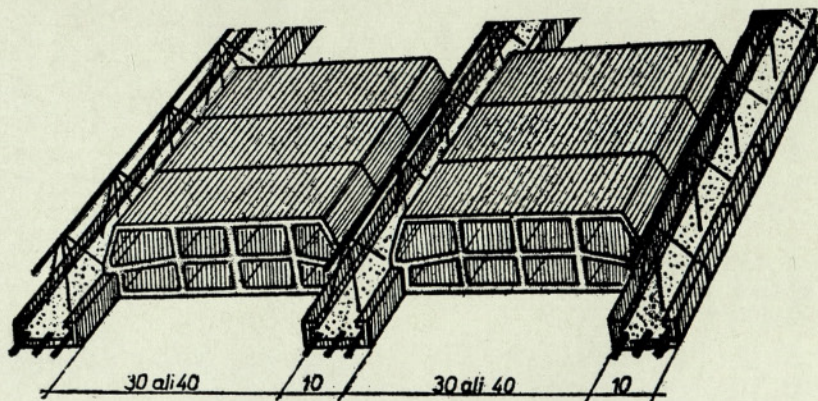
Radvanje

STRELIŠKA 16/a
telefon: 32 412

PREDNOSTI NORMA STROPA

STATIČNO KVALITETEN — LAHEK ZA MONTAŽO — SPODNJA STRAN JE V CELOTI OPEČNA — DOBRA ZVOČNA IN TOPLOTNA IZOLACIJA — MODULARNE MERE — KONKURENČNA CENA

TEHNIČNI PODATKI	os 40	os 50
za m ² stropa	2,5 m ¹ nosilca	2 m ¹ nosilca
za m ² stropa	10 polnil	8 polnil
teža nosilca	8 kg m ¹	8 kg m ¹
teža polnila	8 kg	9 kg
višina plošče dopustna	19 cm	19 cm
dolžina nosilca	6 m	5,4 m
podpiranje pri montaži	2 do 3 m	2 do 3 m



INFORMACIJE

DOBITE NEPOSREDNO PRI PROIZVAJALCU IN PRI VSEH KOOPERANTIH TER V TRGOVSKEM PODJETJU »NANOS« POSTOJNA IN KOPER



Intervencijska vrstna hiša tip »361«

SPLOŠNO GRADBENO PODJETJE

PIONIR



NOVO MESTO

68000 NOVO MESTO, Kettejev drevored 37, telefon: (068) 21826 telex: 33 710