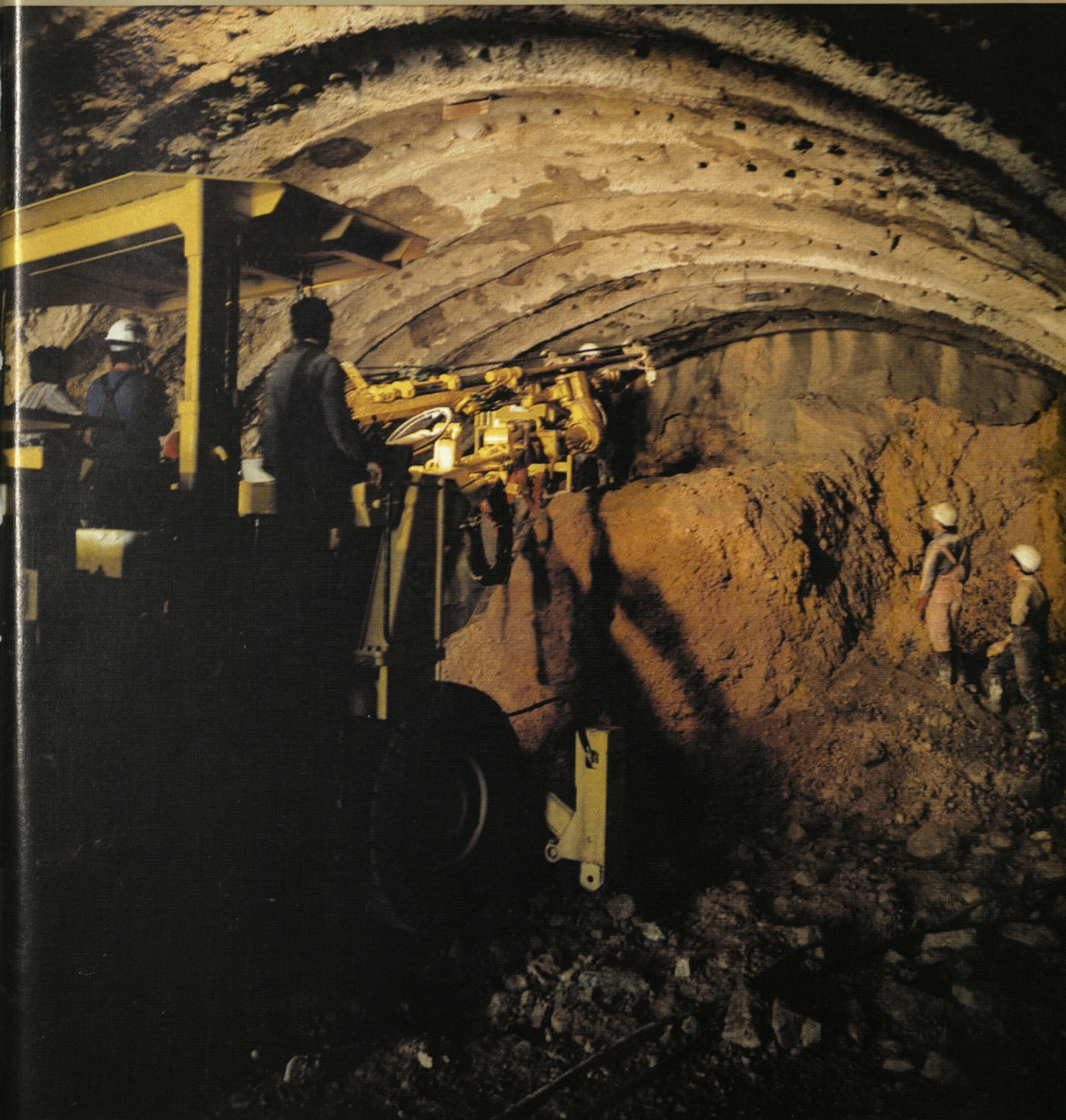


GRADBENI VESTNIK

10

GRADNJA KARAVANŠKEGA PREDORA, SCT



ROKI PRIPRAVLJALNIH SEMINARJEV ZA STROKOVNE IZPITE PO ZAKONU O GRADITVI OBJEKTOV V LETU 1987

Seminarji za gradbeno stroko

1. seminar: 19.–23. januar 1987
2. seminar: 16.–20. februar 1987
3. seminar: 16.–20. marec 1987
4. seminar: 20.–24. april 1987
5. seminar: 18.–22. maj 1987
6. seminar: 21.–25. september 1987
7. seminar: 19.–23. oktober 1987
8. seminar: 16.–20. november 1987
9. seminar: 14.–18. december 1987

Seminarji za ekonomsko stroko

1. seminar: 28.–30. januar 1987
2. seminar: 1.–3. april 1987
3. seminar: 16.–18. september 1987

Prijave za seminarje sprejema Zveza društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije, Ljubljana – Erjavčeva 15, telefon: 221 587

IZPITNI ROKI V LETU 1987

Gradbena stroka

Pisni

20. december	1986
17. januar	1987
14. februar	1987
14. marec	1987
18. april	1987
16. maj	1987
19. september	1987
17. oktober	1987
14. november	1987

Ustni

12.–16. januar	1987
2.–6. februar	1987
2.–6. marec	1987
6.–10. april	1987
11.–15. maj	1987
1.–5. junij	1987
5.–9. oktober	1987
9.–13. november	1987
7.–11. december	1987

Prijave 20 dni pred pisno nalogo.

Ekonomska stroka

16.–20. februar	1987
20.–24. april	1987
22.–26. junij	1987
13.–15. oktober	1987

Prijave za izpite sprejema Zvezni center za izobraževanje gradbenih inštruktorjev, Ljubljana – Kardeljeva ploščad 27.



GRADBENI VESTNIK

GLASILO ZVEZE DRUŠTEV GRADBENIH INŽENIRJEV IN TEHNIKOV SLOVENIJE
ŠT. 10 ● LETNIK 35 ● 1986 ● YU ISSN 0017-2774

VSEBINA-CONTENTS

Clanki, študije, razprave Articles, Studies, Proceedings

Svetko Lapajne:

O UKLONU ELASTIČNO PODPRTIH NOSILCEV 178

Danilo Belšak:

PODVODNA MINIRANJA

Sergej Bubnov:

OSMI KONGRES EVROPSKEGA ZDRUŽENJA ZA POTRESNO
INŽENIRSTVO V LIZBONI 191

In memoriam

BOGDAN MELIHAR 194

Iz naših kolektivov From Our Enterprises

KRONIKA 194

Vesti in informacije Informations

PROGRAM STROKOVNIH POSVETOVANJ 200

Informacije Zavoda za raziskavo materiala in konstrukcij v Ljubljani Proceedings of the Institute for Material and Structure Research Ljubljana

Angela Lebar:

TOPLOTNA STABILNOST OBODNIH KONSTRUKCIJ ZGRADBE . 201

Glavni in odgovorni urednik: SERGEJ BUBNOV

Tehnični urednik: VIKTOR BLAŽIČ

Lektor: ALENKA RAIČ

Uredniški odbor: FRANC ČAČOVIČ, VLADIMIR ČADEŽ, JOŽE ERZEN, IVAN JECELJ, ANDREJ KOMEL, STANE PAVLIN,
JOŽE ŠCAVNIČAR, BRANKA ZATLER-ZUPANČIČ

Revija izdaja Zveza društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije, Ljubljana, Erjavčeva 15, telefon 221 587. Tek. račun
pri SDK Ljubljana 50101-678-47602. Tiska tiskarna Tone Tomšič v Ljubljani. Revija izhaja mesečno. Letna naročnina skupaj
s članarino znaša 1000 din, za upokojene in študente 500 din, za podjetja, zavode in ustanove 9000 din, za inozemstvo 50.00
US dolarjev. Revija izhaja ob finančni podpori Raziskovalne skupnosti Slovenije, Splošnega združenja gradbeništva in IGM
Slovenije, Zveze vodnih skupnosti Slovenije in Zavoda za raziskavo materiala in konstrukcij Ljubljana.

O uklonu elastično podprtih nosilcev

UDK 624.075.2

SVETKO LAPAJNE

Izvleček

Ta članek dopolnjuje objavo istega avtorja: »Nosilec na elastični podlagi« objavljeno v Gradbenem vestniku letnika 1984, ki obravnava le upogib brez uklona.

Ta članek je dopolnjen še s študijo uklona elementa, ki ga pri uklonjanju ovira le upogibna odpornost priključenih podružnih nosilcev.

Na koncu članka podaja avtor še nasvete za primerno izbiro vrednosti nadomestnega modula elastičnosti. Tako po našem pravilniku kot po švicarskih standardih je ta modul odvisen od plastičnega popuščenja (lezenja) betona, kar je zopet odvisno od trajnosti obtežbe in od vlažnosti okolja.

Nekaj splošnih pojmov o pojavu uklona posebej glede na uklon ločnih konstrukcij je objavljenih v članku: »O dimenzioniranju ločnih konstrukcij na uklon« v časopisu Inženjer, l. I, nov. 1940, št. 9-10. Ta sestavek se v marsičem naslanja na omenjeni prvi članek in ga je treba šteti kot dopolnitev prvega.

V inženirski praksi pogosto nastopajo primeri vitkih nosilcev ali plošč, ki so obremenjeni na pritisk, izpostavljeni močni uklonski nevarnosti in zavarovani proti njej z elastičnimi oporami. Nekaj zgledov:

1. primer: srednja vertikalna predelna palica železnega okna, obremenjena na pritisk sile P in podprta s horizontalnimi prečkami okna.
2. primer: plošča, izpostavljena centričnemu pritisku q , ob straneh pritrjena proti izmikanju.
3. primer: prosto ležeč - polnostenski ali palični most s pogreznjenim voziščem, brez horizontalnega zavetrovanja v tlačnem zgornjem pasu.
4. primer: palični ali polnostenski strešni veznik, katerega tlačni pas je zavarovan proti uklonu z legami.
5. primer: ločna streha, pri kateri se plošča sama nosi v loku in je zavarovana proti uklonu s togostnimi nosilci N in z lastno togostjo v smeri razpona $N_1 - N_2$.

V vseh navedenih zgledih je tlačeni element konstrukcije zavarovan proti uklonjanju z elastični-

BUCKLING OF BEAMS ON ELASTICAL BASIS

Summary

This article completed the article by the same author »The beam on elastic basis«, published in 1984 in Gradbeni Vestnik; which deals only with bending without buckling.

The present article is supplied by an additional study, that deals with the buckling of an element whose buckling is damped only by the bending resistance of the joined secondary beams.

At the end the author gives some suggestions for a suitable choice of appropriate values for the substitutive modulus of elasticity. According to the regulations for the concrete, both ours and those of Switzerland this modulus depends on the plastic flow of concrete, which again depends on the permanence of loading and on the moisture of the surroundings.

mi, podajnimi podporami. Za solidnost in stabilnost kakor tudi za ekonomsko dimenzioniranje takih konstrukcij je odločilna uklonska varnost ν .

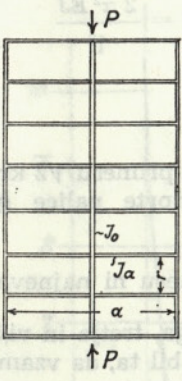
Za teoretično izvajanje uporabnih formul vzemimo v obravnavo najenostavnejši prvi zgled okenkega stebra:

Oporne prečke a so nameščene v razdaljah po 1 (enota recimo 1 dm) in se pod stransko silo $S = 1$ podajo za $\vartheta = \frac{1}{c}$ oziroma splošno $\delta = \frac{S}{c}$ in $S = c \cdot \delta$ (c je v Zimmermannovi teoriji konstanta za račun železniških tirnic).

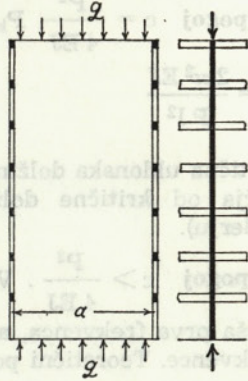
Po celi dolžini predvidevamo enak c, to je, vse oporne prečke imajo enako podajnost v enakih razdaljah. Tudi vztrajnostni moment uklonskega stebra J je konstanten.

Uredniška opomba:

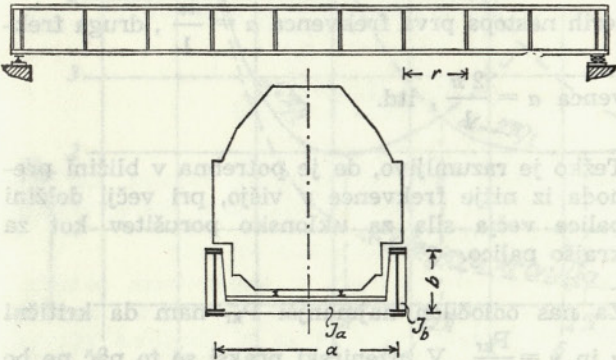
Naš stari inženir-konstrukter, upokojeni profesor Svetko Lapajne nam je predložil v objavo svojo študijo o uklonu konstruktivnih elementov na elastični podlagi. Studija je bila že objavljena leta 1948 v Našem gradjevinarstvu (v Beogradu). Temelji na avtorjevih originalnih izvajanjih; danes seveda najdete iste rezultate v vseh knjigah, ki obravnavajo uklon (Timošenko, Kollbrunner). Uredništvo se je odločilo za ponovno objavo iz dveh razlogov. Prvi razlog je ta, da se konstrukterji često ubadajo s tem problemom, ker ne najdejo rešitev v inženirskih priročnikih. Drugič pa ta članek dopolnjuje članek istega avtorja pod naslovom: Nosilec na elastični podlagi, ki je izšel l. 1984 v Gradbenem vestniku in obravnava le upogib nosilca brez uklonjanja.



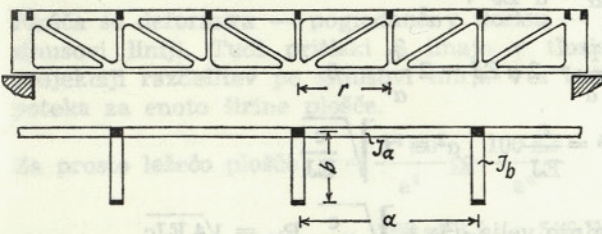
Slika 1. Tretji primer
Okenska predelna palica



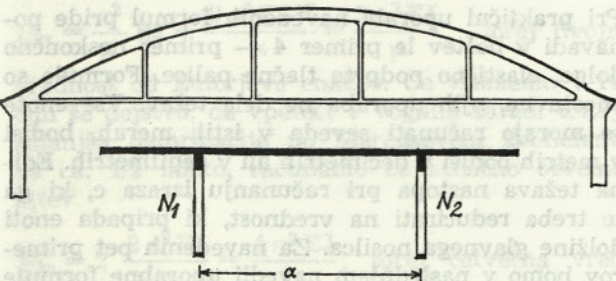
Slika 2. Drugi primer
Pokončna plošča



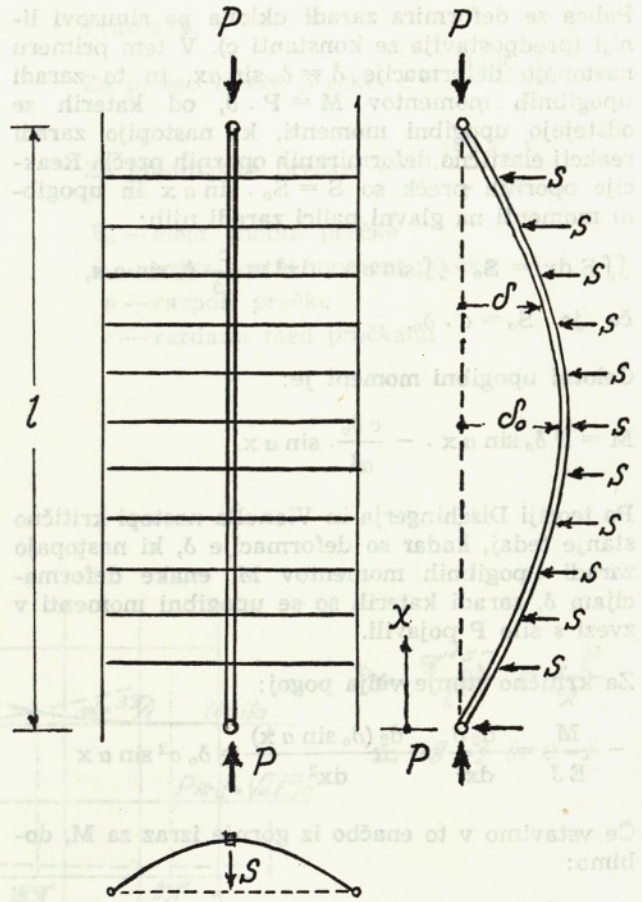
Slika 3. Tretji primer
Most s pogreznjenim voziščem



Slika 4. Četrti primer. Palični strešni veznik



Slika 5. Peti primer. Ločna streha



Skica 6

E — elastični modul konstrukcijskega materiala

J, J₀ — vztrajnostni moment glavne palice (v uklonsko nevarni smeri)

delta — deformacija palice v poljubni točki

delta₀ — maksimalna deformacija palice

S — stranski pritisk na oporne prečke

S₀ — maksimalni stranski pritisk

l — dolžina palice (glavne)

l_{kr} — kritična dolžina palice

alpha = pi / 1 — frekvenca uklona

alpha_{kr} = pi / l_{kr} — kritična frekvenca uklona

P — sila, ki deluje na palico

P_{kr} — kritična sila

nu = P_{kr} / P — uklonska varnost

c — odpornost podlage

delta — podajnost podlage = 1 / c

r — razdalja prečk

Palica se deformira zaradi uklona po sinusovi liniji (predpostavlja se konstanti c). V tem primeru nastopajo deformacije $\delta = \delta_0 \sin \alpha x$, in to zaradi upogibnih momentov $M = P \cdot \delta$, od katerih se odštejejo upogibni momenti, ki nastopijo zaradi reakcij elastično deformiranih opornih prečk. Reakcije opornih prečk so $S = S_0 \cdot \sin \alpha x$ in upogibni momenti na glavni palici zaradi njih:

$$\iint S dx^2 = S_0 \cdot \iint \sin \alpha x \cdot dx^2 = \frac{c}{a^2} \delta_0 \sin \alpha x,$$

če je $S_0 = c \cdot \delta_0$.

Celotni upogibni moment je:

$$M = P \delta_0 \sin \alpha x - \frac{c \delta_0}{a^2} \sin \alpha x.$$

Po teoriji Dischingerja in Vianella nastopi kritično stanje tedaj, kadar so deformacije δ , ki nastopajo zaradi upogibnih momentov M , enake deformacijam δ , zaradi katerih so se upogibni momenti v zvezi s silo P pojavili.

Za kritično stanje velja pogoj:

$$-\frac{M}{EJ} = \frac{d_2 \delta}{dx^2} = \frac{d_2 (\delta_0 \sin \alpha x)}{dx^2} = \delta_0 a^2 \sin \alpha x$$

Če vstavimo v to enačbo iz gornje izraz za M , dobimo:

$$\delta_0 EJ a^2 \sin \alpha x = P \cdot \delta_0 \sin \alpha x - \frac{c}{a^2} \delta_0 \sin \alpha x \text{ in}$$

$$P_{kr} = a^2 EJ + \frac{c}{a^2}, \text{ pri čemer je } a = \frac{\pi}{l_{kr}},$$

če variiramo P ; ali

$$a_{kr}^2 = \frac{1}{2 EJ} [P \pm \sqrt{P^2 - 4 EJc}]$$

če variiramo a pri danem P .

Praktičen pomen navedenih enačb razberemo iz podrobne obdelave posameznih primerov, ki nastopajo glede na velikost vrednosti c .

1. **pogoj** $c = 0$, podajnost $1/c$ je neskončno velika, glavna palica praktično ni podprta s prečkami.

Formule preidejo v znane Eulerjeve enačbe:

$$P_{kr} = \frac{\pi^2 EJ}{l^2}, \quad \nu = \frac{\pi^2 EJ}{P l^2}$$

2. **pogoj** c je majhen, vsekakor $c < \frac{P^2}{4 EJ}$, potem

se P_{kr} poveča za izraz $\frac{c}{a^2}$ oziroma $\frac{c l^2}{\pi^2}$ in dobimo:

$$P_{kr} = \frac{\pi^2 EJ}{l^2} + \frac{c l^2}{\pi^2}, \quad \nu = \frac{\pi^4 EJ + c l^4}{P l^2 \pi^2}$$

$$3. \text{ pogoj } c = \frac{P^2}{4 EJ}, \quad P_{kr} = 2 a^2 EJ = \frac{2 \pi^2 EJ}{l^2}$$

$$\nu = \frac{2 \pi^2 EJ}{P l^2}$$

kritična uklonska dolžina je v tem primeru $\sqrt{2}$ krat večja od kritične dolžine nepodprte palice (po Eulerju).

4. **pogoj** $c > \frac{P^2}{4 EJ}$. V tem primeru ni najnevarnejša prva frekvenca, ampak druga, tretja in višje frekvence. Teoretični postopek bi bil ta, da vzamemo v enačbo za P_{kr} za a izraze $\frac{2\pi}{l}, \frac{3\pi}{l}, \frac{n\pi}{l}$ itd.

Za predvidene vrednosti $EJ = 1$ in $c = 1$ je narisano diagram za P_{kr} , kot funkcija dolžine palice l , pri čemer so nazorno prikazana območja v katerih nastopa prva frekvenca $a = \frac{\pi}{l}$, druga frek-

venca $a = \frac{2\pi}{l}$, itd.

Težko je razumljivo, da je potrebna v bližini prehoda iz nižje frekvence v višjo, pri večji dolžini palice večja sila za uklonsko porušitev kot za krajšo palico.

Za nas odločilen najmanjši P_{kr} nam da kritični a in $\nu = \frac{P_{kr}}{P}$. V inženirski praksi se to pač ne bo delalo, ampak se v tem primeru predvideva neskončno dolga palica — to predstavlja najneugodnejši primer.

Za nas odločilen najmanjši P_{kr} nam da kritični a in $\nu = \frac{P_{kr}}{P}$. V inženirski praksi se to pač ne bo delalo, ampak se v tem primeru predvideva neskončno dolga palica — to predstavlja najneugodnejši primer.

delalo, ampak se v tem primeru predvideva neskončno dolga palica — to predstavlja najneugodnejši primer.

$$P_{kr} = a^2 EJ + \frac{c}{a^2}$$

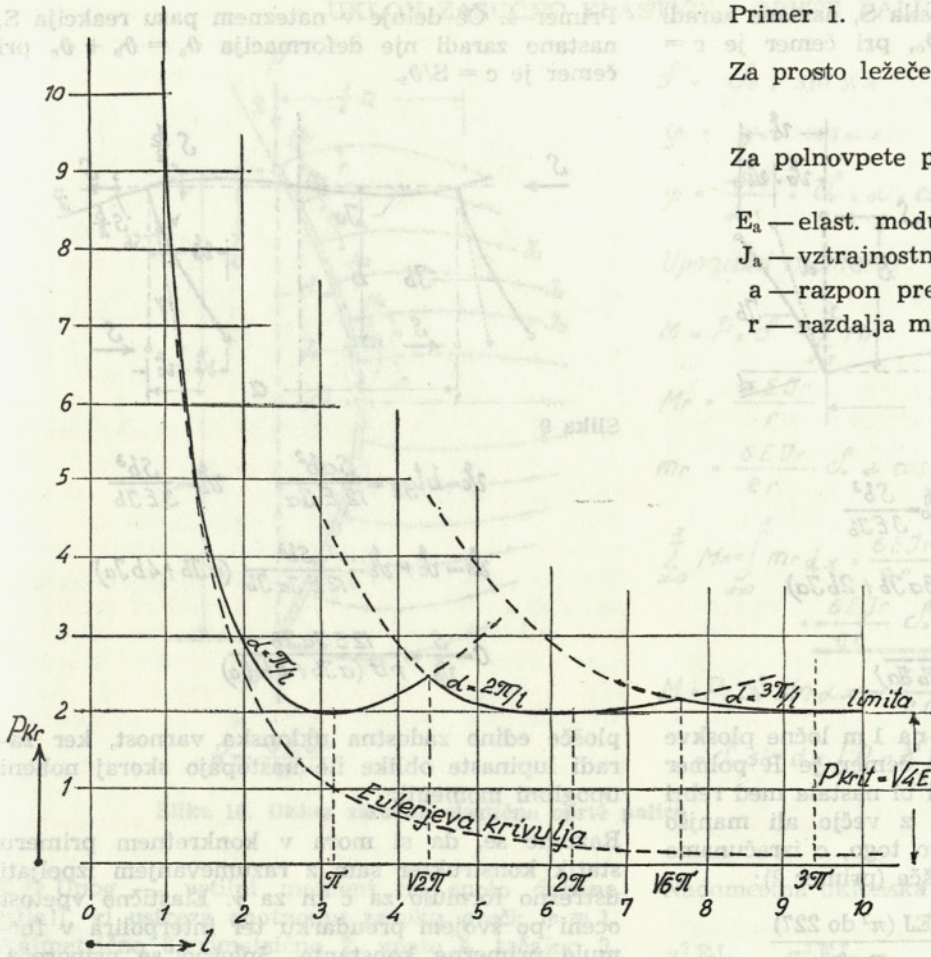
$$\frac{\partial P}{\partial a} = 2 a EJ - 2 \frac{c}{a^3} = 0$$

$$a^4 = \frac{c}{EJ} \quad a^2 = \pm \sqrt{\frac{c}{EJ}}$$

$$\text{Za njo velja } a_{kr}^2 = \sqrt{\frac{c}{EJ}}, \quad P_{kr} = \sqrt{4 EJc}$$

$$\text{in } \nu = \frac{\sqrt{4 EJc}}{P}$$

Pri praktični uporabi navedenih formul pride ponavadi v poštev le primer 4 — primer neskončno dolge, elastično podprte tlačne palice. Formule so enostavne, njih uporaba ne dela težav. Vse enote se morajo računati seveda v istih merah, bodisi v metrih bodisi v decimetrih ali v centimetrih. Edina težava nastopa pri računanju izraza c , ki ga je treba reducirati na vrednost, ki pripada enoti dolžine glavnega nosilca. Za navedenih pet primerov bomo v naslednjem navedli uporabne formule za račun vrednosti c z orisi izvajanj.



$$P_{kr} = \frac{\pi^2 EJ}{l^2} + \frac{c l^2}{\pi}$$

za $EJ = 1$ in $c = 1$

Slika 7

Primer 1.

Za prosto ležeče prečke: $c = \frac{48 E J_a}{r \cdot a^3}$

Za polnvpete prečke: $c = \frac{192 E_a J_a}{r \cdot a^3}$

- E_a — elast. modul prečke
- J_a — vztrajnostni moment prečke
- a — razpon prečke
- r — razdalja med prečkami

Primer 2.

Plošča se deformira — pogledano v tlorisu — po sinusovi liniji. Tudi pritiski S imajo v tlorisni projekciji razdelitev po sinusovi liniji. Ves račun poteka za enoto širine plošče.

Za prosto ležečo ploščo: $c = \frac{\pi^4 EJ}{a^4} \approx \frac{100 EJ}{a^4}$

Za polnvpeto ploščo: $c = \frac{768 \pi^4 EJ}{a^4 (\pi^4 + 48)} = \frac{516 EJ}{a^4}$

Za kvadratno ploščo (prosto ležečo) velja: $a = l$

$P_{kr} = \frac{\pi^2}{l^2} EJ + \frac{2 \pi^2 EJ l^2}{l^4} = \frac{2 \pi^2 EJ}{l^2}$, torej dvojno

vrednost od Eulerjeve enačbe. Če vzamemo v račun še dejstvo, da vpetost v vogalih zaradi torzije zmanjša deformacije po Marcusovem koeficientu na ca. 1/2 lahko, računamo za kritično obremenitev.

$P_{kr} = 2 \frac{2 \pi^2 EJ}{l^2} = \frac{4 \pi^2 EJ}{l^2}$, torej četverna vrednost Eulerjeve enačbe.

Precizni račun uklonske varnosti za tako ploščo izvaja Timošenko v knjigi: »Theory of elastic stability« in dobi natančno kritično silo:

$$P_{kr} = \frac{4 \pi^2 EJ}{l^2}$$

Za zelo visoko ploščo velja analogno:

$P_{kr} = \sqrt{4 EJc}$, pri čemer je $a^4 = \frac{c l^2}{EJ}$ in $c = \frac{\pi^4 EJ}{a^4}$

a — razpon plošče v prečni smeri

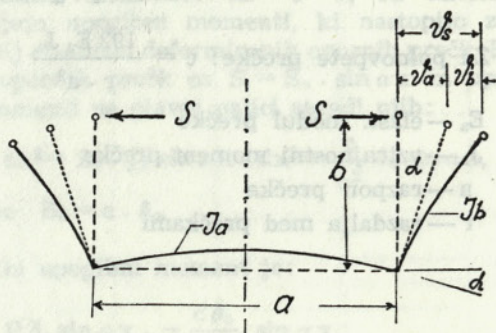
Ker je vztrajnostni moment plošče v obeh smereh enak, dobimo: $a^4 = \frac{\pi^4}{l^4} = \frac{\pi^4}{a^4}$ in $l = a$. Iz tega sledi,

da je pri zelo visoki plošči uklonska dolžina enaka prečnemu razponu, ter se plošča ukloni v obliki kvadratov: eden ven, eden noter itd.

P_{kr} je isti kot za kvadratno ploščo po Timošenku:

$$P_{kr} = \frac{4 \pi^2 EJ}{a^2}$$

Primer 3. Če deluje na rob sila S, nastane zaradi nje deformacija $\vartheta_s = \vartheta_a + \vartheta_o$, pri čemer je $c = S/\vartheta_s$.



Slika 8

$$v_a^0 = b \tan \alpha = \frac{S a b^2}{2 E J_a} \quad v_b^0 = \frac{S b^3}{3 E J_b}$$

$$v_s^0 = v_a^0 + v_b^0 - \frac{S b^2}{6 E J_a J_b} (3 a J_b + 2 b J_a)$$

$$c = \frac{S}{v_s^0} = \frac{6 E J_a J_b}{r b^2 (3 a J_b + 2 b J_a)}$$

Primer 5. Osnova pritiska na 1 m ločne ploskve znaša približno $P = q R$, pri čemer je R polmer krivine lupine. Zaradi uklona bi nastala med rebri deformacija sinusove oblike z večjo ali manjšo vpetostjo, kakor je pač rebro toga, c izračunamo po formuli za zelo visoko ploščo (primer 2):

$$c = \frac{E J (\pi^4 \text{ do } 516)}{a^4} \quad \text{in} \quad \nu = \frac{2 E J (\pi^2 \text{ do } 227)}{P a^2}$$

V tem primeru je odločilna za dimenzioniranje

KOMBINACIJE UKLONSKIH NEVARNOSTI

Včasih so nosilci podprti elastično na precej velike razdalje r, tako da nastopa zaradi teh razdalj nova, dodatna uklonska nevarnost, izražena s ν_2 . Za obe nevarnosti skupaj lahko dobimo skupno varnostni kriterij, analogno kot za primer sestavljenih palic, in sicer po formuli:

$$\frac{1}{\nu_s} = \frac{1}{\nu_1} + \frac{1}{\nu_2}$$

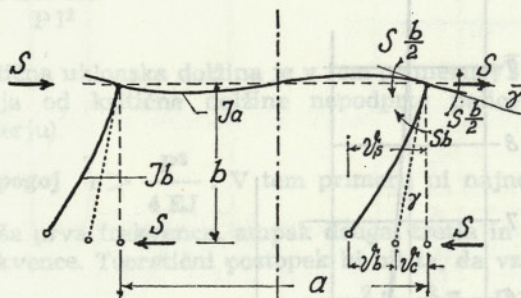
Dokaz za to je izveden po pravilu povečevanja upogibnih momentov zaradi uklonske nevarnosti (glej prvi članek):*

$$M_{\text{končno}} = M_{\text{prvotno}} \cdot \frac{\nu_1}{\nu_1 - 1} \cdot \frac{\nu_2}{\nu_2 - 1} =$$

$$= \frac{\nu_1 \cdot \nu_2}{\nu_1 \cdot \nu_2 - (\nu_1 + \nu_2) + 1}$$

* Lapajne: O dimenzioniranju ločnih konstrukcij na uklon. Inženjer, Zagreb, 1. 1940, št. 9-10.

Primer 4. Če deluje v nateznem pasu reakcija S, nastane zaradi nje deformacija $\vartheta_s = \vartheta_b + \vartheta_c$ pri čemer je $c = S/\vartheta_s$.



Slika 9

$$v_c^0 = b \tan \gamma = \frac{S a b^2}{12 E J_a} \quad v_b^0 = \frac{S b^3}{3 E J_b}$$

$$v_s^0 = v_c^0 + v_b^0 = \frac{S b^2}{12 E J_a J_b} (a J_b + 4 b J_a)$$

$$c = \frac{S}{v_s^0} = \frac{12 E J_a J_b}{r b^2 (a J_b + 4 b J_a)}$$

plošče edino zadostna uklonska varnost, ker zaradi lupinaste oblike ne nastopajo skoraj nobeni upogibni momenti.

Razume se, da si mora v konkretnem primeru statik konstrukter sam z razumevanjem izpeljati ustrezno formulo za c in za ν . Elastično vpetost oceni po svojem preudarku ter interpolira v formule primerne konstante. Splošno se priporoča, naj ne bo uklonska varnost konstrukcije nikdar manjša od petkratne.

$$= \frac{\nu_1 \nu_2 / (\nu_1 + \nu_2)}{\nu_1 \nu_2 / (\nu_1 + \nu_2) - 1 + 1 / (\nu_1 + \nu_2)} = \frac{\nu_s}{\nu_s - 1}$$

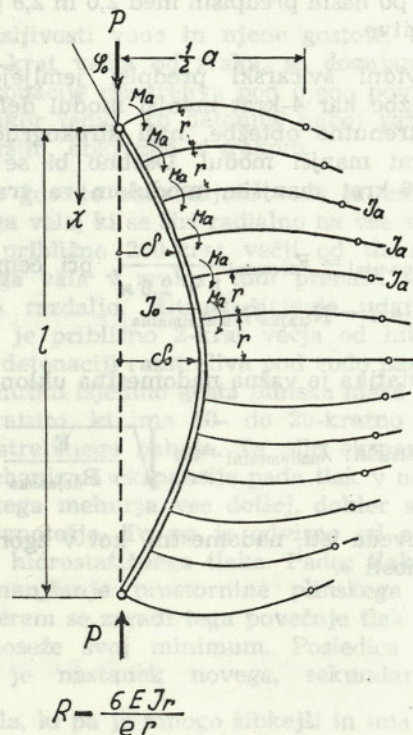
če zanemarimo izraz $1/(\nu_1 + \nu_2)$

$$\nu_s = \frac{\nu_1 \cdot \nu_2}{\nu_1 + \nu_2} \text{ in } \frac{1}{\nu_s} = \frac{\nu_1 + \nu_2}{\nu_1 \cdot \nu_2} = \frac{1}{\nu_1} + \frac{1}{\nu_2}$$

Navedena izvajanja naj tvorijo v zvezi z mojim prvim člankom** korak dalje v praktični uporabi teoretičnih razglabljanj, saj se danes — kljub visoko razviti teoriji tehničnih ved — v praksi konstrukcije te vrste dimenzionirajo včasih nepredvidno, često pa pretirano obilno.

** Tiskano v »Našem Gradjevinarstvu« Beograd, 1. 1948, str. 639—642.

UKLON ZASUČNO ELASTIČNO OPRTE PALICE



Slika 10. Uklon zasučno elastične oprte palice

$R = \text{Upog}$ — vrtilni moment na enoto dolžine [sila!], ki ustreza enotnemu zasuku prečk $\varphi = 1$. Animetrično 6, simetrično 2, vpeto 4, tečajno 3, itd.

Za kritično stanje velja pogoj:

$$\frac{M}{EJ} = \frac{d_2 \delta}{dx^2} = -\delta_0 a^2 \sin ax = -\delta_0 [P - R] \sin ax \cdot \frac{1}{EJ_0}$$

$$EJ_0 a^2 = P - R$$

Nevarnost se pojavi šele tedaj, če je $R < P$

$$P_{\text{krit}} = R + \frac{EJ \cdot \pi^2}{L^2}$$

Uklonska dolžina za porušitev.

$$a^2 = \frac{\pi^2}{L^2} \approx \frac{P - R}{EJ_0} \quad L = \pi \sqrt{\frac{EJ_0}{P - R}}$$

NASVETI ZA UPORABO FORMUL

Izbira velikosti elastičnega modula E je odločilna za izračun verjetnostne uklonske varnosti ν . Jeklo ima v območju elastičnega uklona $E = 210.000 \text{ MPa (N/mm}^2\text{)}$. V območju prehoda proti plastičnemu uklonu bi bilo treba vedno E modul

$$\delta' = \delta_0 \cdot \sin ax$$

$$\varphi = \varphi_0 \cdot \cos ax$$

$$\varphi = \frac{d\delta'}{dx} = \delta_0 \cdot a \cdot \cos ax$$

Upogibni momenti:

$$M = P_x \delta' - \sum_{x=0}^x Mr$$

$$Mr = \frac{6EJr}{e}$$

$$mr = \frac{6EJr}{e} \cdot \delta_0 \cdot a \cdot \cos ax$$

$$\sum_{x=0}^x Mr = \int_{x=0}^x mr dx = \frac{6EJr}{e} \delta_0 a \int \cos ax dx = \frac{6EJr}{e} \delta_0 \sin ax$$

$$M = P \cdot \delta_0 \sin ax - \frac{6EJr}{e} \delta_0 \sin ax = \delta_0 \sin ax [P - R]$$

Nadomestna uklonska dolžina:

$$\frac{\pi^2 EJ_0}{L_{\text{nadl}}^2} = \frac{\pi^2 EJ_0}{L^2} + R = \frac{\pi^2 EJ_0}{L^2} + \frac{6EJr}{e}$$

$$L_{\text{nadl}} = L \sqrt{\frac{1}{1 + \frac{6JrL^2}{\pi^2 J_0 e}}}$$

Za neskončno palico $\frac{1}{L^2} \rightarrow 0$

$$L_{\text{nadl}} = \pi \sqrt{\frac{J_0 e}{6Jr}}$$

Če so ojačevalne prečke nameščene na obeh straneh, dobimo dvojni odpor in dvojno silo R . Namesto števila 6 je treba v formule vnesti število 12.

reducirati v razmerju, kot reduciramo tabelarno dopustno napetost nasproti dani vitkosti pripadajoči Eulerjevi dopustni napetosti $\frac{\pi^2 E}{\lambda^2 \nu}$, če je ν normalni varnostni faktor za uklon.

Pri betonu je odvisen E modul od kvalitete betona in znaša po Švicarjih $19.000 \sqrt{\beta_w}$, po naših pa kakih 5% manj. To pa je E modul, ki ustreza trenutni deformaciji pri trenutni obtežbi. Čim pa bo beton obremenjen trajno, bo »lezel« ter se bo deformacija s časom povečevala in to zelo močno. Po Švicarjih bi dodatno lezenje v velikosti φ -kratne elastične deformacije povečalo končno deformacijo na $(1 + \varphi)$ -kratni iznos. Omenjeni faktor pa je odvisen od starosti betona v času obremenitve in od vlažnosti okolja. V suhem ozračju namreč beton leze močneje, v vlažnem okolju pa manj. Koeficienti našega in švicarskega predpisa niso enaki, vendar zelo blizu. Faktor celotnega povečanja deformacije predstavlja tudi kvocient zmanjšanja nadomestnega modula elastičnosti in se giblje v naslednjih mejah:

(1 + φ)	Okolje	
	vlažno	suho
Obremenitev po 7 dneh	3,8	4,6
Obremenitev po 28 dneh	3,0	3,8
Obremenitev po 90 dneh	2,5	3,0

V vodi potopljeni elementi imajo še manjše lezenje, po naših predpisih med 2,0 in 2,8 po času obremenitve.

Previdni švicarski predpisi jemljejo za trajne obtežbe kar 4-krat manjši modul deformacije kot za trenutne obtežbe, naši širokogrudni pa samo 2-krat manjši modul. Osebnost bi se kar strinjal s 3,6-krat manjšim modulom za trajne obtežbe.

$$E_{\text{nadomestni}} = E_{\text{trenutni}} \frac{1}{1 + 2,6 \kappa}, \text{ pri čemer je } \kappa \text{ razmerje } \kappa = N_{\text{trajna}}/N_{\text{maksimalna}}$$

Za statika je važna nadomestna uklonska dolžina λ

$$\text{Ta znaša: } \lambda_{\text{nadomestni}} = \pi \sqrt{\frac{E}{\nu P_{\text{dejanska}}}}$$

E seveda isti, nadomestni, kot v zgornjem računu varnosti ν .

Podvodna miniranja

UDK 550.82:626.02

DANILO BELŠAK

Povzetek

Naša dežela je obmorska, bogata tudi z rekami in jezeri, zato se vse pogosteje postavljajo zahteve po podvodnih miniranjih.

V članku so razloženi nekateri dogodki v trenutku detonacije razstreliva v vodi ter poudarjene nevar-

UVOD

Ob morski obali, pri gradnji hidroelektrarn, pristanišč, poglobljanju dna rek in morja, gradnji jezov, rekonstrukcijah, razbijanju ledu pa tudi drugod je uporaba metod miniranja skorajda nezizbežna. Takšna podvodna miniranja so v večini primerov zahtevnejša, zato je treba uporabljati posebne metode vrtnanja, pa tudi sama miniranja se ločijo od tistih na površini. Zaradi nestisljivosti vode so posledice za okolico minskega polja drugačne, večje kakor pri miniranju na površini. Ker pa je navadno treba podvodno minirati v bli-

nosti. Navedeni so praktični primeri podvodnih miniranj ter izračuni glavnih parametrov za uspešno delo. Opisani so varnostni ukrepi za ohranitev hidrotehničnih objektov pred posledicami miniranja. Objavljeni pa so tudi nekateri tuji normativi za potapljače in plavalce v bližini miniranja.

žini drugih objektov, ki jih ne smemo poškodovati, je te treba zavarovati.

V članku so opisane nekatere značilnosti podvodnih miniranj, teoretične osnove pa le toliko, da bodo boljše in lažje razumljiva nekatera dogajanja v trenutku detonacije razstreliva, nameščenega pod vodno površino. Podanih je tudi nekaj navodil za podvodna miniranja s priloženimi minskimi polnitvami ali razstrelivom, nameščenim v minskih vrtninah.

Obravnavani so splošni varnostni ukrepi, zlasti pa vpliv detonacije razstreliva na ljudi — potapljače ali plavalce, ki so iz najrazličnejših razlogov v vodi, in to v bližini minskega polja.

Nazadnje je prikazana tudi ena od metod za zmanjšanje učinkov podvodnih miniranj na okolico.

Avtor:

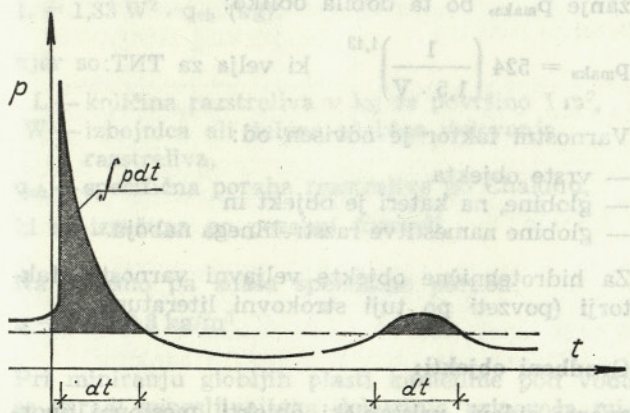
Daniilo Belšak, dipl. inž., Zavod za raziskavo materiala in konstrukcij Ljubljana

SPLOŠNO

Zaradi nestisljivosti vode in njene gostote, ki je približno 80-krat večja od zraka, so dogajanja v trenutku detonacije razstreliva pod njeno površino drugačna kakor tedaj, ko detonira naboj razstreliva na površini, obkrožen z zrakom.

Zaradi večje gostote obkrožajoče vode je tlak na čelu udarnega vala, ki se širi radialno na vse strani od naboja, približno 200-krat večji od tlaka na čelu udarnega vala v zraku; tudi prenaša se na precej večjo razdaljo. Hitrost širjenja udarnega vala v vodi je približno 2-krat večja od hitrosti v zraku. Ob detonaciji razstreliva pod vodo nastane v prvem trenutku izjemno gosta plinska masa z visoko temperaturo, ki ima 10- do 20-kratno prostornino razstrelilnega naboja. Ta plin ekspandira in zaradi mehanizma ekspanzije pada tlak v notranjosti plinskega mehurja vse dotlej, dokler se ne vzpostavi ravnotežje. To pa je odvisno od atmosferskega in hidrostatičnega tlaka. Padec tlaka pa povzroča zmanjšanje prostornine plinskega mehurja, v katerem se zaradi tega povečuje tlak tako dolgo, da doseže svoj minimum. Posledica tega mehanizma je nastanek novega, sekundarnega

udarnega vala, ki pa je mnogo šibkejši in ima tudi precej manjšo amplitudo. Ta proces pulziranja se ponavlja vse dotlej, dokler se ne vzpostavi ravnotežje oziroma konča delovanje detonacije razstreliva.



Slika 1

Maksimalni tlak (p_{maks})

Obstaja matematična zveza, podal jo je Cole, med detonacijo določene količine razstreliva (Trinitrotolual — TNT), izraženo v kilogramih, in razdaljo, izraženo v metrih.

$$p_{maks} = 524 (R/L^{1/3})^{-1,13}$$

kjer so:

- p_{maks} — maksimalni tlak,
- R — razdalja od mesta detonacije v m,
- L — količina razstreliva v kg.

Pri uporabi gospodarskih ali kakšnih drugih razstreliv glede na TNT pa je za natančnejšo določitev p_{maks} treba korigirati dobljeni rezultat s faktorjem, ki ga je mogoče izračunati iz razmerja energije eksplozije TNT in uporabljenega razstreliva, torej:

$$c = \left(\frac{E_1}{E}\right)^{\frac{1,13}{3}} = \left(\frac{E_1}{E}\right)^{0,376}$$

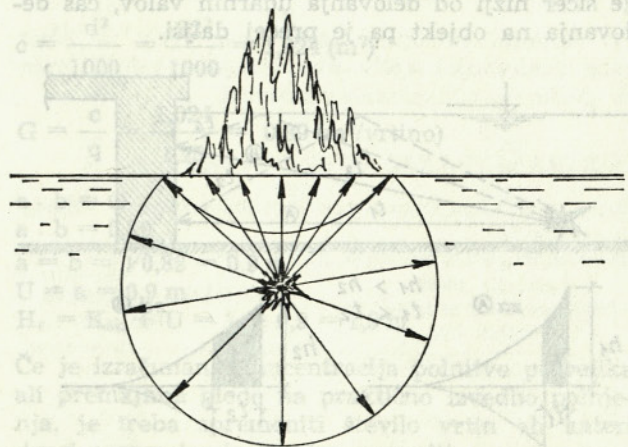
kjer so:

- c — korekturni faktor
- E₁ — energija eksplozije uporabljenega razstreliva
- E — energija eksplozije TNT (4542 KJ pri gostoti 1,59).

Navedena izvajanja veljajo, če je naboj razstreliva nameščen v vodi. Pri podvodnih miniranjih, pri katerih je razstrelivo nameščeno v minskih vrtinah, pa znaša maksimalni tlak udarnega vala le 10 odstotkov maksimalnega tlaka detonacije razstreliva, ko ga obkroža voda. Iz tega pa izhaja, da znaša učinek udarnega vala naboja, nameščenega v vrtini, v primerjavi s tistim, ki je prosto nameščen v vodi, manj kot 1/4 odstotkov mase naboja v vrtini. To dejstvo je velikega pomena za praktične izvedbe podvodnih miniranj.

Odboj udarnega vala

Udarni val, ki je posledica detonacije razstrelilnega naboja, nameščenega pod vodo, se odbija od vodne površine in dna. Odboj od vodne površine, ki meji na zrak (redkejši medij), ima negativno napetost in zmanjšuje tlak v udarnem valu. Udarni val, ki pa se širi do dna (gostejši medij), se, nasprotno, delno absorbira, delno pa odbije in sili k povečanju tlaka v udarnem valu. Če je dno sestavljeno iz mulja ali blata, tedaj na splošno ni odboja ali ali vsaj ne v omembe vredni intenziteti pri skalnatem dnu pa intenzitete odboja ne moremo za-



Slika 2

nemariti. Ko udarni val doseže vodno površino in je njegov tlak večji od 35 barov, jo raztrga. Dvigne se vodni steber, njegova višina pa je odvisna od globine detonacije razstreliva in njegove mase.

UČINEK UDARNEGA VALA NA OBJEKTE V VODI

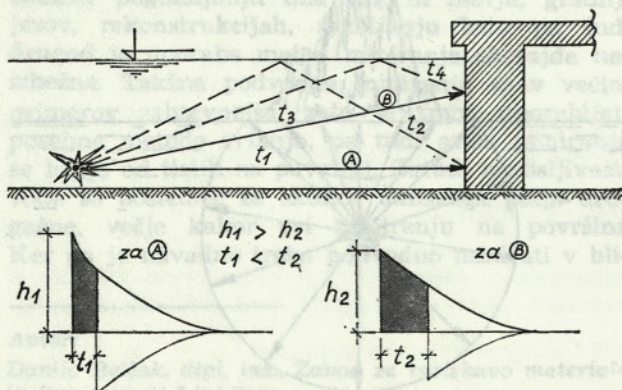
Reakcijske karakteristike zaradi delovanja udarnega vala, ki ga je povzročila detonacija razstreliva v vodi, je zelo težko določiti pri hidrotehničnih objektih v vplivnem območju. Kratki časovni intervali pulziranja niso v linearnem sorazmerju med napetostmi in elastičnimi deformacijami teh objektov. Odziv objektov na delovanje udarnega vala oziroma valov je odvisen od njihove konstrukcije, tipa, starosti in drugih karakteristik.

Velja namreč pravilo, da se občutljivost hidrotehničnih objektov na udarne valove stopnjuje z njihovo globino ali globino pogreza (za plovne objekte) in pa globino namestitve naboja razstreliva.

Dokaj natančno je sicer mogoče izračunati maksimalni tlak udarnih valov za znane mase nabojev razstreliva, nameščenih v vodi, vendar pa ta podatek ne zadostuje za presojo varnosti pred poškodbami. V strokovni literaturi je mogoče zaslediti naslednje pravilo: »Podvodno miniranje je dovoljeno z do 2,5 kg težkim nabojem razstreliva pod pogojem, da so objekti oddaljeni od mesta detonacije najmanj 5 m«. To pravilo je pomanjkljivo tedaj, ko se pokaže potreba po uporabi večjih količin razstreliva ali na drugačnih razdaljah.

Če razstrelivo detonira v večji globini, prihajajo odbiti valovi do nekega objekta s časovno zakasnitvijo. Manjši del tlaka udarnih valov se sicer absorbira v vodi in mejnih medijih, vendar pa, na splošno, naraste energija, ki deluje na ta objekt. Objekt je tudi izpostavljen temu delovanju daljši čas.

Poleg udarnih valov deluje na objekt v vodi tudi tlak plina, ki je v plinskem mehuru in je rezultat detonacije razstreliva. Ta tlak je mogoče primerjati z zračnim udarnim valom. Plinski tlak je sicer nižji od delovanja udarnih valov, čas delovanja na objekt pa je precej daljši.



Slika 3

Iz izkušenj je znano, da jeklena konstrukcija v vodi prenese brez posledic tlak do 150 barov; enaka konstrukcija na površini pa je poškodovana že pri zračnem udarnem valu 5 barov.

Če je razdalja hidrotehničnega objekta manjša od največjega plinskega mehurja v začetni fazi delovanja plina, potem je ta objekt pod vplivom učinka maksimalnega plinskega tlaka najmanj 350 barov (velja za detonacijo TNT). Zaradi plinskega tlaka bo prevladoval rušilni učinek.

VARNOSTNE RAZDALJE PRI PODVODNIH MINIRANJIH

Meja delovanja razstreliva, označena z R_b , je tista razdalja, do katere je treba računati z delovanjem plinskega tlaka. Izražena je s formulo:

$$R_b = 1,5 \cdot L^{1/3} \quad (\text{m})$$

kjer sta:

R_b — radij delovanja razstreliva (m),

L — količina razstreliva (kg).

Varnostna razdalja R_0 , izražena v metrih, mora biti vedno večja od R_b , torej:

$$R_0 = V \cdot R_b \quad \text{kjer je } V > 1$$

pri čemer pomeni V — varnostni faktor.

Če združimo varnostni faktor s formulo za izražanje p_{maks} , bo ta dobila obliko:

$$p_{\text{maks}} = 524 \left(\frac{1}{1,5 \cdot V} \right)^{4,13} \quad \text{ki velja za TNT.}$$

Varnostni faktor je odvisen od:

- vrste objekta,
- globine, na kateri je objekt in
- globine namestitve razstrelilnega naboja.

Za hidrotehnične objekte veljavni varnostni faktorji (povzeti po tuji strokovni literaturi):

Gradbeni objekti:

oporni zidovi, pristaniški objekti, mostovni oporniki, vodne pregrade, druge jeklene konstrukcije.

Za globino do okrog 6 m ... $V = 2 - 3$

Za globino do okrog 15 m ... $V = 3 - 4$

Plovni objekti:

ladje, plavajoči bagri, svetilniki, doki, itd.

Ob namestitvi razstrelilnega naboja do 15 m globine.

Za globino pogreza:

okrog 1 m ... $V = 4 - 5$

okrog 2 m ... $V = 5 - 8$

okrog 4 m ... $V = 8 - 12$

okrog 10 m ... $V = 12 - 18$

Za plovne objekte, katerih pogrez sega globlje, je treba varnostni faktor povečati. Tako naj, na primer, varnostni faktor supertankerja, katerega pogrez sega do globine 20 m, znaša več kot 30.

MEJA DELOVANJA RAZSTRELIVA (R_b)

Pomemben parameter pri izkoriščanju delovanja tlaka v plinskem mehuru je tudi razdalja, do katere je mogoče izkoriščati to delovanje. Če bomo izkoriščali plinski tlak, mora biti objekt, ki je predviden za miniranje, v njegovem področju.

Radij delovanja (R_e) bo torej:

$$R_e = \sigma \cdot R_b \text{ (m) kjer je } \sigma < 1,$$

$$R_e \text{ — efektivni radij (m),}$$

$$\sigma \text{ — faktor (za les 0,25—0,75),}$$

$$R_b \text{ — radij delovanja razstreliva (m).}$$

IZRAČUNI POLNITEV ZA PODVODNA MINIRANJA

Miniranje kamenin pod vodno površino

Minirati jih je mogoče:

- s priloženimi minami,
- z razstrelivom v minskih vrtinah.

Priložene mine do globine 0,75 m:

$$L = 1,33 W^2 \cdot q_{ch} \text{ (kg)}$$

kjer so:

- L — količina razstreliva v kg za površino 1 m²,
- W — izbojnica ali zelena globina delovanja razstreliva,
- q_{ch} — specifična poraba razstreliva po Chalou, ki se izračuna po posebni formuli.

Na splošno pa znaša specifična poraba:

$$q = 0,4—0,8 \text{ kg/m}^3$$

Pri miniranju globljih plasti kamenine pod vodo se zaradi zanesljivejšega delovanja priporoča miniranje z namestitvijo razstreliva v minske vrtine.

Specifična poraba razstreliva je odvisna od:

- globine vode,
- debeline glinenih nanosov nad skalo,
- debeline skale, predvidene za miniranje.

$$q = 1,0 + 0,01 \cdot K_v + 0,02 \cdot K_{gl} + 0,03 K_{sk}$$

kjer so:

- q — specifična poraba (kg/m³),
- K_v — globina vode (m),
- K_{gl} — debelina glinenih nanosov (m),
- K_{sk} — debelina poglobitve (brez podvrtavanja) (m).

Za praktično določitev parametrov vrtanja in miniranja je treba upoštevati še:

koncentracijo polnitve, ki se določi z empirično formulo:

$$c = \frac{d^2 \text{ (mm)}}{1000} \text{ (m}^2\text{)}$$

kjer sta:

- c — koncentracije polnitve (m²),
- d — premer minske polnitve (mm);

površino delovanja vrtine, ki pomeni razmerje med koncentracijo polnitve in specifično porabo:

$$G = \frac{c}{q} \text{ (m}^2\text{/vrtino)}$$

Postavimo, da je razdalja med vrtinami (a) enaka razdalji med vrstami vrtin (b), torej $a = b$, in je hkrati tudi:

$$a \cdot b = G \text{ ali (pri predpostavki } a = b)$$

$$a \cdot a = G$$

$$a^2 = G$$

$$a = \sqrt{G} \text{ in}$$

$$b = \sqrt{G}$$

Pri podvodnih miniranjih je treba izvajati tudi podvrtavanja (U), da bi se kamenina porušila do zelene globine, in je:

$$U = a = \sqrt{G}$$

Globina vrtine mora biti: $H_v = K_{sk} + U$

Praktični primer:

- Premer vrtine: $d = 32 \text{ mm}$
- Globina vode: $K_v = 12 \text{ m}$
- Globina poglobitve skale: $K_{sk} = 1 \text{ m}$
- Debelina glinene nadkrivke: $K_{gl} = 0 \text{ m}$

$$q = 1,0 + 0,01 \cdot K_v + 0,02 \cdot K_{gl} + 0,03 \cdot K_{sk}$$

$$q = 1,0 + 0,01 \cdot 12 + 0,02 \cdot 0 + 0,03 \cdot 1 = 1,15 \text{ kg/m}^3$$

$$c = \frac{d^2}{1000} = \frac{32^2}{1000} = 1,024 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$G = \frac{c}{q} = \frac{1,024}{1,15} = 0,89 \text{ (m}^2\text{/vrtino)}$$

$$a \cdot b = G$$

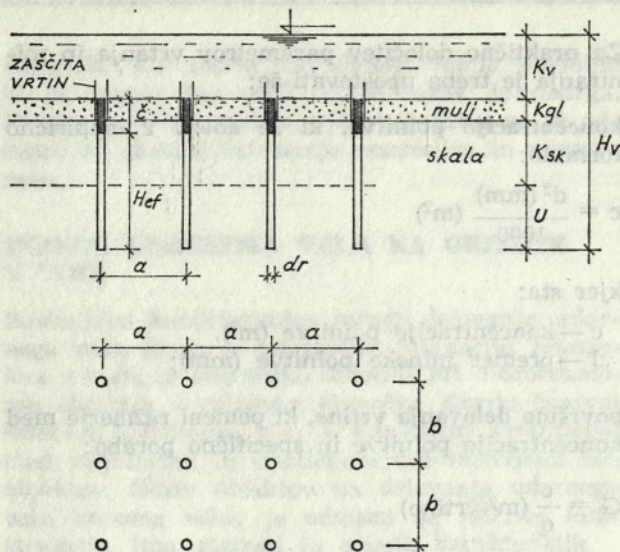
$$a \cdot b = 0,89$$

$$a = b = \sqrt{0,89} = 0,9 \text{ m}$$

$$U = a = 0,9 \text{ m}$$

$$H_v = K_{sk} + U = 1 + 0,9 = 1,9 \text{ m}$$

Če je izračunana koncentracija polnitve prevelika ali premajhna glede na praktično izvedbo polnitve, je treba spremeniti število vrtin ali kateri drugi parameter in izračun ponoviti.



Slika 4

Primer:

- $H_{pr} = 1,8 \text{ m}$ (praktična globina minskih vrtin)
- $d_r = 28 \text{ mm}$ (premer nabojev razstreliva)
- $c_r = 0,8 \text{ kg/m}$ (praktična koncentracija razstreliva v minskih vrtinah)
- $H_{ef} = H_{pr} - \check{C} = 1,8 - 0,3 = 1,5 \text{ m}$
- $L = 1,5 \cdot 0,8 = 1,2 \text{ kg/vrtino}$

kjer so:

- H_{ef} = efektivna globina vrtine
- \check{C} = dolžina čepa
- L = polnitev v eni minski vrtini.

Teoretično izračunana količina razstreliva se približno ujema s praktično.

Pri podvodnih miniranjih z več minskimi vrtinami pa mora biti izpolnjen tudi pogoj:

$$L \leq 0,75 a^2$$

kjer sta:

- L = količina razstreliva v minski vrtini
- a = razdalja med minskimi vrtinami.

Pri uporabi nitroglicerinskih razstreliv se sicer kaže medsebojni vpliv aktiviranja sosednjih min ne glede na milisekundni interval.

ODSTRANJEVANJE OVIR V VODI

Ovire odstranjujemo s priloženimi minami; veljajo ta razmerja:

Razdalja med posameznimi minami na oviri (m)	Količina razstreliva (kg)
1,0—1,5	5
1,5—2	10
2,5—3	20
3,5—4	30

Te količine razstreliva veljajo tedaj, če v bližini miniranja ni hidrotehničnih objektov; sicer pa je treba upoštevati ustrezne ukrepe za preprečitev poškodb.

MINIRANJA LESA IN OBJEKTOV IZ LESA

a) Velja za priložene mine

- $L = 0,001 d^2$ — za posamezne lesene kole
- $L = 0,01 d^2 \cdot K$ — za več medsebojno povezanih kolov
- $L = 0,01 \cdot A$ za lesene pregrade.

Pomen znakov:

- L — količina potrebnega razstreliva (kg)
- d — premer lesenega kola (cm)
- K — faktor, odvisen od premera posameznega kola ter radija delovanja ($K = 2$ do 16)
- A — površina posameznega ploha (m^2).

MINIRANJE LEDU

Navadno se pri razbijanju ledu uporabljajo standardni naboji z 1 kg ali 2,5 kg razstreliva, odpornega proti vodi, in nameščenega 1,1 oziroma 1,5 m pod površino.

Naboj deluje v krogu s premerom:

Debelina ledu (m)	0,2—0,3	0,3—0,4	0,4—0,5	0,5—0,6	0,6—0,8
Za naboj 1 kg	6,0 m	6,0 m	6,0 m	5,8 m	5,6 m
Za naboj 2,5 kg	12,0 m	8,9 m	8,6 m	8,4 m	8,0 m

VARNOSTNI UKREPI

Če je v bližini, kjer imamo namen razbijati led, na primer plovni objekt s pogrezom 1 m, potem je treba upoštevati varnostni faktor $V = 4$ in minsko polnitev namestiti v najmanjši razdalji:

- mina teže 1 kg: $R_o = 4 (1,5 \cdot 1^{1/3}) = 6 \text{ m}$
- mina teže 2,5 kg: $R_o = 4 (1,5 \cdot 2,5^{1/3}) = 12 \text{ m}$

Če se uporablja več minskih nabojev, je treba posamezne mine zaradi varnosti aktivirati z milisekundnim zakasnitvenim intervalom.

MINIRANJE JEKLA IN JEKLENIH KONSTRUKCIJ POD VODO

- Za jeklo: $L = 0,025 A$
- Za litino: $L = 0,005 A$

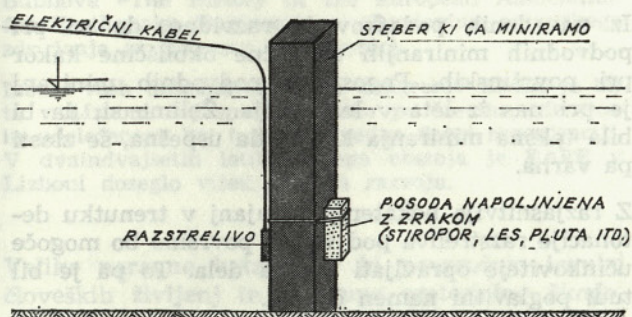
kjer sta:

- L — količina razstreliva v kg
- A — presek jekla ali litine v cm^2 .

NAMESTITEV MINSKIH NABOJEV

Pri podvodnih miniranjih s priloženimi ali naloženimi minami je mogoče uspešno izkoriščati pojav, ki je izrednega pomena. Iz praktičnih izkušenj je znano, da je mogoče zgradbe, pri katerih je na nasprotni strani zrak ali kakšen drugi plin, porušiti že z 2 do 6-krat manjšo količino razstreliva.

Na nasprotno stran stebra, ki ga imamo namen porušiti, namestimo prazno konzervo, steklenico ali kakšno drugo posodo.



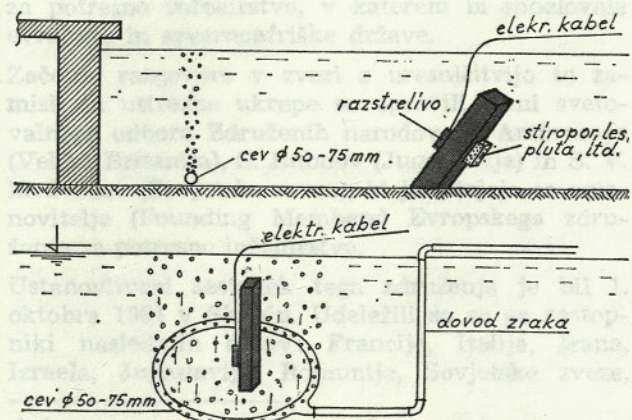
Slika 5

Večji učinek dosežemo tudi, če namesto prazne posode namestimo suh les, stiropor, pluto ali kakšno drugo snov z velikimi količinami zraka v njenih porah.

ZAŠČITA OBJEKTOV PRED POSLEDICAMI PODVODNIH MINIRANJ

Pri podvodnem miniranju v neposredni bližini občutljivih hidrostatičnih objektov upoštevamo varnostne faktorje in te objekte zaščitimo še z zračno zaveso. Ta lahko v posebno ugodnih okoliščinah zmanjša posledice delovanja razstreliva na okolje tudi do 70-krat.

Zračna zavesa okrog objekta ali pred njim je v bistvu položena cev in priključena na izvor komprimiranega zraka. Ta cev je perforirana v eni ali več vrstah z luknjicami premera 1,2—1,5 mm in



Slika 6

v medsebojni razdalji 250 mm. Premer cevi naj bo 50 do 75 mm, cev pa položena v razdalji 15 do 18 m od objekta, ki ga je treba varovati. Zračni tlak v cevi naj bo vsaj 7 barov in s pretokom 0,025 m³/min. Komprimirani zrak naj deluje vsaj 5 minut pred nameravanim aktiviranjem min.

UČINEK PODVODNEGA MINIRANJA NA PLAVALCE IN POTAPLJAČE

Mišice, ki so sestavljene iz 90 odstotkov vode in njenih spojin, prenesejo razmeroma močne udarne valove brez večjih posledic za potapljače, ki so v trenutku miniranja v vodi. Povsem drugačne pa so posledice pri tkivu potapljača ali plavalca, za katerim je zrak (pljuča, trebušna votlina).

Ti organi človeškega telesa se precej poškodujejo že pri dokaj šibkih udarnih valovih. Nastanejo raztrganine. Nevarnost poškodb raste s težo detoniranega razstreliva, globino njegove namestitve ter globino potapljača, na kateri je v trenutku miniranja.

V Združenih državah Amerike velja, da pri maksimalnem tlaku 3,5 bara na telo oziroma največ 0,35 barov v milisekundi potapljači in plavalci niso poškodovani. Na te domneve so nekatere države predpisale kriterije.

V že znani formuli za maksimalni tlak:

$$P_{maks} = 524 (R/W^{1/3})^{-1,13} \text{ (bar)}$$

Izraz »R/W^{1/3}« pomeni reducirano razdaljo; označi se z RR in dimenzijami m/kg^{1/3}.

Nizozemska

Normativi so zajeti v treh preglednicah, in sicer:

- za industrijsko dejavnost,
- za negospodarsko dejavnost (plavalci),
- za negospodarsko dejavnost (potapljači).

Preglednica I: Za potrebe industrije

Globina polnitve (m)	RR m/kg ^{1/3}	Pmaks
3	100	2,88
6	125	2,24
10	150	1,82
25	175	1,53
50	200	1,32

Preglednica II: Za potrebe negospodarske dejavnosti — plavalci

L (teža razstreliva) (kg)	R (razdalja) (m)	RR (m/kg ^{1/3})	Pm (bar)
maks 1800	3500	min 288	maks 0,87
min 1800	5000	maks 452	min 0,52

Preglednica III: Za potrebe negospodarske dejavnosti — potapljači

L (teža razstreliva) (kg)	R (razdalja) (m)	RR (m/kg ^{1/3})	P _m (bar)
0— 225	1800	min 296	maks 0,84
225— 544	2800	480—343	0,49—0,72
544— 900	3200	392—331	0,62—0,74
900—1800	3700	383—304	0,63—0,82
1800—2700	4000	329—287	0,75—0,78
2700—4000	5000	359—315	0,68—0,97
min 4000	5500	maks 346	min 0,71

Madžarska

Dovoljeno je, da na človeka (potapljača ali plavalca) deluje tlak 0,1 bara ali R = 1956 m ne glede na globino polnitve.

Švedska

Priporočilo je v brošuri »FRAGMEX« za podvodna miniranja brez vrtnanja — maksimalna globina namestitve razstreliva naj bo 30 m.

L (kg)	R razdalja (m)	RR (m/kg ^{1/3})	P _{maks} (bar)
4	130	82	3,6
8	200	100	2,88
16	250	99	2,91
20	250	92	3,16
40	350	102	2,81
80	450	96	3,00
200	600	103	2,79

Anglija

Varnostna razdalja za plavalce je 1850 m (2000 Y_d) ne glede na količino razstreliva.

Avstralija

V brošuri ICI je dovoljen P_{maks} = 0,4 bar in R = 1476 m ne glede na globino namestitve razstreliva in potapljača.

Weichert predpisuje v svoji knjigi Handbuch der Sprengtechnik varnostno razdaljo 6000 m ne glede na količino razstreliva in globino miniranja.

Vsi navedeni kriteriji veljajo za TNT.

SKLEP

Iz navedenih podatkov je razvidno, da so pri podvodnih miniranjih drugačne okoliščine kakor pri površinskih. Pogostnost podvodnih miniranj je pri nas iz leta v leto večja. Želimo si, da bi bila takšna miniranja kar se da uspešna, še zlasti pa varna.

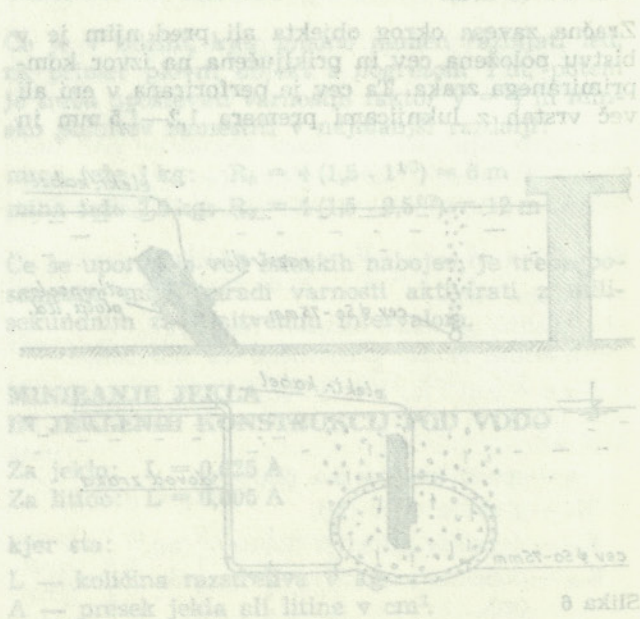
Z razjasnitvijo nekaterih dogajanj v trenutku detonacije razstreliva pod vodno površino bo mogoče učinkoviteje opravljati takšna dela. To pa je bil tudi poglavitni namen članka.

Literatura

- Osební zapiski z izkušnjami.
- Informatorji KIK.
- Friedrich Weichert: Handbuch der Sprengtechnik.
- Helmut Heinze: Handbuch Sprengtechnik.
- Rune Gustafsson: Swedich Blasting Technique.
- Ulf Langefors: Rock Blasting.
- Viri iz: Informationstag für Sprengtechnik International.
- Petar Maksimović: Tehnologija eksplozivnih materija.
- Danilo Belšak: Miniranje in varnost.

Preglednica II: Za potrebe negospodarske dejavnosti — plavalci

L (teža razstreliva) (kg)	R (razdalja) (m)	RR (m/kg ^{1/3})	P _m (bar)
min 1000	3000	maks 152	min 0,32
min 200	1800	maks 296	min 0,84



Osmi kongres Evropskega združenja za potresno inženirstvo v Lizboni

UDK 624.131.155:061.3

SERGEJ BUBNOV

Od 7. do 12. septembra 1986 je bil v Lizboni osmi kongres Evropskega združenja za potresno inženirstvo (EAEE), ki sta ga organizirala Portugalsko združenje za potresno inženirstvo in Nacionalni inštitut za gradbeništvo. Udeležilo se ga je več kot 400 strokovnjakov iz celega sveta. V petih knjigah, ki skupaj obsegajo več kot 3500 strani, je bilo objavljenih 443 referatov. V posebnem zvezku je bila izdana monografija S. Bubnova »The History of the European Association for Earthquake Engineering« (Zgodovina evropskega združenja za potresno inženirstvo).

Izmed vseh dosedanjih osmih kongresov EAEE je bil ta v Lizboni najuspešnejši tako po številu referatov in udeležencev kot tudi po izredno dobri organizaciji. V dvaindvajsetih letih svojega obstoja je EAEE v Lizboni doseglo višek svojega razvoja.

Velike naravne katastrofe, ki povzročajo izgube človeških življenj in ogromno materialno škodo, v ljudeh vedno zbujejo občutek solidarnosti in željo po pomoči. Katastrofalni potres leta 1963 v Skopju je spodbudil številne posameznike in organizacije, da so ponudili svojo pomoč. Pri tem pa ni šlo zgolj samo za materialno, temveč tudi za strokovno pomoč, na podlagi katere so odgovorni dejavniki v Skopju skušali čim uspešneje odpraviti posledice omenjenega potresa z najustreznejšimi rešitvami na področju urbanizma, arhitekture in gradbeništva.

Za ta namen so Združeni narodi ustanovili svetovalni odbor, kamor so bili vključeni nekateri najvidnejši strokovnjaki s področja potresnega inženirstva iz posameznih držav Evrope.

Pri obravnavi popotresne obnove Skopja se je pokazalo, da je treba seizmološke in potresno-inženirske probleme obravnavati s širšega vidika — zunaj meja mesta in države, v tem primeru upoštevajoč potresne razmere na območju celotnega sredozemskega potresnega pasu. Tako se je porodila tudi ideja o ustanovitvi Evropskega združenja za potresno inženirstvo, v katerem bi sodelovale evropske in severnoafriške države.

Začetne razgovore v zvezi z uresničitvijo te zamisli in ustrezne ukrepe so opravili člani svetovalnega odbora Združenih narodov: N. Ambraseys (Velika Britanija), S. Bubnov (Jugoslavija) in S. V. Medvedev (Sovjetska zveza), ki jih štejejo za ustanovitelje (Founding Members) Evropskega združenja za potresno inženirstvo.

Ustanovitveni sestanek tega združenja je bil 1. oktobra 1964 v Skopju. Udeležili so se ga zastopniki naslednjih držav: Francije, Italije, Irana, Izraela, Jugoslavije, Romunije, Sovjetske zveze,

Turčije in Velike Britanije. Navzoč je bil tudi predstavnik UNESCO. Ustanovitelji so zadolžili Jugoslovansko društvo za potresno inženirstvo, da je naredilo vse potrebne postopke v zvezi s konstituiranjem Evropskega združenja (priprava statuta združenja, njegova registracija in vključitev združenja v druga mednarodna strokovna združenja ter organe Združenih narodov, rešitev finančnih vprašanj in drugo). Vse to je bilo izvršeno prek pisem, prav tako pa je bil izvoljen tudi prvi izvršilni odbor EAEE in določen sedež združenja v Ljubljani — kot mestu delovanja izvoljenega generalnega sekretarja združenja. To napisano pravilo, da je sedež EAEE pri generalnem sekretarju, se je ohranilo do danes.

Sedež EAEE je bil v Ljubljani od ustanovitve združenja pa do leta 1982. V tem času je EAEE organiziralo šest kongresov, ki predstavljajo najpomembnejše mejnike razvoja te organizacije. Proces razvoja EAEE je najbolj viden iz števila strokovnih in znanstvenih referatov, ki so bili podani na posameznih kongresih: Madrid (1969) — 4 referati; Sofija (1970) — 84 referatov; London (1972) — 38 referatov; Istanbul (1975) — 167 referatov; Dubrovnik (1978) — 187 referatov; Atene (1982) — 318 referatov. V omenjenem obdobju je bilo organiziranih tudi devet dvotedenskih izobraževalnih seminarjev, na katerih so predavali priznani strokovnjaki iz Evrope, Japonske in ZDA. Seminarji so bili v Bolgariji, Romuniji, Turčiji in Italiji, kasneje pa še v Španiji, Jugoslaviji in Grčiji. EAEE se je organizacijsko okrepilo in nato dokončno izoblikovalo svoj sestav. Severnoafriške države niso pokazale posebnega zanimanja za sodelovanje v EAEE, ki ima po statutu samo kolektivne člane — nacionalna društva za potresno inženirstvo iz posameznih držav. Stiki s strokovnjaki v severnoafriških državah niso pripeljali do ustanovitve takšnih društev, razen v Iranu, katerega ozemlje sodi v območje mediteranskega potresnega pasu. Na generalni skupščini EAEE v Dubrovniku leta 1978 je bilo dokončno verificirano članstvo v EAEE za 18 držav. Kasneje sta bili vključeni še dve državi.

Glede na obilico materiala je zdaj še prezgodaj ocenjevati vse strokovne in znanstvene vrednote posameznih referatov, podanih na osmem kongresu EAEE v Lizboni. Kljub temu lahko že pregled samih tem in število referatov dasta približno sliko problemov, obravnavanih na omenjenem kongresu.

Referati so bili uvrščeni v 13 področnih skupin, od katerih so nekatere imele tudi podskupine. Obravnavane so bile naslednje teme:

Avtor:

Univ. prof. Sergej Bubnov, dipl. inž., Ljubljana

1. skupina

Smeri usklajevanja predpisov za gradnjo v seizmičnih območjih (skupaj 14 referatov)

2. skupina

Seizmičnost, analiza seizmične nevarnosti (skupaj 51 referatov)

Podskupine:

- 2.1. Seizmičnost (11 referatov)
- 2.2. Seizmična nevarnost in napovedovanje potresov (8 referatov)
- 2.3. Ranljivost (12 referatov)
- 2.4. Nevarnost in zanesljivost (14 referatov)
- 2.5. Predvidena nihanja tal (6 referatov)

3. skupina

Močna nihanja tal (skupaj 34 referatov)

Podskupine:

- 3.1. Seizmološki vidik močnega nihanja tal (11 referatov)
- 3.2. Analize zapisov močnega nihanja tal (14 referatov)
- 3.3. Modeli močnega nihanja tal (9 referatov)

4. skupina

Ocena škode prejšnjih potresov (skupaj 27 referatov)

Podskupine:

- 4.1. Opis in ocena škode (12 referatov)
- 4.2. Metodologije za oceno škode (11 referatov)
- 4.3. Preučitev posameznih potresov (4 referati)

5. skupina

Mikrorajonizacija, dinamika tal in temeljenje (skupaj 50 referatov)

Podskupine:

- 5.1. Mikrorajonizacija (7 referatov)
- 5.2. Lastnosti tal (13 referatov)
- 5.3. Likvifikacija (8 referatov)
- 5.4. Analitične metode dinamike tal (5 referatov)
- 5.5. Interakcija tal in konstrukcije (8 referatov)
- 5.6. Temeljenje (9 referatov)

6. skupina

Odziv konstrukcij (101 referat)

Podskupine:

- 6.1. Modeli (11 referatov)
- 6.2. Metode (15 referatov)
- 6.3. Nelinearna in stohastična analiza (10 referatov)
- 6.4. Karakteristike odziva (9 referatov)
- 6.5. Nelinearna analiza konstrukcij (9 referatov)
- 6.6. Seizmični odziv zgradb (14 referatov)
- 6.7. Torzija zgradb (8 referatov)
- 6.8. Pregrade in rezervoarji (11 referatov)
- 6.9. Mostovi in druge konstrukcije (14 referatov)

7. skupina

Seizmične preizkušnje modelov v naravni velikosti in v zmanjšanem merilu (skupaj 69 referatov)

Podskupine:

- 7.1. Eksperimentalni modeli (13 referatov)
- 7.2. Preizkus jeklenih konstrukcij (13 referatov)
- 7.3. Preizkus železobetonskih konstrukcij (10 referatov)
- 7.4. Preizkus železobetonskih stikov in elementov (14 referatov)
- 7.5. Preizkus prefabriciranih konstrukcij (8 referatov)
- 7.6. Preizkus zidanih in drugih konstrukcij (11 referatov)

8. skupina

Projektiranje in gradnja inženirskih objektov (skupaj 61 referatov)

Podskupine:

- 8.1. Železobetonske konstrukcije (15 referatov)
- 8.2. Prefabricirane in zidane konstrukcije (12 referatov)
- 8.3. Mostovi in druge konstrukcije (16 referatov)
- 8.4. Seizmična izolacija temeljev (8 referatov)
- 8.5. Sistemi za redukcijo odziva (10 referatov)

9. skupina

Gradnja osebnih (vaških) hiš v potresnih območjih (skupaj 4 referati)

10. skupina

Potresna zanesljivost komunalnih naprav (skupaj 5 referatov)

11. skupina

Popravilo in ojačevanje običajnih konstrukcij in spomenikov (skupaj 14 referatov)

Podskupine:

- 11.1. Železobetonske in zidane zgradbe (7 referatov)
- 11.2. Spomeniki (7 referatov)

12. skupina

Stroškovna analiza v potresnem inženirstvu (skupaj 4 referati)

13. skupina

Potresno-inženirska izobrazba in civilna zaščita (skupaj 9 referatov).

Značilnost kongresnih materialov v primerjavi s prejšnjimi kongresi je predvsem v izredno širokem spektru obravnavanih problemov, ki se nanašajo na potresno inženirstvo. Veliko je referatov s področja inženirske seizmologije, mikrorajonizacije, močnega nihanja tal, seizmičnega rizika in ranljivosti, kakor tudi s področja metodologij za ocenitev škode zaradi potresa, analiz učinkov po-

tresov na različne zgradbe, novejših predpisov za gradnjo v seizmičnih območjih, načeti pa so še drugi problemi s področja zaščite pred potresi.

Glavni del referatov se, kot že običajno, nanaša na odziv različnih konstrukcij na različne potresne obremenitve in poročila o eksperimentalnih preizkusih modelov ter delov konstrukcij.

Za predstavitev takšnega števila referatov v štirih dnevih in pol, kolikor je kongres trajal, je bila seveda potrebna ustrezna tehnična organizacija predvajanja, ki je bila pripravljena in izpeljana vzorno.

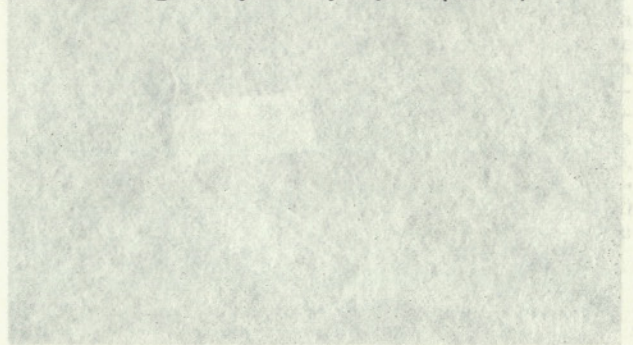
Predvajanje je potekalo istočasno v petih dvoranah, označenih z barvami: rumena, zelena, modra, rdeča in bela. V vsaki dvorani sta bila dva televizijska zaslona. Sodelavci organizatorja kongresa, ki so v vsaki dvorani spremljali potek izvajanja referatov, so številke referatov, označene v programu kongresa, istočasno prenašali na vse televizijske zaslone v dvoranah, in sicer z ustrezno barvo ekrana. Tako so bili poslušalci sproti obve-

ščeni o tem, kaj se dogaja po ostalih dvoranah, kateri referat tam predvajajo.

Ker zajema področje potresnega inženirstva več različnih disciplin, udeleženci seveda niso bili enako zainteresirani za vse teme, zato so na podlagi takšnega sprotnega obveščanja lahko prehajali iz dvorane v dvorano, torej tja, kjer so takrat predvajali zanje zanimiv referat. Vsa vrata v dvorane so se odpirala in zapirala brezšumno. Tudi sedeži in podi so bili brezšumni. Zato so udeleženci lahko kar najbolj učinkovito izkoristili svoj čas udeležbe na kongresu. Po vsakem referatu je bila diskusija, ki so jo snemali na magnetofon in bo publicirana v posebni knjigi, izdani po kongresu.

Tako izpopolnjene tahnčne organizacije resnično še ni bilo na nobenem kongresu EAEE in je najbrž še tudi lep čas ne bo.

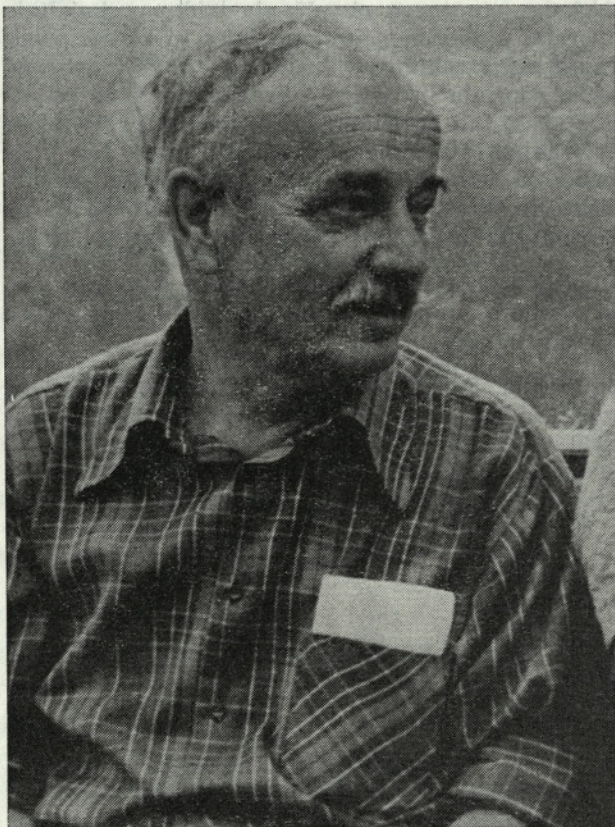
Skupščina EAEE je sprejela ponudbo Sovjetske zveze, ki želi organizirati deveti kongres EAEE leta 1990 v Moskvi. Potem o na vrsti Italija (1994 l.) in morda Jugoslavija — Ljubljana (1998 l.).



Bogdan Melhar pa se je mnogo večkrat zadržal tudi na sorodnih družbenopolitičnih področjih in bil kar dve desetletji član in sodelavec Gradbenega inženirskoga društva Slovenije. Bogdan Melhar je v letih 1960-1970 deloval na področju gradbenega inženirstva in sodeloval pri številnih pomembnih projektih. Bil je član in sodelavec Gradbenega inženirskoga društva Slovenije. Bogdan Melhar je v letih 1960-1970 deloval na področju gradbenega inženirstva in sodeloval pri številnih pomembnih projektih. Bil je član in sodelavec Gradbenega inženirskoga društva Slovenije. Bogdan Melhar je v letih 1960-1970 deloval na področju gradbenega inženirstva in sodeloval pri številnih pomembnih projektih. Bil je član in sodelavec Gradbenega inženirskoga društva Slovenije.

Čeprav je bil Bogdan Melhar v letih 1960-1970 delovno zavezanec, je v letih 1970-1980 deloval na področju gradbenega inženirstva in sodeloval pri številnih pomembnih projektih. Bil je član in sodelavec Gradbenega inženirskoga društva Slovenije. Bogdan Melhar je v letih 1960-1970 deloval na področju gradbenega inženirstva in sodeloval pri številnih pomembnih projektih. Bil je član in sodelavec Gradbenega inženirskoga društva Slovenije. Bogdan Melhar je v letih 1960-1970 deloval na področju gradbenega inženirstva in sodeloval pri številnih pomembnih projektih. Bil je član in sodelavec Gradbenega inženirskoga društva Slovenije.

Bogdan Melihar



Trinajstega avgusta šestinosedeset je v vrstah slovenskih gradbenikov zazijala nova, vidna vrzel. Iztekla se je življenjska pot tovariša BOGDANA MELIHARJA, dolgoletnega izredno delovnega direktorja Biroja gradbeništva Slovenije. Vsi slovenski gradbeniki so ga zelo dobro poznali in tovariško visoko cenili.

Z odhodom tovariša Bogdana je bila vzdana zadnja opeka v njegovo dela polno življenje, ki je bilo predano graditvi stavbe — imenovane slovensko gradbeništvo. Prezgodnja smrt, ki nas je vse presenetila, nas zadolžuje, da mu ob slovesu posvetimo toplo spominsko besedo, da bi s tem vsaj bežno pregledali in zajeli številna področja njegovega delovanja, povezanega z razvojem našega graditeljstva.

Še malo, pa bi dvaindvajsetega decembra letos dočakal okroglih sedemdeset let svojega plodnega in gradbeništvu zapisanega življenja.

Bogdan, po rodu ljubljanski Trnovčan, kljub veliki skrbi svojih pridnih staršev ni imel lepe mladosti. Z eno samcato plačo očeta — dacarja je bilo treba preživljati kar devetčlansko družino, posebej še, ker so zelo zgodaj izgubili nadvse skrbno mater.

Ni zato čudno, če so takšna mladostna leta Bogdanu že zelo zgodaj oblikovala njegov značaj v vestnosti in delavnosti, kar mu je ostalo vodilo za vse življenje.

Vojne vihre tudi njemu, kot številnim drugim, niso prizanesle, saj je moral prestati celo internacijo na zloglasnih Liparskih otokih. Prav to obdobje mu je za vsa nadaljnja leta pustilo trajne posledice na njegovem zdravju. Le zaradi skoraj trmaste upornosti je zmožal premagovati številne napore življenja.

Kakor njemu, tako je tudi nam, dolgoletnim sodelavcem, bila potrebna velika mera predanosti stroki, da smo preizkusili nelahka obdobja razvoja našega gradbeništva, ko smo večkrat v marsičem začenjali znova.

Pomembni kamni ob Bogdanovi življenjski poti so bili ministrstvo za gradnje vlade Slovenije, Primorje Ajdovščina in Stavbenik Koper, vse dotlej, dokler mu ni bila leta šestinpetdesetega zaupana velika naloga soustanovitve novega Biroja gradbeništva Slovenije, ki mu je nato ostal na čelu nad dvajset let, vse do svoje upokojitve.

Na tem vodstvenem mestu je bil Bogdan Melihar uspešen prav zaradi izredne predanosti in poslušnosti za probleme različnih področij zelo razvejene stroke. Imel je še to srečo, da je uspel okoli sebe zbrati sebi enako zagnane sodelavce, saj bi sicer ne zmožli premagovati številnih resnih problemov, ki so se grmadili leto za letom in jih je bilo potrebno reševati tekoče, razsodno in odgovorno.

Prav zaradi takšnega, kolektivno povezanega načina dela ni bilo nič čudnega, da je bilo slovensko gradbeništvo sposobno ažurno odzivati se tudi posebnim zahtevnim nalogam zunaj ožje Slovenije, zlasti ob znanih potresih v Skopju, Banja Luki, črnogorskem primorju in na Tolminskem.

Bogdan Melihar pa se je mimo vsega tega razdajal tudi na sorodnih, družbenopolitičnih področjih in je bil kar dve desetletji aktivni sodelavec Gradbenega vestnika Zveze društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije, hkrati pa skoraj nepogrešljiv sodelavec pri številnih akcijah RO sindikata gradbenih delavcev Slovenije.

Številni, dolgoletni sodelavci, kolegi in prijatelji, posebej še družina, ki ji je bil dober mož in skrben oče, so s tovarišem Bogdanom izgubili dobrega, odkritega sodelavca in prijatelja. Ohranili ga bomo v trajnem spominu takšnega, kot si je to sam zaslužil s svojim dolgoletnim delom med nami.

Bil je, kot je sam često ponavljal, pravi gradbinec med gradbinci. Zato zasluži, da ga ohranimo v trajnem in spoštljivem spominu.

Maks Megušar, dipl. inž.

SGP KONSTRUKTOR, MARIBOR

Nova Univerzitetna knjižnica v Mariboru

Gradbincem Konstruktorja je bila zaupana gradnja nove Univerzitetne knjižnice v Mariboru. Med Orožovo, Gospejino in Miklošičevo ulico bo čez kakšnih štirinajst mesecev zrasla velika sodobna knjižnica, s šestkrat večjo prostornino od sedanje. V novi knjižnici, ki bo merila 11.519 kvadratnih metrov, bo veliko več prostora za hranjenje in branje knjig. Poleg 353 skupinskih in individualnih bralnih mest bo knjižnica v dveh nadstropjih sprejela kar 670 tisoč knjižnih zvezkov, posebna skladišča za redke in dragocene arhivske izvode, rokopise, mikrofilme itd. V dveh predavalnicah bo mogoče organizirati predavanja, v pritličju pa bodo sprejemni prostori za pošto, delavnice, računski center, knjigarna za strokovno literaturo itd. Vrednost del znaša nekaj več kot 2,6 milijarde dinarjev.

Nova poslovna stavba v Lendavi

Delavci tozda Gradbenik so na trgu Ljudske pravice v Lendavi končali gradnjo poslovno-stanovanjske zgradbe. Gre za nova stanovanja in poslovne prostore. V novi stavbi bodo prostori za Zavarovalno skupnost Triglav, prodajalno Borovo in Intes. Objekt ima 746 kvadratnih metrov površine. V tej zgradbi je tudi prvo dvonamensko zaklonišče v Lendavi.

Gradimo 168 stanovanj

V začetku letošnjega junija so delavci mariborskega tozda Gradbeništvo pričeli na Studencih izgradnjo »S-24«, trenutno največje stanovanjske soseske v Mariboru. Od petih objektov, kolikor jih bo v soseski, Konstruktor trenutno gradi objekt »E« s 168 stanovanji, Stavbar pa objekt »B«. Objekt, ki ga bodo zgradili do konca prihodnjega leta, bo imel devet vhodov. V enem delu bodo štiri nadstropja, v drugem pa tri. Na dvorišču bodo pokrite garaže. Približno 35 delavcev tozda Gradbeništvo je doslej že postavilo kletne stene in zaklonišča. Samoupravna stanovanjska skupnost, investitorica gradnje, bo za izgradnjo objekta odštela dve milijardi dinarjev.

Jugoslovansko-madžarska firma

V okviru poslovno-tehničnega sodelovanja, ki traja že od leta 1968, je delovno organizacijo Konstruktor iz Maribora obiskala delegacija madžarskega gradbenega podjetja »ZAEV« iz Zalaegerszega. Ta obisk je izraz želje, da bi se dosedanje oblike sodelovanja, ki temeljijo bolj na izmenjavi informacij in izkušnjah iz gradbeniške stroke, razširile tudi na druga področja. V razgovoru poslovnih delavcev obeh organizacij je bila večkrat omenjena možnost morebitne ustanove mešanega podjetja za skupen nastop na madžarskem tržišču in v drugih deželah. Preučiti je potrebno le še zakonska določila s tega področja, za kar sta oba partnerja zelo zainteresirana.

Odličje mariborskim gradbincem

Zveza gradbenih inženirjev in tehnikov Jugoslavije, ki povezuje prek petdeset tisoč gradbenih strokovnjakov, je pred nedavnim slavila 40. obletnico svojega dela. Na jubilejni skupščini, ki je bila v Skopju, so bila podeljena visoka priznanja gradbenim

strokovnjakom, ki že dolga leta neumorno delajo v društvi gradbenih inženirjev in tehnikov širom po Jugoslaviji. Slovenski gradbeni inženirji in tehniki so prejeli 22 jubilejnih plaket, delovne organizacije in institucije gradbeništva pa dvanajst. Poleg jubilejnih plaket je zveza dodelila osmim gradbenim strokovnjakom iz Slovenije naslov združenega člana. Med mariborskimi odlikovanci so poleg tehnične fakultete TVO gradbeništvo prejeli jubilejno plaketo naslednji člani društva gradbenih inženirjev in tehnikov: Milena Skorobrijin, Andrej Jež, Jože Požavko, Branko Rosina, Anka Rosina, Minka Prajnc in Adolf Derganc. Naslov zaslužnega člana zveze pa so prejeli: Milena Skorobrijin, Andrej Jež, Vida Marn, Veljko Gačič, Gabrijela Lepener in Janez Bojc.

Vir: Konstruktor Maribor

SOZD ZGP GIPOSS, LJUBLJANA

Priznanje SGP Gradbincu Kranj

Ob otvoritvi centralne čistilne naprave v Kranju sta dobila priznanje delovna organizacija SGP Gradbincem Kranj in vodja objekta dipl. inž. gr. Miha Perčič. Dan pozneje pa je ob otvoritvi centra za hitro razmnoževanje krompirja v Senčurju prejela priznanje temeljna organizacija GO Jesenice in vodja objekta Rudi Carotta. Delavci Gradbinca se dobro zavedajo, da je vsak objekt pomemben in da sta rok in kakovost ogledalo izvajalca, zato pričakujejo, da se bodo tudi v prihodnje prizadevali za kakovostno delo, ki bo zadovoljilo investitorje.

Cene, posledica neurejenih razmer v stanovanjski gradnji

V ljubljanskih Dravljah dokončujejo stanovanjsko-poslovni objekt ZIGURAT s 144 stanovanji in ca. 600 m² poslovnih površin v pritličju, kar je zadnji stanovanjski objekt v zazidalnem otoku SS-7/1 s približno 1200 stanovanji. Po dolgotrajnem usklajevanju cene stanovanjskega dela objekta, ki ga je v imenu izvajalcev opravil GIPPOS Inženiring z ZIL-om in Stanovanjsko skupnostjo Ljubljana, so pred kratkim določili končno povprečno prodajno ceno stanovanj v višini 287.567,22 din/m². V tej ceni je upoštevano 42.739,71 din/m² din stroškov financiranja. Vzroki za dolgotrajno usklajevanje cen so predvsem v neurejenih razmerah v stanovanjski gradnji, kar ima za posledico tudi večkratno spremljanje meril za oblikovanje cen, tako da so zadnje čase redki stanovanjski objekti v Ljubljani, pri katerih je cena dogovorjena pred dokončanjem objekta brez večjih zapletov.

Se vedno nelojalna konkurenca

Gradbeni trg v današnjih razmerah je vse prej kot trg z zdravno konkurenco. Pojave nelojalnega konkuriranja poznamo sicer že tudi iz preteklosti, vendar takih pojavov včasih na srečo ni bilo veliko. Spodbuda za takšno obnašanje gradbincev so prav gotovo naročniki, ki želijo z malo denarja obvladovati načrtovane investicije, ki so še posebej pod vplivom inflacije. V iskanju rešitev za izvedbo začrtanih programov je potrebna že prava spretnost pri zaključevanju finančnih konstrukcij in zagotavljanju ostalih pogojev, ki pripeljejo naročnika do konca investicije. Do zagotavljanja finančne konstrukcije zadeve običajno potekajo v redu. Od tu dalje pa se večkrat

pričnejo igre, ki niso poštene in so v velikem razkoraku s socialistično moralo. Nekateri investitorji znajo dobro izkoriščati višek gradbeniških zmogljivost in nas, enkrat enega, nato drugega, po že opravljenih licitacijskih postopkih ponovno vabijo na razgovore in nas pozivajo k dajanju novih popustov in drugih ugodnosti. Vsa ta dejanja seveda potekajo mimo predpisanih postopkov. Tako nista vedno v ospredju kakovost, cena in rok, ampak žal večkrat tudi to, kdo je namazan z več »žavbami« in, kjer ni tožnika, tudi ni sodnika.

Nova tovarna v Otočah

Avgusta je pričela poskusno obratovati nova tovarna za Iskro Kibernetiko iz Kranja. Prve lopate za gradnjo nove tovarne so delavci Gradbinca tozđ GO Jesenice zasadili 20. septembra 1985.

Večina zemeljskih del, betoniranje temeljev, oboda itd. je bila opravljena v zimskem času, ko je predstavljal dodatni problem tudi težko dostopna cesta prek Podnarta in Zaloš. Osnova konstrukcije je montažna šedova hala, ki jo je izdelal GIP Gradis. Pri izdelavi betonskih stebrov in strešnih elementov pa se je zataknilo in nastala je enomesečna zamuda.

Za objekt je bilo potrebno izkopati in odpeljati 12.600 kubičnih metrov materiala. Vgradili so okoli 1400 kubičnih metrov betona in 100 ton armature (v teh količinah niso upoštevani elementi hale). Narejeno je bilo 5000 m³ opaža in ometano okoli 2300 m³ sten.

Vir: GIPPOS Ljubljana

OZD GIP GRADIS, LJUBLJANA

Gradis — specializirane skupine projektantov

Biro za projektiranje Ljubljana je v okviru gradbenih podjetij eden najstarejših in eden največjih; zaposluje 70 delavcev, od tega polovico z visoko in višjo izobrazbo. Projektirajo vse vrste gradenj, s tem da so se po ustanovitvi tozđ Biro za projektiranje v Mariboru dogovorili, da bi se oni specializirali za objekte nizkih gradenj, v Ljubljani pa visokih. Tako ne pride do nepotrebnega prekrivanja kapacitet.

Imajo specializirane skupine projektantov za področje industrije, javnih zgradb in stanovanjske gradnje z mnogimi referencami in priznanji na prek tisoč pomembnih projektih.

Letos so dobro angažirani, saj bodo gospodarski načrt, četudi izključijo, inflacijo preseglji. V zadnjem obdobju so projektirali nekaj zelo zahtevnih industrijskih objektov, med njimi zlasti Jeklarno 2 Železarne Jesenice, razne objekte za Železarno Ravne in Sladkogorsko, rekonstrukcijo papirnega stroja 5 ter večje število drugih objektov za Papirnico Vevče, prvo fazo Blagovno transportnega centra in Kartonažne tovarne v Ljubljani, Distribucijski center v Poreču, nove proizvodne prostore Gorenjskega tiska v Kranju, garaže, delavnice in skladiščno-poslovni objekt Nuklearne elektrarne Krško, proizvodni in poslovni objekt IMP tozđ Trata, nove obrate Termike v Črnučah pri Ljubljani itd.

Za Kompas so projektirali hotel TENIS in gostišče Jasna v Kranjski gori, za projekt ZRMK v Ljubljani pa je prejel projektant arhitekt Medvešček najvišje družbeno priznanje, to je nagrado Prešernovega sklada za leto 1986. Pri ploščadi Borisa Kraigherja v Ljubljani so vsi projekti zelo zahtevne konstrukcije. V zadnjem času so projektirali tudi veliko število stanovanjskih objektov v Ljubljani, Celju, na Ravnah, v Rušah, Mariboru itd.

Nova tehnologija polaganja vodov

Pri mariborski toplotni oskrbi so položili toplovodne cevi za ogrevanje treh sosednjih organizacij, gradisovci pa so pri tem prvič uporabili posebno tehnologijo zalivanja cevi s posebno zalivno maso. Gre za posebno mešanico betona, ki zagotavlja dobro zalivnost, hkrati pa jo je moč pri okvarah na cevovodu zlahka odstraniti. Tak način objemanja vodov ima veliko prednost. Ni potrebno vstavljati opažev in zlahka se izognemo že obstoječim vodom. Že po nekaj urah pa lahko površino prevlečemo z asfaltno prevleko. Ne gre samo za toplovodne cevi. Na tak način je možno polagati tudi vse ostale energetske vode. Najbolj pomembno pa je dejstvo, da lahko pri morebitnih okvarah na vodih to maso zlahka odstranimo. To »pogruntačijo« bodo tudi prijaviteli kot raziskovalno nalogo.

Skladiščno-transportna cona v Sentilju

Delavci tozđ GE Maribor pospešeno izvajajo dela na izgradnji skladiščno-transportnega centra v Sentilju za potrebe Sladkogorske tovarne. V prvi fazi bodo zgradili industrijski tir, odprto asfaltirano deponijo za papir ter rezervoar za požarno vođo. Ta dela naj bi končali do konca leta, v drugi fazi pa bi naj dokončali še pokrito skladišče z 2000 kvadratnimi metri površine. Kjer je v bližini naselje stanovanjskih hiš, je potrebno postaviti tudi protihrupno ograjo v dolžini 230 metrov in visoko 4 metre. Naredili so tudi 180 metrov opornega zidu, ki ščiti sosednji hrib in ga varuje proti drsenju.

Zbiralnik za požarno vodo bo sprejel 900 kubičnih metrov vode in bo v celoti pod asfaltno prevleko.

Projekte za skladiščno transportni center je izdelal Projekt Maribor.

Naprava za pregled mostov že dela na Titovem mostu na Krku

Gradisov TOZD SPO, ki je pripravil demonstracijo na eni od vpadnic v bližini Zagreba, je na ta prikaz povabil vse DO in ustanove, ki bi lahko uporabljale to napravo. Odziv je bil velik, saj je bilo zanimanje izredno, kar kažejo tudi rezultati. Naprava že obratuje na Titovem mostu na Krku, kjer bo še ves oktober in tudi del novembra. Pa tudi za vnaprej je bilo nekaj terminov že rezerviranih za to napravo, tako da ne gre odvreči misli enega od udeležencev demonstracije, zakaj ne izdelamo vsaj še ene tovrstne naprave.

Gradis na sejmu v Moskvi

Oktober je bila v Moskvi razstava gradbene mehanizacije. Iz Jugoslavije je na njej sodelovalo pet podjetij — Djuro Djaković, 14. oktober, Radoje Dakić, IMT in Gradis, vsak s svojim proizvodnim programom, zanimivim za sovjetsko tržišče.

Iz Gradisa so največ razstavljali Kovinski obrati iz Maribora. V Moskvo so pripeljali finišer K6-M (M pomeni izvedbo za Moskvo, predelan je po sovjetskih željah, največja vidna razlika od sedanjega modela je kabina), mali finišer F 0711 in gumi valjar RW 200 (Gradis-MBU). Pripravili so še panoje, na katerih so predstavili tudi druge gradbene stroje, med njimi betonarno Kovinskih obratov iz Ljubljane. Udeleženci sejma iz Gradisa pa so zavrtili še film o Gradisu in tako predstavili celotno dejavnost, za ta sejem pa je bil pripravljen tudi propagandni material — prospekti v ruščini, 14. oktobra so razstavljalci iz Jugoslavije pripravili še tiskovno konferenco za predstavnike sovjetskih gradbenih podjetij.

Po končanem sejmu bodo razstavljeni eksponati odkupljeni, mali finiŝer, ki bo v Sovjetski zvezi prvič prikazan, pa bo ostal dva meseca na preizkušnji. V SZ mora namreč vsak nov izdelek manj znanih proizvajalcev prestati testiranje, preden se odloĉijo za nakup. Tako so lani preizkuŝali veliki finiŝer in mu dali atest ter naroĉili nekaj teh strojev.

Vir: Gradis Ljubljana

SALONIT ANHOVO

Ĉistilna naprava za odpadne vode iz proizvodnje azbestnocementnih izdelkov

Pri proizvodnji azbestnocementnih izdelkov nastane na dan 4113 m³ odpadne vode ali 171 m³ na uro ali 47,6 litra na sekundo. Dotok odpadne vode je nepretrgan prek celega dne, ni pa ŝe enakomeren. Ob nartovanih prekinitvah proizvodnje pred prazniki se izprazni in oĉistijo vsi dekantatorji. Koliĉina te odpadne vode znaŝa skupno 1300 m³ in bo odtekala v zbirni bazen 3 ure, istoĉasno bo obratoval zgoŝĉevalnik, oĉiŝĉeno vodo bodo preĉrpavali prek bazena za oĉiŝĉeno vodo v dekantatorje, viŝek oĉiŝĉene vode pa bo odtekal v reko Soĉo.

Koliĉina sedimentiranih snovi je 268 m³ na dan ali 11,17 m³ na uro. Koliĉina suspendiranih snovi je 23,9 ton na dan ali 1 tona na uro, raĉunamo na suho snov pri 105 °C.

Odpadno vodo iz proizvodnje azbestnocementnih izdelkov je treba oĉistiti do take stopnje, da bo kakovost oĉiŝĉene vode ustrezala zahtevam predpisov.

V sklopu ĉistilne naprave so naslednji glavni objekti in naprave s pripadajoĉo opremo:

- dovodni kanal,
- reŝetka,
- zbiralni bazen za odpadno vodo,
- ĉrpalke za ĉrpanje odpadne vode v zgoŝĉevalnik,
- zgoŝĉevalnik,
- avtomatske grablje,
- ĉrpalke za ĉrpanje azbestnocementne goŝĉe izpred zgoŝĉevalnika v vakuumski bobnasti filter,
- vakuumski bobnasti filter,
- vakuumska postaja za filter,
- kompresor,
- odlagaliŝĉe za odvodnjeno goŝĉo — kolaĉ,
- zbiralni bazen za oĉiŝĉeno vodo,
- ĉrpalke za ĉrpanje oĉiŝĉene vode za ponovno uporabo v proizvodnji,
- povezovalni kanali in cevovodi,
- lovilec olj,
- lovilec pen,
- posluŝevalni objekt,
- trafo postaja.

Uvoŝena oprema je proizvod italijanske firme SALA iz Genove, ki je ŝe izdelala ŝtiri podobne ĉistilne naprave za azbestnocementno industrijo v Italiji, ki uspeŝno obratujejo.

Predraĉunska vrednost investicije v izgradnjo ĉistilne naprave je 228.102.692 din.

Naredili bodo veĉ opeke boljŝe kakovosti

Letoŝnje poslovno leto so v tozdu Opekarna Brezice priĉeli z remontom veĉ naprav v tehnoloŝkem procesu, razen hidravliĉnih stiskalnic, na katerih oprav-

ljajo delne remonte skozi vse leto in so odvisni od dobave uvoŝenih rezervnih delov, ki jim tudi predstavljajo najveĉji problem. Pri teh gre v glavnem za izboljšanje kakovosti silikatne opeke. Prehod iz nepranega na prani pesek, ki je osnovna surovina, je ŝivljenjskega pomena za tozdu, saj so imeli veĉino slabe kakovosti in zaradi tega tudi reklamacij, prav zaradi tujkov v opeki. Prehod na prani pesek zahteva takojŝnjo izgradnjo odcejalnih deponij, ker je oprani pesek ŝele uporaben, ko je osuŝen na ustrezno vlaŝnost. S prehodom na prani pesek so dosegli odliĉne rezultate in odstotek slabe kakovosti zmanjŝali na minimum. Ob tem so izvrŝili ŝe vrsto drugih obveznosti, ki bodo ŝe dodatno pripomogle k izboljšanju kakovosti izdelkov, kot na primer avtomatizacija meŝalcev, stroŝji nadzori surovine opeke in procesa avtoklaviranja itd.

S programom za leto 1986 so si zadali:

- doseganje boljŝe kakovosti prane peska s predelavo in dogradnjo separacije v Globokem,
- izkoriŝĉanjem kremenĉevega prodca v industrijske namene,
- izgradnja tovarne tehtnice v Globokem,
- izgradnja usedalnega bazena na separaciji Globoko,
- izgradnja deponij za odcejanje prane peska v Brezicah,
- posodobitev procesa cepljenja zidaka,
- posodobitev procesa pakiranja zidakov,
- preuĉitev moŝnosti sanacije proizvodnih prostorov tovarne silikatne opeke za proizvodnjo v zimskem ĉasu in ekonomiĉnosti investicije glede na trŝne razmere.

Vir: Salonit Anhovo

SGP GROSUPLJE, GROSUPLJE

Izraĉunane cene stanovanj v soseskah Grba, Ziĉnica, Dvori in Fuŝine

Gradbeno podjetje Grosuplje je septembra 1986 objavilo cene stanovanj, zgrajenih v soseskah VS 6/3 Grba, VS 3 Ziĉnica ter v naselju Dvori v Grosupljem. Za vsa stanovanja sta pripravljene dve ceni, ki sta dokonĉni in se ne bosta spremenili. Prva, ki bo niŝja, bo veljala, ĉe bo kupec stanovanje v celoti plaĉal oktobra 1986. Tako bo m² stanovanja v soseski Grba VS 6/3 v razliĉnih nizih stal od 357.500 do 435.950 dinarjev, ĉe bo kupec stanovanje v celoti plaĉal oktobra 1986, ĉe pa bo plaĉal ob koncu gradnje, bo m² stal od 568.943 do 664.615 dinarjev. V soseski VS 3 Ziĉnica bo v objektu A1-A2 m² stanovanja oktobra 1986 stal 365.031 dinarjev, aprila 1987 pa 474.789 dinarjev, v objektu A3-A4 pa bo oktobra 1986 369.800 dinarjev, julija 1987, ko bo dograjen, pa 525.615 din. Aprila 1987 bo v Grosupljem zgrajenih 51 hiŝic v naselju Dvori. Cena m² je za zdaj le informativna in naj bi znaŝala pribliŝno 275.472 dinarjev oktobra 1986, aprila 1987 pa 368.737 dinarjev za m². Hiŝe bodo zgrajene do podaljšane 3. faze.

V zaĉetku decembra 1986 bodo dokonĉani ŝe ŝtirje objekti v Soseski MS 4/5 Fuŝine, ki so grajeni po proizvodnem principu. Cena, izraĉunana v skladu z zvezno zakonodajo, bo v objektih B 68, 69 289.560 dinarjev za m², v objektih B 70, 71 pa 288.600 dinarjev za m².

Obrtniŝke hiŝe v Ĉrnuĉah v petih mesecih

Rok za izgradnjo ŝestih obrtniŝkih hiŝ, ki jih delavci Grosuplja gradijo v ljubljanskih Ĉrnuĉah, je bil izredno kratek, saj morajo biti objekti, za katere vemo, da so dvonamenski — sestavlja jih delavnica za mir-

no obrt in družinsko stanovanje — zgrajeni do nadaljšane 3. gradbene faze do 30. oktobra 1986. Graditi so jih začeli 27. maja letos. V petih mesecih naj bi torej zrastle majhno, toda prijetno zasnovano obrtniško-bivalno naselje.

Verižne hiše na Jurčkovi poti

Maja letos so delavci Grosuplja začeli pripravljati gradbišče »verižne hiše Jurčkova pot« na Galjevici. Z izkopi, pilotiranjem in izvedbo temeljev za 20 verižnih hiš so začeli kljub nepopolni dokumentaciji in pomanjkljivim projektom. Veliko preglavic jim je povzročala neredna dobava pilotov in obilica blata, ki je otežkočalo delo in dostop kamionom. Za izvedbo objektov do kote ± 0.00 je bilo treba vgraditi ogromne količine lesenih pilotov, železa in betona, tako da so temelji precej dragi — približno 6 milijonov za eno hišo.

Trenutno je gradbeno končanih 10 hiš, ostale pa so zgrajene do 2/3. Na prvih desetih hišah že potekajo obrtniška dela (letvanje streh in kleparska dela), ostala obrtniška dela pa bodo izvedena, ko bodo zagotovljena finančna sredstva. Gradnja bo končana v jeseni.

Vir: GP Grosuplje

SGP PIONIR, NOVO MESTO

Mobilna naprava za filtriranje olj

V Pionirju, sektorju Mehanizacije, so izdelali napravo za filtriranje olj. Naprava DFg 15/30 B, namenjena prečiščevanju vseh vrst olj, ki se uporablja v mehanizaciji ob uporabi merilnika kakovosti olja »LUBRI-SENSOR«, s katerim ugotavljajo na osnovi primerjalne metode ustreznost olja. Naprava ima vgrajene tri čistilnike olja na različne stopnje filtriranja:

- sesalni, mrežasti filter,
- mrežasti + magnetni filter,
- mrežasti + magnetni + papirni filter.

Kakovost filtriranja izbirajo z ročno krmiljenim razvodnikom. Na podlagi stopnje filtriranja izbirajo hitrost pretakanja olja, ki je odvisna še od viskoznosti olja. Če pretakajo olje samo skozi sesalni mrežasti filter, uporabljajo drugo hitrost elektromotorja (1500 min), v drugih primerih pa prvo hitrost (750 min).

1000 novih stanovanj v Zagrebu

GIP Pionir je v občini Susedgrad pri Zagrebu pričel z gradnjo 1000 stanovanj. Že v juliju so podpisali samoupravni sporazum o gradnji stanovanjskih objektov na lokacijah Malešnica, Ring Špansko in Susedsko polje. Na Malešnici bodo zgradili 645 stanovanj, ki bodo imela okvirno 51.600 m² bruto razvite površine. V pritličjih stanovanjskih blokov bo zgrajeno še 2140 m² poslovnih prostorov. Pričeli so že z izdelavo projektne dokumentacije, prvi objekt KD-5 pa bodo začeli graditi že v marcu 1987. Malešnica bo po operativnem načrtu dograjena leta 1989. V letu 1989 predvidevajo še gradnjo 100 stanovanj v naselju Ring Špansko, leta 1990 pa 281 stanovanj v naselju Susedsko polje.

Vso projektno dokumentacijo bodo izdelali v projektnem biroju GIP Pionir.

Naj še pripišemo, da že sedaj gradijo v Zagrebu 130 stanovanj na lokaciji Podbrežnica, 156 stanovanj v Vrapčah, 231 stanovanj v Zaprešiču, leta 1987 pa bodo zgradili na Iblerjevem trgu še 40 stanovanj.

Vir: Pionir Novo mesto

PODJETJE ZA UREJANJE VODA NIVO, CELJE

Regulacija Bistrice v Kozjem z mehkim jezom

Kdor je poznal Kozje pred tridesetimi leti in prej, skoraj ne more verjeti, da se je Kozje sredi nerazvitega Kozjanskega danes v taki meri spremenilo.

Novo stanovanjske soseke, komunalno urejena naj-sodobnejša cestna povezava, bencinska črpalka, novi motel z novim avtobusnim postajališčem daje Kozjemu videz načrtno urejenega kraja.

Vsemu temu se je v zadnjih treh letih pridružila še skrb za ureditev dveh neomadeževanih hudournikov Bistrega grabna in Bistrice. Kljub skromnim sredstvom je z veliko mero prizadevanja Območne vodne skupnosti Savinja-Sotla in podjetja za urejanje voda NIVO Celje, ob sodelovanju z vodstvom krajevne skupnosti uspelo ustrezno urediti Bistri graden in regulirati potok Bistrico skozi naselje. S tem je bila zagotovljena varnost pred poplavami severnega predela Kozjega, predvsem pa podani pogoji za razvoj prepotrebne reakcijsko-športnega centra.

Na Bistrici zgrajen tako imenovani mehki jez rabi kot zaježitveni objekt za polnjenje vode naravnega kopalniškega bazena, v vodnogospodarskem pomenu pa za stabilizacijo dna in umiritev vodnega toka, kar je vsekakor velika pridobitev za kraj.

Mehki jez na Bolski

Na pragu regulirane Bolske, nekaj kilometrov iz Prebolda, so zgradili mehki jez s samodejnim delovanjem.

Gradnja jezju je potekala v dveh delih — levi in desni breg. Sam jez je sestavljen iz fiksnega dela jezju, fleksibilnega dela, manipulativnega jaška, cevi za polnjenje in praznjenje vreče ter obtoka.

Ti sestavni deli omogočajo normalno delovanje mehkega jezju, ki temelji na ravnotežju sil. Te delujejo manj kot posledica hidrostatičnih in hidromehaničnih pritiskov vode od zunaj in teže vreče na eni strani ter sil notranjega pritiska, povzročenega z nadtlakom vode v mokrem delu manipulativnega jaška. Le-ta je povezan z vrečo s pomočjo povezovalnega cevovoda in cevjo za polnjenje in praznjenje vreče. Fiksni del jezju je zasnovan kot betonski blok širine 3.30 m in višine 1 m do 2.07 m.

Vir: Novo Celje

SGP SLOVENIJACESTE — TEHNIKA, LJUBLJANA

Največji čeljustni drobilcec

Za novo drobilnico in separacijo tozda Industrija apna Kresnice so v kamnolomu Ušenišče, na 795 metrih nadmorske višine, v preteklih mesecih zgradili, avgusta pa montirali 36 ton težko ohišje čeljustnega drobilca. To je največji drobilcec te vrste, kar so jih doslej skonstruirali v razvojnem oddelku tozda Strojni inženiring in izdelali v tozdu Mehanični obrati. Povsem na novo so morali izračunati in skonstruirati pogon, stene, uležavanje, čeljusti, stene itd. Obloge so iz Mangana 12. Posebna novost pa je tudi v tem, da so stene med seboj pritrjene z vijaki in ne zvarjene kot doslej.

Samo ohišje je težko 36 ton, z oblogami pa 40,5 tone. Ker je tako veliko, so predvidevali montažo po delih. Izračunana zmogljivost novega čeljustnega drobilca je kar 450 kubičnih metrov na uro. Zaradi večjih vstopnih zrn (skal) bo potrebnega manj sekundarnega miranja.

Gradnja nove ljubljanske porodnišnice gre h koncu

Gradnja zadnjega, največjega, najbolj zahtevnega objekta iz sredstev 3. samoprispevka — nove ljubljanske porodnišnice, gre h koncu. Gradbinci SCT so doslej opravili že okoli 80 odstotkov vseh del. Mednje sodi tudi položena fasada, ki z Zaloške ceste že daje videz dokončanega medicinskega objekta. Na »rdeči« zgradbi trenutno opravljajo fine omete, pospešeno se izvajajo vsa instalaterska dela, ki kasnije za približno tri mesece, sočasno pa potekajo priključki za komunalne vode, opravljajo pa se tudi že groba zunanja ureditev.

Sest stanovanjskih objektov z 72 stanovanji v Puli

V neposredni bližini novega puljskega športnega stadiona, ki so ga delavci SCT zgradili pred kratkim, raste novo stanovanjsko naselje Streljana. Gradijo šest med seboj povezanih stolpičev z 72 stanovanji. Z izkopom v strmeh kamnitih pobočju so pričeli 15. aprila. Sledila je gradnja kleti in parkirnih prostorov pod objekti, zatem pa gradnja etaž z outinor opaži. Trije objekti (S1, S2 in S6) imajo poleg pritličja še štiri nadstropja, trije (S3, S4, S5) pa šest nadstropij in so opremljeni z dvigali. Na vrhu zgradb so nad stopnišči še sušilnice. Streha je gibljiva, fasadne zapore so iz siporeksa in pločevine, čelna fasada je iz demita, zaporna ometana z akrinolitom, stopniščna fasada pa je iz perlitu.

Postavitev drobilnice in separacije Amfibolita v Okučanih

Strokovnjaki SCT so za PIK NADA Okučani izdelali in postavili novo drobilnico in separacijo Amfibolita. Projekt je izveden tako, da se pridobivajo samo najboljše frakcije. Kakovost je možno doseči s predvidenim oddvajanjem jalovine in kasnejšim izločanjem frakcije 0—30 na primarnem situ. Za kakovostne eruptivne frakcije se bo uporabljal samo kakovosten material debeline 30 do 150 milimetrov. Material za predelavo je zelo trd, kompakten amfibolit. Uradni podatki za tlačno trdnost iz zagrebškega Građevinskega inštituta so okrog 2000 kg/cm².

V drobilnici in separaciji so vgrajeni naslednji stroji: dozirna miza DM 900 × 2500, izločevalna rešetka IR

2,7 × 1,1, čeljustni drobilnik ČD 900 × 710, primarno vibracijsko sito PVS 3 × 1,2, dva sekundarna udarna drobilnika SUD 1100 × 700, sito SVS 4 × 1,5/2, sito VS 6 × 1,5/3, transportni trakovi za povezavo in odpraševalna naprava s silosom za prah.

Projektantska cena projekta je leta 1984 znašala 52 milijonov dinarjev, zaradi podražitve pa sedanja vrednost naprav, ki so že zmontirane, znaša prek 150 milijonov dinarjev.

Stanovanjsko naselje Krnjevo 200 G na Reki

Delavci SCT so pričeli z gradnjo osemnadstropnega bloka v stanovanjskem naselju Krnjevo 200 G na Reki. To mesto se širi po strminah nad morjem, teren pa je povečini trd, kamnit, le malo je peščenih tal. Z delom so pričeli avgusta, v roku dvanajstih mesecev pa bodo zgradili sodoben objekt z 98 stanovanji. Predračunska vrednost del znaša 1,03 milijarde dinarjev. Potem ko bodo zabetonirali temelje na tlorisni površini 75 × 16 metrov, bodo zgradili klet (povica bo namenjena zaklonišču za 400 oseb). Do pritličja bodo gradili s Hünebeck opaži, naprej pa s tunelskimi opaži.

Ploščad s 56.000 m² površine

V Rudniku lignita Velenje so naredili nov 460 metrov globok jašek, ki že obratuje, okoli vhoda vanj pa so lani in letos zrasi številni objekti. Vsa nizogradniška dela so opravili delavci SCT. Z deli so pričeli novembra lani, septembra letos pa so večino objektov že končali. Po opravljenih zemeljskih delih (40 tisoč kubikov) so položili tri kilometre kanalizacije, dva tisoč metrov električnih napeljav, instalacije za nadzor območja s pomočjo interne televizije in 6 tisoč metrov robnikov. Že junija so asfaltirali 35 tisoč kvadratnih metrov površin, septembra pa še nadaljnjih 20 tisoč. Na tej ploščadi bodo poleg deponij za jamski les in mehanizacijo še številne delavnice, žaga za les in drugi pomožni objekti, ki jih potrebuje rudnik za nemoteno obratovanje.

Vir: SCT Ljubljana

Lojze Cepuš

**PROGRAM
STROKOVNIH
POSVETOVANJ
OB SEJMU
GRADBENIŠTVA
V GORNJI
RADGONI**

**Od 6. do 11. aprila 1987 bo v Gornji Radgoni že 4. JUGOSLOVANSKI SEJEM
GRADBENIŠTVA IN GRADBENIH MATERIALOV Z MEDNARODNO UDELEŽBO.**

Za jugoslovansko, predvsem pa za slovensko gradbeništvo je sejemski bienale priložnost, da s paralelno organizacijo strokovnih posvetovanj da manifestaciji razen poslovnega tudi strokovni karakter in tako vsaj enkrat na dve leti dvigne gradbeništvo nad sivino vsakdanjosti.

Odbor za izvedbo strokovnih posvetovanj pri GR Ljubljana p. e. **POMURSKI SEJEM G. Radgona** je za letošnjo priložnost izbral sedem strokovnih manifestacij, in sicer:

1. Zavod za raziskavo materiala in konstrukcij Ljubljana organizira v ponedeljek 6. 4. 1987 od 15. do 17. ure

**PREDSTAVITEV NOVEGA PRAVILNIKA O TEHNIČNIH NORMATIVIH ZA
BETON IN ARMIRANI BETON**

2. Splošno združenje gradbeništva in industrije gradbenega materiala Slovenije ter Zveza društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije organizirata v torek 7. 4. 1987 od 10. do 13. ure in v sredo 8. 4. 1987 od 9. do 12. ure posvetovanje z 18 referati pod skupnim naslovom

**RAZVOJ GRADBENE MEHANIZACIJE IN MEHANIZIRANJA DEL DOMA IN
V SVETU**

ter tehnično-komercialno predstavitev novosti s področja gradbene mehanizacije v obeh dneh od 15. do 18. ure.

Za to posvetovanje je predvidena kotizacija 12.000 din.

Prijava se pošlje do 23. 3. 1987 na Splošno združenje, kotizacijo pa plača na ZDGITS Ljubljana, Erjavčeva 15, žiro račun št. 50101-678-47602.

3. Geološki zavod Ljubljana organizira v torek 7. 4. 1987 ob 9.30 do 15. ure posvetovanje

MOŽNOSTI IZKORIŠČANJA GEOTERMALNE ENERGIJE V SLOVENIJI

Prijave za to posvetovanje, ki izjemoma ni v G. Radgoni, temveč v Radencih (hotel RADIN), se pošljejo na GZL Ljubljana, Dimičeva 16.

Kotizacije ni.

4. Zveza stanovanjskih skupnosti Slovenije organizira v sredo 8. 4. 1987 od 9.30 do 12.30

**PREDSTAVITEV DRUŽBENEGA DOGOVORA O SKUPNIH OSNOVAH ZA
ZAGOTAVLJANJE IN USKLAJEVANJE SAMOUPRAVNIH IN DRUŽBENO-
EKONOMSKIH ODNOSOV NA PODROČJU STANOVANJSKEGA GOSPODAR-
STVA V SR SLOVENIJI, NJEGOVEGA POMENA IN NOVOSTI, KI SO PRED-
LAGANE**

5. Projektivni svet PoRS 06 — graditeljstvo — organizira v četrtek 9. 4. 1987 od 10. do 13. ure predstavitev raziskovalnega projekta

RAČUNALNIK V GRADBENEM INŽENIRSTVU

6. Centralna tehniška knjižnica — SIC za graditeljstvo pri UEK v Ljubljani — organizira v četrtek 9. 4. 1987 od 15. do 17. ure

**POSVETOVANJE O ZNANSTVENIH IN TEHNIČNIH INFORMACIJAH S POD-
ROČJA GRADITELJSTVA**

7. Izobraževalna skupnost gradbeništva, Splošno združenje gradbeništva in IGM Slovenije ter Zavod SRS za šolstvo organizirajo v petek 10. 4. 1987

DAN GRADBENEGA ŠOLSTVA

s strokovnimi predavanji in tekmovanji učencev srednjih gradbenih šol.

Problematika izobraževanja za gradbeniške poklice bo prisotna ves čas trajanja sejma.

V gornjem obvestilu so kot informacija navedeni le najbistvenejši podatki. Podrobnejši podatki so razvidni iz tiskanega prospekta.

Eventualne dodatne informacije je možno dobiti pri avtorju te informacije na telefon (061) 310-131 — Franc Čačovič.

Toplotna stabilnost obodnih konstrukcij zgradbe

ANGELA LEBAR

Povzetek

V članku so opisane meritve časovnega poteka temperatur v zidnih ter okenskih konstrukcijah in toplotnega toka skozi te konstrukcije pri periodični toplotni obremenitvi zunanje površine. Analizirani so rezultati meritev in primerjani z računskimi vrednostmi.

1.0. UVOD

Zasnova obodnih konstrukcij zgradbe pomembno vpliva na toplotne izgube zgradbe in klimatske razmere v njej. Obodne konstrukcije morajo zagotavljati ugodno mikroklimo prostorov pri čim manjši porabi energije za ogrevanje ali klimatizacijo.

Na porabo energije v hladnih obdobjih lahko vplivamo z ustrezno toplotno izolacijo objekta. Pri izračunu potrebne toplotne zaščite izhajamo iz domneve, da je prehod toplote kvazistacionaren. Računska obdelava problema je preprosta. Osnovni vrednosti, ki sta potrebni za izračun, sta toplotna prevodnost in debelina materialov, iz katerih je konstrukcija.

Temperatura zraka v zgradbi je v poletnem obdobju odvisna predvsem od intenzitete sončnega sevanja, ki pada na obodne površine zgradbe. Sončno sevanje vpliva na temperaturo zraka v prostoru:

posredno — obodne zidne konstrukcije se zaradi segrevanja zraka in osončenja segrejejo ter oddajajo toploto v notranjost zgradbe s konvekcijo in sevanjem,

neposredno — sončno sevanje prodira skozi zastekljene dele fasade v zgradbo in vpliva na porast temperature v njej.

Avtor:

Angela Lebar, dipl. inž. fiz., Zavod za raziskavo materiala in konstrukcij Ljubljana, Dimičeva 12

Thermal Stability of External Elements of Buildings

The measurements of the temperature time course in external wall and window constructions as well as of the heat flow rate through the same constructions at the periodical heat load in their external surfaces are being discussed within this study. The results of the measurements have been analysed and compared to the estimated values.

2.0. VPLIV ZIDNIH KONSTRUKCIJ NA TEMPERATURO V PROSTORU

Zidne konstrukcije so izpostavljene sončnemu sevanju, zato se njihova zunanja površina, odvisno od barve površine, sestave in lege konstrukcije, segreje na precej višje temperature, kot je temperatura zunanjega zraka.

Prevajanje toplote skozi zid je v poletnem obdobju nestacionarno. Temperaturno polje v zidu se spreminja zaradi vsiljenih temperaturnih sprememb na zunanji površini zidu. Temperatura zunanjih površin zgradbe niha s periodo 24 ur. Amplituda temperaturnega vala se med prodiranjem v zid manjša — zid duši temperaturno valovanje.

S toplotno stabilnostjo označujemo sposobnost zidu, da pri velikih zunanjih temperaturnih obremenitvah ohranja v prostoru, ki ga omejuje, čim bolj stalno temperaturo. Toplotna stabilnost zidu je odvisna od mase in specifične toplote materialov, iz katerih je narejen. Na hitrost širjenja temperaturnih nihanj skozi zid pa vpliva tudi toplotna prevodnost materiala. Velika gostota in specifična toplota materiala zmanjšujeta hitrost širjenja temperaturnih nihanj, velika toplotna prevodnost materiala pa jo povečuje.

Pri nestacionarnem prevajanju toplote skozi konstrukcijo izhajamo iz osnovne enačbe prevajanja toplote:

$$\frac{\delta \vartheta}{\delta t} = a \cdot \frac{\delta^2 \vartheta}{\delta x^2}$$

Hitrost prevajanja je odvisna od temperaturne prevodnosti $a = \frac{\lambda}{\rho \cdot c}$

Natančna računska obdelava zahteva obsežne računske postopke. Zato je v standardu JUS U.J5.530 predpisana metoda približnega računanja karakteristik, s katerimi opišemo toplotno stabilnost konstrukcij:

— dušenje temperature

razmerje amplitude temperaturnega nihanja zunanjega zraka in oslabiljene amplitude temperaturnega nihanja notranje površine konstrukcije,

— temperaturna zakasnitev

čas, ki preteče med pojavom najvišje temperature zunanjega zraka in pojavom najvišje temperature na notranji površini konstrukcije.

V praksi se pogosto zastavlja vprašanje, ali standard JUS U.J5.600 s svojimi zahtevami, ki se nanašajo na toplotno stabilnost, zagotavlja v poletnem obdobju ugodno mikroklimo zgradb. Zato smo preverili delovanje različnih zidnih konstrukcij pri periodični toplotni obremenitvi.

Ker toplotne obremenitve v naravi niso poljubno ponovljive, smo večinoma preiskovali v laboratoriju ZRMK. Preiskane konstrukcije smo postavili kot vmesni zid med dvema prostoroma.

Bočne površine konstrukcij smo toplotno izolirali. Konstrukcije smo izpostavili spremenljivi toplotni obremenitvi z uporabo sistema infra žarnic. Intenziteto le-teh smo vodili s posebnim čutilom, na katerem smo poprej zabeležili toplotno obremenitev jasnega poletnega dneva.

Pri meritvah smo se omejili na polval toplotne obremenitve. Spremljali smo temperature na površini in mejah posameznih slojev v konstrukciji ter merili gostoto toplotnega toka, ki je med preiskavo prehajal skozi konstrukcijo.

Za vse preiskane konstrukcije smo na podlagi rezultatov meritev računsko ovrednotili naslednje kriterije:

$\Delta \vartheta_e$ — amplituda temperaturnega nihanja na ogrevani površini konstrukcije,

$\Delta \vartheta_i$ — amplituda temperaturnega nihanja na neogrevani površini konstrukcije,

A_r — razmerje amplitud površinskih temperatur — določeno računsko,

A_m — razmerje amplitud površinskih temperatur — izrednoteno iz rezultatov meritev,

ν — dušenje temperature — računano po zahtevah standarda JUS U.J5.530,

Δt_r — čas med pojavom najvišje temperature na ogrevani in neogrevani površini konstrukcije — določen računsko,

Δt_m — čas med pojavom najvišje temperature na ogrevani in neogrevani površini konstrukcije — izmerjen,

η — temperaturna zakasnitev — računana po zahtevah standarda JUS U.J5.530.

Primerjava računskih rezultatov in rezultatov meritev za opisane konstrukcije je podana v tabeli 1.

OPIS PREISKANIH KONSTRUKCIJ

Oznaka	Sestava	Debelina slojev (cm)	Površinska masa (kg/m ²)	Toplotna prehodnost (W/m ² K)
A	beton	6	325	0,59
	penjeni polistiren	6		
	beton	8		
B	omet	1,5	200	0,78
	celični beton	25		
C	omet	1,5	45	0,40
	azbestnocem. plošča	0,8		
	kamena volna	8		
	iverka	1,4		
D	gips - karton. plošča	0,9	45	0,40
	azbestnocem. plošča	0,8		
	zračni sloj - prezrač.	2,5		
	kamena volna	8		
	iverka	1,4		
E	gips - karton. plošča	0,9	455	0,49
	omet	0,5		
	kamena volna	6		
	opečni votlak	29		
F	omet	2	455	0,49
	opečni votlak	29		
	kamena volna	6		
	omet	0,5		
G	omet	0,8	65	0,44
	lesna volna	0,8		
	penjeni polistiren	8		
	lesna volna	0,8		
	omet	0,8		

TABELA 1

Konstr.	$\Delta \vartheta_e$ (K)	$\Delta \vartheta_i$ (K)	A_r	A_m	ν	Δt_r (h)	Δt_m (h)	η (h)
A	29,1	1,7	20,4	12,4	43,8	6,9	4	4,6
B	36,0	4,2	9,7	7,2	32,3	10,6	4	10,0
C	36,4	3,6	5,0	9,1	17,2	6,4	1	0,2
D	38,0	2,2	8,0	11,2	17,2	6,9	3	0,2
E	34,8	0,0	35,1	—	159	13,3	6	12,3
F	37,1	0,5	80,5	74	181	12,4	5	11,4
G	28,2	2,2	3,6	8,5	15	5,3	2	0,7

Primerjava razmerij amplitud površinskih temperatur A_r in A_m kaže delno ujemanje, ni pa primerljivo z dušenjem temperature ν . Časovna zakasnitev pojava maksimalne notranje površinske temperature je, glede na najvišjo zunanjo površinsko temperaturo (Δt_r) oziroma najvišjo temperaturo zunanjega zraka (η), pri težkih konstrukcijah istega velikostnega reda. Pri lahkih konstrukcijah je temperaturna zakasnitev bistveno manjša od Δt_r , ker se pri izračunu η ne upoštevajo sloji, tanjši od 2 cm.

Preiskava je tudi pokazala, da imajo izbrane konstrukcije, ki so povsem različno zasnovane, pri enaki zunanji toplotni obremenitvi približno enak učinek na notranjost prostora. Porast temperature zraka v prostoru je bil majhen ($\Delta \vartheta_1 \sim 2$ K), zato zahteva po temperaturni zakasnitvi ni toliko pomembna.

3.0. VPLIV OKEN IN SENČIL NA TEMPERATURE V PROSTORU

Sončno sevanje, ki pada na steklo, se na njem deloma odbije nazaj v okolico, deloma se v njem absorbira, največji del (60—80 odstotkov) pa neovirano prodira skozenj v prostor. Okensko steklo sevanje z valovnimi dolžinami do $0,4 \mu\text{m}$ (UV sevanje) delno reflektira, delno absorbira, za vidni del sevanja ($0,4 \mu\text{m} - 0,8 \mu\text{m}$) in del infra rdečega sevanja ($0,8 \mu\text{m} - 3,0 \mu\text{m}$) pa je navadno okensko steklo zelo prepustno. Prepustnost v tem območju ($0,4 \mu\text{m} - 3,0 \mu\text{m}$) je dejansko neodvisna od valovne dolžine sevanja.

Kratkovalovno sevanje, ki prodre v prostor, se v obodnih stenah ter opremi absorbira in nato delno izseva kot dolgovalovno sevanje. Okensko steklo pa je za dolgovalovno sevanje (valovne dolžine sevanja $> 3 \mu\text{m}$) skoraj neprepustno; vsa vpada energija tako dejansko ostaja v prostoru ter vpliva na povišanje temperature v njem.

Porast temperature zaradi sončnega sevanja skozi okno je v nekem prostoru odvisen od različnih dejavnikov:

- velikosti steklenih površin in njihove lege,
- energijske prepustnosti zasteklitve,
- uporabe in namestitve senčil.

Vpliv energijske prepustnosti zasteklitve in vpliv namestitve senčil na temperaturne spremembe zraka v prostoru pri periodični toplotni obremenitvi stene z vgrajenim oknom smo preiskovali v laboratoriju na enak način kot zidne konstrukcije,

Vsa okna so imela enake dimenzije 120×120 cm, razločevala pa so se po konstrukcijski zasnovi in načinu zasteklitve:

- I. enojno okno z izolacijskim steklom $4 + 14 + 4$ mm,
- II. enojno okno z izolacijskim steklom $6 + 6 + 6$ mm, zunanje steklo je refleksijsko
- III. vezano okno $4 + 40 + 4$ mm,
- IV. vezano okno $4 + 40 +$ izolacijsko steklo $4 + 12 + 4$ mm.

Kot senčilo smo uporabili:

- na notranji strani: rolo z zeleno platneno zaveso,
- na zunanji strani: plastično svetlo roletno.

Oznake v tabelah pomenijo:

- 1 — brez senčila,
- 2 — senčilo na notranji strani,
- 3 — senčilo na zunanji strani.

V tabeli 2 so zbrane maksimalne temperaturne spremembe, izmerjene v zraku in na steklu.

TABELA 2

okna	Tip zasenčenja	Maksimalni porast temperature (K)					
		na ogrevani strani			na neogrevani strani		
		A	B	C	A'	B'	C'
I.	1	12,9	22,2	30,4	1,7	8,5	22,2
I.	2	13,9	21,4	31,5	1,0	8,7	32,9
I.	3	8,4	17,5	19,4	0,3	0,8	6,7
II.	1	9,8	24,7	29,5	1,0	5,8	21,4
II.	2	9,4	20,4	32,2	0,2	1,9	30,1
II.	3	9,5	19,5	19,0	0,0	0,3	7,4
III.	1	9,3	19,4	27,0	2,5	7,1	18,8
IV.	1	9,4	13,7	28,0	2,7	5,4	17,5

A, A' — porast temperature zraka v prostoru,

B, B' — porast temperature zraka 25 cm pred steklom

C, C' — porast temperature stekla.

Porast temperature zraka v prostoru na neogrevani strani je bil majhen zaradi velike toplotne akumulativnosti obodnih sten prostora.

Merili smo tudi vpliv tipa zasteklitve ter vrste in namestitve senčila na gostoto toplotnega toka, ki je prehajal skozi okno pri periodični toplotni obremenitvi (tabela 3).

TABELA 3

Tip okna oziroma senčila	Toplotni tok (W/m^2)							
	I.			II.			III.	IV.
Čas (h)	1	2	3	1	2	3		
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	75	21	7	70	32	8	60	54
2	158	41	20	142	66	19	125	90
3	227	68	28	208	107	30	199	139
4	294	98	38	277	142	38	262	174
5	358	119	45	332	162	46	299	198
6	392	126	49	354	169	57	306	245
7	345	116	48	315	162	58	288	191
8	290	95	46	272	141	57	232	163
9	231	70	41	191	104	52	170	117
10	152	37	32	103	56	42	91	68
11	78	20	21	31	22	28	30	38

Energijska prepustnost različnih vrst zasteklitve, računana na energijsko prepustnost izolacijskega stekla, je podana v tabeli 4.

TABELA 4

Tip zasteklitve	I.	II.	III.	IV.
Energijska prepustnost (%)	100	89	81	57

Energijska prepustnost zasenčenega okna glede na vrsto in namestitev senčila je za enojno izolacijsko okno podana v tabeli 5.

TABELA 5

Senčilo	1.	2.	3.
Energijska propustnost (%)	100	31	14

Iz primerjave količin toplotne energije, ki prehaja v prostor skozi 1 m² zidne konstrukcije oziroma okna (tabela 6) je razvidno, da prosojni deli fasade odločilno vplivajo na temperaturo prostorov.

TABELA 6

Vrsta konstrukcije	Vrsta konstrukcije								
	B	F	A	C	D	I/1	I/2	I/3	IV.
Toplotna energija (Wh/m ²)	219	131	123	99	60	2521	797	356	1435

Z namestitvijo senčila na zunanji strani okna se količina toplote, ki prodira skozi okno, bistveno zmanjša; še vedno pa je za več kot 100-odstotkov večja od energije, ki prodira skozi zidno konstrukcijo.

4.0. SKLEP

Da bi v vročih poletnih dneh z ustreznimi konstrukcijskimi rešitvami preprečili pregrevanje prostorov in zagotovili v njih ugodne bivalne razmere, je treba poznati dejavnike, ki vplivajo na temperaturo v prostoru. Ta je v poletnem obdobju odvisna od količine toplote, ki prodira v prostor skozi njegove obodne površine, in toplotne vztrajnosti prostora.

Količina toplote, ki zaradi periodičnega spreminjanja intenzitete sončnega sevanja prehaja v prostor skozi neprosojne obodne elemente zgradbe, je odvisna od toplotnega upora in toplotne akumulativnosti teh elementov ter refleksijskih lastnosti njihovih zunanjih površin. Porast temperature v

prostoru zaradi sončnega sevanja, ki prodira v prostor skozi prosojne dele objekta, je odvisen od vrste in velikosti zasteklitve ter vrste in načina namestitve senčil. Zvišanje temperature v prostorih je odvisno tudi od toplotno-akumulativne sposobnosti notranjih obodnih elementov kakor tudi intenzivnosti prezračevanja.

V standardih različnih držav skušajo s predpisovanjem določenih kriterijev, ki se nanašajo na prej naštetih dejavnike, zagotoviti ustrezno mikroklimo objektov v poletnem obdobju.

Standard JUS U.J5.600 »Tehnični pogoji za projektiranje in grajenje stavb« predpisuje kriterije dušenja temperature in temperaturne zakasnitve za zidne in strešne konstrukcije. Zelo na splošno pa obravnava zaščito pred sončnim sevanjem skozi okenske odprtine. Podana je le zahteva, naj bi bila vsa okna, razen tistih, obrnjenih proti severu, zaščitenjena pred neposrednim sevanjem. Ne določa pa nobenih kriterijev za klimatizirane objekte; to pa ni razumljivo, saj vemo, da je cena za odvajanje toplote iz prostora poleti dosti višja od cene za ogrevanje pozimi.

Na podlagi opravljenih raziskav menimo, da bi bilo treba za zagotavljanje ugodnih temperaturnih razmer v objektih s standardom predpisati še dodatne kriterije, ki bi upoštevali tudi velikost, usmeritev in vrsto zasteklitve, izbiro ter namestitev senčil, toplotno akumulativnost notranjih obodnih konstrukcij in intenziteto izmenjave zraka. V standardu pa bi lahko izpustili kriterij temperaturne zakasnitve, saj že kriteriji dušenja temperature zagotavljajo ustrezno zaščito pred pregrevanjem notranjega zraka zaradi prehoda toplote skozi obodne konstrukcije.

TABELA 5

Energija prepusnosti (%)

Vrsta konstrukcije	Vrsta konstrukcije								
	B	F	A	C	D	I/1	I/2	I/3	IV.
Energija prepusnost (%)	100	50	50	50	50	20	20	20	20

TABELA 6

Energija prepusnosti (%)

Vrsta konstrukcije	Vrsta konstrukcije								
	B	F	A	C	D	I/1	I/2	I/3	IV.
Energija prepusnost (%)	100	50	50	50	50	20	20	20	20

TABELA 7

Energija prepusnosti (%)

Vrsta konstrukcije	Vrsta konstrukcije								
	B	F	A	C	D	I/1	I/2	I/3	IV.
Energija prepusnost (%)	100	50	50	50	50	20	20	20	20

GRADBENIŠTVO

**Vabimo vas, da sodelujete na
4. JUGOSLOVANSKEM SEJMU GRADBENIŠTVA IN
GRADBENIH MATERIALOV Z MEDNARODNO UDELEŽBO
od 6.–11. 4. 1987 v Gornji Radgoni**

MOTO SEJMA: Sodobna tehnologija – produktivnost – kvaliteta

Gradbeništvo se nahaja v fazi prilagajanja stabilizacijskim pogojem gospodarjenja, kar pomeni večjo produktivnost, višjo kvaliteto in krajše roke graditve. Vse to zahteva več znanja in aplikacije sodobnih tehnologij. Sejem gradbeništva bo enkratna priložnost za celovit pregled najnovejših dosežkov, ne le domače, ampak tudi tuje ustvarjalnosti na področju gradbeništva in industrije gradbenega materiala.

Že sejem v letu 1985 s preko 400 razstavljalci in 25.000 obiskovalci je v celoti upravičil pričakovanja razstavljalcev in obiskovalcev.

PROGRAM SEJMA:

Na sejmu bodo predstavljeni materiali in tehnološki pripomočki za izvajanja na področjih:

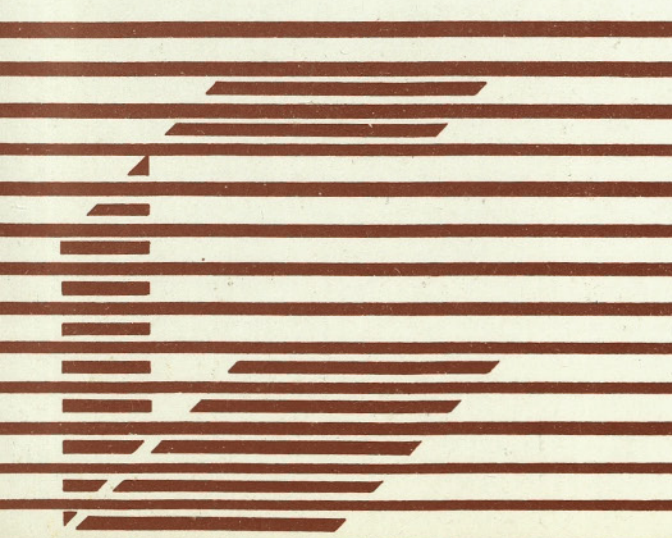
- prostorsko planiranje in projektiranje
- gradbeni materiali
- gradbena mehanizacija, oprema, orodja
- visoka gradnja
 - groba gradnja
 - finalna dela
 - montažna instalacijska dela
- nizka gradnja
- vodogradnja
- varstvo okolja
- strokovna literatura

PROGRAM POSVETOVANJ:

V času sejma izvajana strokovna posvetovanja, bodo obravnavala aktualno problematiko s področja

- gradbene mehanizacije in opreme
- gradbenih materialov
- izobraževanja za gradbeniške poklice
- področja tehnologij
- predvajani bodo strokovni filmi, demonstracije in predstavitve

Sejem bo pomembna informacija za gradbeno stroko in priložnost za dogovarjanje in sklepanje pogodb.



Rok prijave: 1. februar 1987

Informacije:

GOSPODARSKO RAZSTAVIŠČE Ljubljana

Poslovna enota POMURSKI SEJEM

69250 GORNJA RADGONA

telefon: (069) 74 000, 74 761,

telex: 35250 psyu

SKT
n. sol. o. Ljubljana

tozd inženiring ljubljana
61001 ljubljana, cesta VII. korpusa 1, poštni predal 469

NOVA PORODNIŠNICA V LJUBLJANI

