

GRADBENI VESTNIK

LJUBLJANA, APRIL 1972
LETNIK 21, ŠT. 4, STR. 81—100

4



PVG »STAVBAR« MARIBOR:
218-stanovanjski blok ob Titovi cesti v Mariboru

VSEBINA - CONTENTS

Članki, študije, razprave Articles, studies, proceedings

BRANKO JERAN:

Transportni beton v luči novega pravilnika za betonske konstrukcije 81
Conveyer concrete in the new regulations for concrete structures

DANILO BELŠAK:

Rušenje gradbenih konstrukcij z miniranjem 84
Destruction of building structures by mining

Iz naših kolektivov From our enterprises

BOGDAN MELIHAR:

10-letnica glasila SGP Gorica 92
Kaj še izvemo iz prve številke Vestnika 92
Obračun podjetja za leto 1971 92
Vzroki poškodbe betona v mrazu 92
Letna analiza nesreč 92
Uspehi štipendistov 92
Seminariji 92
Prišli — Odšli 92
Temeljne organizacije združenega dela 92
V Velenju pod zemljo 93
Gradisove letne športne igre 93
Dela v tovarni kontejnerjev 93
PVG Stavbar zgradil novo betonarno 93
Koliko cementa iz Trbovelj 93

B. F.:

PVG »Stavbar« Maribor praznuje 25 let 93

Iz strokovnih revij in časopisov From technical reviews

ING. A. S.:

Anotacije iz jugoslovanskih revij 94

Mnenje in kritika Opinions

V. N.:

Stanovanjska graditev v SR Sloveniji 95

Prikazi in ocene New books

B. F.:

Donke: Grundlagen konstruktiver Gestaltung 96

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

ALEŠ HOČEVAR — JANEZ ŽMAVC:

Uporabnost apna kot veziva za stabiliziranje drobnozrnatih zemljin 97

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

Uredniški odbor: Janko Bleiweis, dipl. inž., Vladimir Čadež, dipl. inž., Marjan Gaspari, dipl. inž., dr. Miloš Marinček,
Maks Megušar, dipl. inž., Anton Podgoršek, Saša Škulj, dipl. inž., Viktor Turnšek, dipl. inž.

Revijo izdaja Zveza gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije, Ljubljana, Erjavčeva 15, telefon 23 158. Tek. račun pri
Narodni banki 501-8-114/1. Tiska tiskarna »Toneta Tomšiča« v Ljubljani. Revija izhaja mesečno. Letna naročnina sku-
paj s članarino znaša 50 din, za študente 20 din, za podjetja, zavode in ustanove 300 din

Transportni beton v luči novega pravilnika za betonske konstrukcije

UDK 69.002.71:669.972

BRANKO JERAN, DIPL. INŽ.

Člen 185 novega Pravilnika naj bi reguliral sodoben način vgrajevanja betona iz centralnih betonarn, tj. transportnega betona in delavniškega betona, ki ga sicer naši predpisi ne poznajo kot pojem.

Ker je člen razmeroma kratek in jasen, ga citiram morda v nekoliko aplicirani hudomušni obliki in pravi nekako takole:

Transportni beton je vgraditi najkasneje po 1200 sekundah oziroma v nekoliko boljšem primeru v 1800 sekundah po zamesitvi vode tj. 20 oziroma 30 minutah.

Morda se bo zdel nekaterim čas, ki je naveden v predpisu, nemara celo dolg, vendar bom skušal na podlagi dokumentov iz prakse prikazati, koliko časa preteče od prve zamesitve vode do časa, ko avto mešalec strese zadnji delček betona v transportno napravo na gradbišču (betonska črpalka, prekladalni silos »raca« ali podobno).

Na podlagi izkušenj kolektiva (GP Tehnika), ki sicer v celotni gradbeni proizvodnji v Sloveniji predstavlja le kakih 7-8 %, a je na področju transportnega betona trenutno na vrhu in ima sedaj največji in najmočnejši potencial v tej veji proizvodnje, moramo o tem vprašanju spregovoriti nekaj besed.

Transportni beton postaja danes v Evropi kakor tudi že pri nas normalna oblika dela za vse betonske konstrukcije, tako za majhne kot velike. Praktično lahko trdimo, da danes vsa večja slovenska podjetja postopno izgrajujejo posamezne člene naprav, ki so potrebne za proizvodnjo TB.

Če zberemo te člene v posamezne skupine, dobimo naslednje podobrate: separacija, betonarna, transportni park — »rakete«. Investicijsko predstavlja kapaciteta ca. 40 m³ betona/uro naslednje grobe številke:

separacija	5 milij.	36 %
betonarna	4 milij.	28 %
rakete	5 milij.	36 %

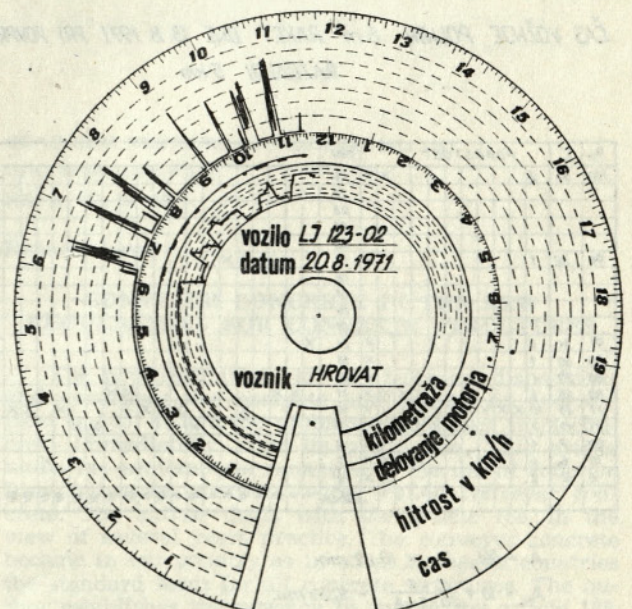
V našem podjetju je delež TB v celotni proizvodnji betona v prejšnjem letu dosegel že zavidljivo višino 80 % vsega betona, vgrajenega na sedežu podjetja, kar je znašalo okoli 50.000 m³ letno, torej TB ca. 40.000 m³.

Vložene investicije so torej 280 din/m³ betona, kar je kar lepa vsota.

Seveda se poleg finančnega problema pojavi sedaj še drugi problem, kako centralno izdelani beton v čim krajšem času prepeljati na mesto vgraditve. Tu pa dobro vemo, da gramoznice, betonarne in še vse, kar spada zraven, ne bodo mogle biti situirane ne pred »Pošto«, niti pred »Slavijo«, niti »Celeio«, temveč v najboljšem primeru, tako kot je pri nas primer, v oddaljenosti vsaj 4—8 km od mesta vgraditve. Nujno je torej proizvedeni TB prepeljati z mesta proizvodnje na mesto vgraditve, za to pa je potreben določen čas. Maksimalni dopustni čas je ravno predpisan v členu 185, ki pa naj bi slonel na realnih pogojih tako glede na lokacijo, kakor tudi glede na prometno ureditev naših mest.

Koliko znašajo v praksi ti časi v Ljubljani, bi prikazali v naši analizi, ki je bila izvedena za dva dni v letu, ko je proizvodnja TB tekla ca. 18 ur, ter drugi dan, ko je bila proizvodnja v nekakem mesečnem povprečju.

Analiza je bila izvršena na podlagi izdanih dokumentov, tj. dobavnic betona, ki imajo označene čase posameznih šarž ter tahometričnih zapiskov za posamezne kamione (glej sl. 1.).



Slika 1

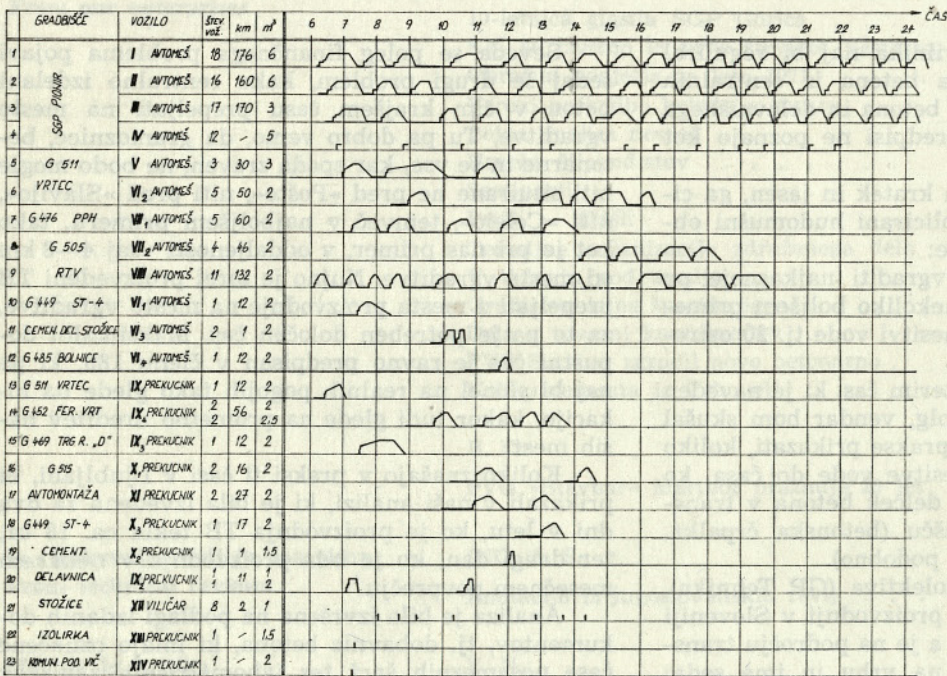
Rezultati te analize so naneseni v posebne ciklograme za posamezne kamione in gradbišča, kakor tudi po kapacitetah vozil, ki se gibljejo od najmanjših z 2 m³ ter 3 in 6 m³(glej sl. 2.).

Delovni proces smo s to analizo razdelili na najtipičnejše faze tj. nakladanje, vožnja, razkladanje, kar je v naši analizi definirano kot čas od zamesitve vode do pričetka notranjega transporta na gradbišču. Za potrebe po vozilih je bila zanimiva še nadaljnja analiza celotnega ciklusa.

Množice tako dobljenih rezultatov smo nadalje statistično obdelali in sicer tako, da smo za posa-

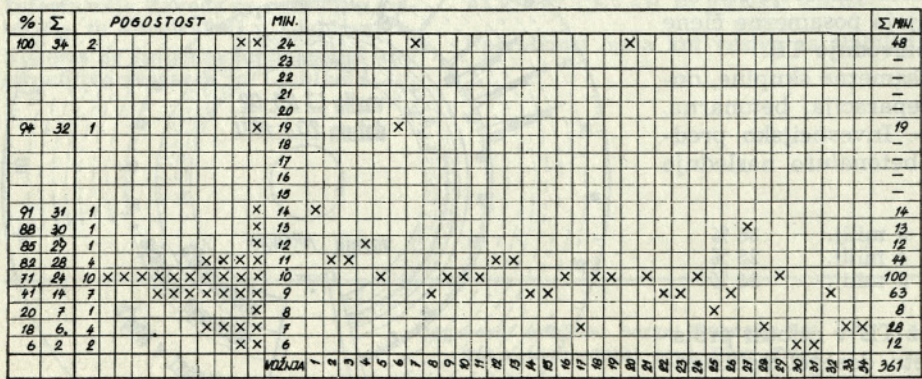
mezna gradbišča in kapacitete vozil določili aritmetično sredino potrebnih časov za povprečno vožnjo tj. tudi z upoštevanjem organizacijskih napak, ter nato še najpogostejšo srednjo vrednost, h kateri se kopičijo vrednosti za posamezne vožnje (glej sl. 3.).

To so samo vrednosti, ko je delo nekako normalno potekalo. Z izbiro tipičnih dnevo proizvodnje smo nekako zajeli tudi vse dneve variacije, ki nastajajo zaradi gostejšega prometa ob prometnih konicah, redkega prometa v nočnih urah, prepo-vedih in omejitvah gibanja težkih vozil itd.



Slika 2

ČAS VOŽNJE POLNIH 6 m³ RAKET DNE 13.8.1971 PRI POVPREČNI TRANSPORTNI RAZDALJI 5 km



$\bar{A} = 361 : 34 = 10,62 \text{ min.}$

$A_{70} = 10 + \frac{10-7}{20-7-4} = 10,33 \text{ min.}$

ČAS VOŽNJE = OD ZAKLJUČKA NAKLADANJA DO PRIHODA NA GRADBIŠČE

Slika 3

Rezultate analize podaja tabela.

PREGLED REZULTATOV ANALIZE ZA 13. VIII. 1971

Faza transporta			Kapaciteta vozila		
			2 m³	3 m³	6 m³
Arit. sredina	Mešanje	min	1,90	4,90	7,38
	Vožnja	min	12,55	13,05	10,62
	Razkladanje	min	18,45	17,75	18,53
	Čas vožnje T	min	32,90	35,60	36,53
Modus	Mešanje	min	1,90	4,50	7,55
	Vožnja	min	10,23	9,66	10,33
	Razkladnje	min	6,50	10,60	13,94
	Čas vožnje Tmo	min	18,73	24,76	31,82
	Število voženj		27	19	34
	Prevoženi km		313	200	336

Iz pregleda je razvidno, da se povprečna trajanja vožnje za prevoz svežega betona ob razmeroma ugodnih pogojih v Ljubljani zelo približujejo s predpisom danim pogojem, da pa je v večini primerov računati s še višjimi številkami, ki bodo še bolj presegle dovoljene čase za transport svežega betona.

Ob striktnem izvajanju člena 185 bi s tem lahko rekli, da je metoda vgrajevanja s TB neprimerna in tehnično neizvedljiva. S tem bi negirali tudi vse razmeroma obsežne investicije v naprave za TB, za katere lahko še poudarimo, do so v več kot 50 % iz uvoza.

Morda bi kdo po navedenih podatkih lahko očital neinformiranost načrtovalcem naprav za TB, ki praktično po vseh naših podjetjih predvidevajo podobne naprave in investicije. Prav je, da si pogledamo, kaj o TB pravijo še drugi predpisi:

— DIN 1045 — iz leta 70 v odstavku 10,2 predvideva maksimalni čas za razkladanje 1 in pol ure ali 90 minut za kamione z avto mešalci, ter 45

minut za navadne kiperje, seveda le prevoz zemeljsko vlažnega betona s konsistenco (K1), torej vsaj 3-krat toliko ali vsaj 1,5-krat toliko kot jugoslovanski predpis.

— Francoski predpisi iz leta 1960:

V odstavku 6,32 je naveden le pogoj, da beton obdrži svojo homogenost od kraja proizvodnje do vgraditve.

V komentarju posebej opozori samo na to, da je potrebno beton, ki je »navidežno vezal«, ponovno premešati, seveda brez dodaje vode.

Ti predpisi ne navajajo nikakih drugih časovnih omejitev.

Tender za avto cesto št. 5,3223 predvideva 60 minut.

— Tender Cestnega sklada za izgradnjo avto cest SRS navaja v tč. 5,3223 rok za manipulacijo od zamesitve vode do vgraditve v času 1 ure = 60 minut, kar smatramo da je tehnično izvedljivo, vendar še vedno strogo.

Strokovna literatura nikjer ne navaja kakih revolucionarnih pojavov v svežem betonu po 30 minutah po zamesitvi vode, prav tako pa tudi navajajo avtorji, da dodatno mešanje ne vpliva na poslabšanje betonskih lastnosti, temveč jih šeboljšuje.

V tretjem odstavku citiranega člena zakonodajalec že sam odpira vrata in ublažuje razmeroma zelo strog predpis o času manipulacije s svežim betonom.

Literatura:

1. DIN — 1045 — (1970) Nemški predpisi
2. BA — 1960 — Francoski predpisi
3. Weber R. — Düsseldorf — Beton 8/68. Anforderungen an den Transportbeton im Hinblick auf Fordern, Einbringen und Verdichten.
4. Umek A. — Intensiveaufbereitung des Betons.

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA, 1972 (21)

UDK 69.002.71:669.972

ŠT. 4, STR. 81—83

Branko Jeran:

TRANSPORTNI BETON V LUČI NOVEGA PRAVILNIKA ZA BETONSKE KONSTRUKCIJE

Novi pravilnik o tehničnih ukrepih in pogojih za beton in armirani beton obravnava v členu 185 vprašanje vgrajevanja betona takoj po izdelavi. Ta člen se torej neposredno tiče tudi sodobnega načina uporabe betona iz centralnih betonarn ali tako imenovanega transportnega betona. Avtor kritično obravnava navedeni člen v luči mnogoletne prakse. Ugotavlja, da je transportni beton enako kot v drugih deželah Evrope tudi pri nas postal normalna oblika dela za vse betonske konstrukcije, tako majhne kot velike. Ugotavlja tudi, da bo treba naš zgoraj citirani člen pravilnika dopolniti, oziroma spremeniti z ozirom na dejanske časovne razmere pri vgrajevanju transportnega betona.

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA, 1972 (21)

UDK 69.002.71:669.972

NR. 4, PP. 81—83

Branko Jeran:

CONVEYER CONCRETE IN THE NEW REGULATIONS FOR CONCRETE STRUCTURES

The new regulations for the technical dispositions and conditions for concrete and reinforced concrete treat in 185. article the problem of building in of concrete immediately after its production. This article treats the contemporary manner of the use of concrete from industrial concrete works, called conveyer concrete. The author deals with the article 185. in the view of several years practice. The conveyer concrete became in our country as in other European countries the standard form for all concrete structures. The author establishes the urgency to supply the article 185. resp. to change it regarding the real time conditions for the building in of the conveyer concrete.

Rušenje gradbenih konstrukcij z miniranjem

UDK 69.059.6

DANILO BELŠAK, DIPL. INŽ.

I. UVOD

Močan porast gradbeništva po drugi svetovni vojni je vplival tudi na razvoj in prilagoditev tehnike miniranja v tej panogi

Kronično pomanjkanje delovne sile, kratki termini in nujnost povečanja produktivnosti so narekovali oblikovanje metod miniranja, ki so pripomogle v veliki meri k uspešni nadomestitvi strojev in delovne sile, po drugi strani pa k povečanju produktivnosti in skrajšanju terminov.

Naša želja je, nekoliko s to problematiko seznaniti one gradbenike, ki so jim metode miniranja v gradbeništvu visokih gradenj še manj znane.

Področji visokih gradenj, kjer se je tehnika miniranja v svetu pa tudi pri nas že dobro uveljavila v gradbeništvu, sta naslednji:

- izkopi temeljev in gradbenih jam,
- rušenje posameznih delov ali celotnih gradbenih konstrukcij zaradi rekonstrukcij ali pridobitve na prostoru.

Spričo tega želimo nekoliko podrobneje v nadaljevanju seznaniti bralce z nekaterimi našimi izkušnjami s področja rušenja gradbenih konstrukcij.

H koncu pa želimo tudi opozoriti na nekatere nevarnosti, ki spremljajo te metode dela.

II. TEORETIČNE OSNOVE RUŠENJA Z MINIRANJEM

Neoporečen uspeh pri takšnih delih je odvisen od:

- pravilnega razmerja geometrijskih elementov, ki so naslednji:

- izbojnica,
- razdalja med vrtnami,
- razdalja med vrstami vrtn,
- globina minskih vrtn,

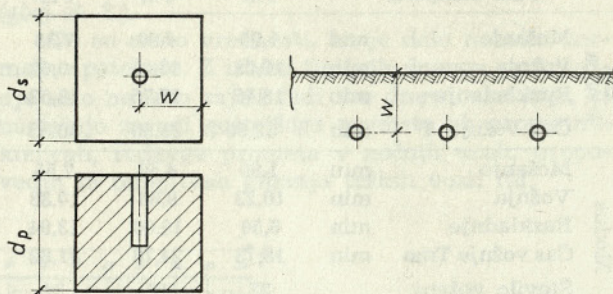
nadalje še od:

- polnitve minskih vrtn,
- pravilnega izbora vrste razstreliva,
- konstrukcije objekta, ki ga želimo rušiti,
- načina čepljenja minskih vrtn,
- načina vžiganja minskih vrtn.

Zaradi tega si bomo nekoliko поблиže ogledali najvažnejše elemente, katerih pravilni izbor prispeva k uspešnosti dela.

1. Izbojnica

Izbojnica pomeni »pot najmanjšega upora«, ki je v največ primerih tudi najkrajša razdalja od polnitve razstreliva do proste ploskve (sl. 1). Označili jo bomo s črko W .



Slika 1

Maksimalna izbojnica je odvisna od vrste razstreliva, materiala, ki ga nameravamo minirati in premera naboja.

Maksimalna izbojnica je nadalje odvisna tudi od razdalje med minskimi vrtnami. Velja pa razmerje:

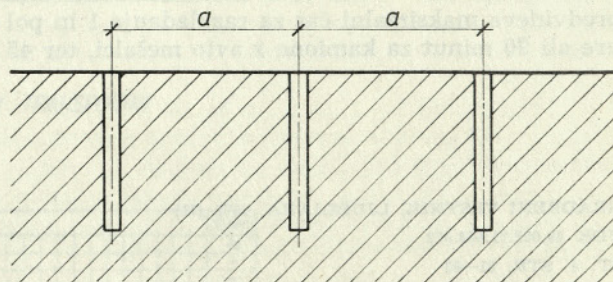
$$a_{\max} = 1.5 W_{\max} \quad \dots 1$$

pri čemer pomeni:

$a_{\max}$ = maksimalna razdalja med minskimi vrtnami

$W_{\max}$ = maksimalna izbojnica.

2. Razdalja med minskimi vrtnami (a) (sl. 2) je najkrajša medsebojna oddaljenost dveh minskih vrtn. Pri uporabi na primer Amonala s premerom nabojev 28 mm je priporočljivo upoštevati naslednje maksimalne razdalje med minskimi vrtnami:



Slika 2

Za armirani beton

$a_{\max} = 0.5 \text{ m}$ (18-kratni premer nabojev razstreliva)

Za nearmirani beton ali opečne konstrukcije

$a_{\max} = 1 \text{ m}$ (36-kratni premer nabojev razstreliva)

Iz ekonomskih razlogov je treba upoštevati tudi minimalno razdaljo med minskimi vrtnami, ki naj bo pod zgornjimi pogoji

$$a_{\min} = 0.30 \text{ m} \quad \dots 2$$

3. Razdalja med vrstami minskih vrtin (b) je najkrajša oddaljenost med dvema vrstama minskih vrtin.

Uspeh rušenja z miniranjem je odvisen tudi od pravilnega odnosa razdalj med minskimi vrtinami in vrstami minskih vrtin. Razdalja med vrstami se razlikuje pri različnih gradbenih konstrukcijah, ki so lahko:

- linijske,
- ploskovne.

Linijske konstrukcije imenujemo tedaj, ko je razmerje (n) debeline nekega preseka konstrukcije paralelno z minskimi vrtinami (d_p) in debeline nekega preseka konstrukcije pravokotno na minske vrtine (d_s), večje kot 0.5; torej:

$$\frac{d_p}{d_s} > 0.5 \quad \dots 3$$

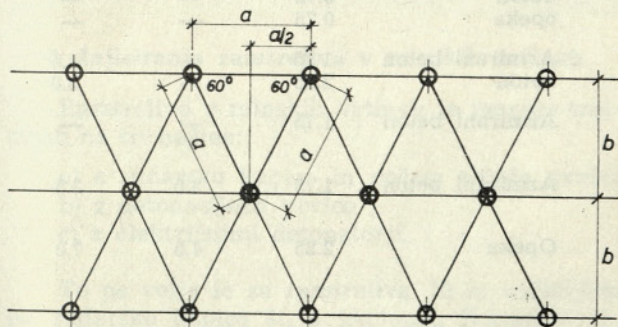
Ploskovne konstrukcije so pa tiste, pri katerih je to razmerje:

$$\frac{d_p}{d_s} < 0.5 \quad \dots 4$$

Pri **linijskih** konstrukcijah je razdalja med vrstami enaka izbojnici

$$b = W \quad \dots 5$$

Ploskovne konstrukcije pa so tudi tiste, če je potrebno zavrtati najmanj 3 vrste minskih vrtin. Pri takšnih konstrukcijah je treba enakomerno raz-



Slika 3

deliti območja delovanja razstreliva. Da bi se dosegel ta enakomeren učinek, je vrste minskih vrtin razdeliti kot kaže sl. 3.

$$\begin{aligned} \frac{a}{b} &= \cotg 60^\circ & \frac{b}{a} &= \sin 60^\circ \\ a &= \cotg 60^\circ \cdot 2b & b &= \sin 60^\circ \cdot a \\ a &= 0.5774 \cdot 2b & b & \\ a &= 1.155b & \dots 6 & b = 0.866a \quad \dots 7 \end{aligned}$$

4. Globina minskih vrtin (h)

Globina minskih vrtin mora biti tolikšna, da bo v njej nameščeno minsko polnjenje ob eksploziji najbolj učinkovalo.

Pri določanju globine minskih vrtin moramo razlikovati zopet linijske konstrukcije in ploskovne konstrukcije.

Podrobnejša razčlenitev odrejanja globine minskih vrtin je prikazana v naslednji tabeli:

Konstrukcija	h
a) Prosto stoječi armirano betonski zidovi s horizontalnimi minskimi vrtinami $d_p < 1.00 \text{ m}$ $d_p > 1.00 \text{ m}$	$0.6 d_p$ $d_p - b_{\max}$
b) Enostransko prosto stoječi železobetonski zidovi s horizontalnimi minskimi vrtinami $d_p < 1.00 \text{ m}$ $d_p > 1.00 \text{ m}$	$2/3 d_p$ $d_p - W_{\max}$
c) Prosto stoječi betonski in opečni zidovi s horizontalnimi minskimi vrtinami $d_p < 2.00 \text{ m}$ $d_p > 2.00 \text{ m}$	$0.6 d_p$ $d_p - b_{\max}$
d) Enostransko prosto stoječi betonski in opečni zidovi s horizontalnimi minskimi vrtinami $d_p < 2.00 \text{ m}$ $d_p > 2.00 \text{ m}$	$2/3 d_p$ $d_p - W_{\max}$
e) Prosto stoječi, enostransko prosto stoječi in vpeti zidovi in temelji vseh vrst iz železobetona in opeke z vertikalnimi minskimi vrtinami pri le delnem miniranju ali rezanju z miniranjem miniranje možno v enem rezu ali poslednji rez pri rezanju z miniranjem — tla smejo biti porušena $b < W_{\max}$ $b > W_{\max}$ Enako kot zgoraj, le da tla ne smejo biti porušena	$h = d_p =$ višina reza $d_p - \frac{b}{2}$ $d_p - \frac{W_{\max}}{2}$ $d_p - 0.3 \text{ m}$
f) Tla in cestišče iz armiranega betona z vertikalnimi minskimi vrtinami	$3/4 d_p$
g) Tla in cestišče iz betona z vertikalnimi minskimi vrtinami	d_p
h) Nosilci, oporniki, podpore iz armiranega betona z vertikalnimi minskimi vrtinami $n > 1$ $n \leq 1; d_s \leq 0.67 \text{ m}$ $n \leq 1; d_s > 0.67 \text{ m}; d_p < 0.67 \text{ m}$ $n \leq 1; d_s > 0.67 \text{ m}; d_p > 0.67 \text{ m}$	$d_p - W$ $0.6 d_p$ $0.6 d_p$ $3/4 d_p$

5. Polnitev minskih vrtin z razstrelivom

Polnitev minskih vrtin je odvisna od načina miniranja (rahljanje ali porušitev določene konstrukcije) ter še od:

- vrste razstreliva,
- materiala, iz katerega je grajena konstrukcija,
- konstrukcije same,
- geometrije minskih vrtin (W , a , h).

Formule za polnjenje minskih vrtin z razstrelivom najdemo skoraj v vsakem minerskem priročniku. So po večini empirično določene in več ali manj uporabljive. Navedli bomo le eno enostavno formulo za polnjenje minskih vrtin z razstrelivom za rušenje gradbenih konstrukcij, ki pa je tudi empirična in se glasi:

$$\text{za } W \leq 1,00 \text{ m}$$

$$L = \frac{a \cdot h}{\text{faktor}} \text{ (kg)} \quad \dots 8$$

$$\text{za } W \geq 1,00 \text{ m}$$

$$L = \frac{a \cdot h \cdot W}{\text{faktor}} \text{ (kg)} \quad \dots 9$$

Pri teh formulah pomeni faktor s poizkusi dognano vrednost in je odvisen od že naštetih pogojev.

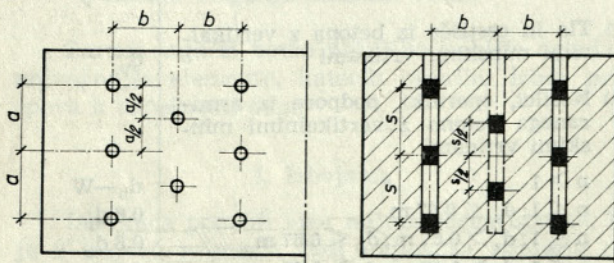
V nadaljevanju navajamo tabelo teh faktorjev za različne gradbene konstrukcije in različne materiale.

Faktorji v tabeli so veljavni za uporabo Amonala, premera nabojev 28 mm in premera vrtin 32—34 mm.

Tabela

Konstrukcija	Material	Porušitev	Faktor	
			Razpokanost zunaj	znotraj
1. Prosto stoječi in enostransko prosto stoječi zidovi s horizontalnimi minskimi vrtinami	Armirani b. beton	1.75	—	—
	opeka	2.25	—	—
		2.25	—	—
2. Prosto stoječi in enostransko prosto stoječi zidovi in temelji vseh vrst z vertikalnimi minskimi vrtinami	Armirani beton	1.75	3.5	5.5
	beton	2.25	4.5	7.0
	opeka	2.25	4.5	7.0
3. Vpeti zidovi in temelji vseh vrst z vertikalnimi minskimi vrtinami (porušitev)	Armirani beton	1.75	—	—
	beton	2.25	—	—
	opeka	2.25	—	—
4. Vpeto zidovje in temelji vseh vrst z vertikalnimi minskimi vrtinami (izbojno miniranje)	Armirani beton	0.75	—	—
	beton	0.75	—	—
	opeka	0.75	—	—
5. Tla in cestišča z vertikalnimi minskimi vrtinami	Armirani beton	1.75	—	4.0
	beton	2.25	—	5.0
6. Armirano betonske plošče z vertikalnimi minskimi vrtinami	Armirani beton	1.75	—	—
7. Armirani nosilci, podpore in opore s horizontalnimi in vertikalnimi minskimi vrtinami	Armirani beton	1.75	3.5	3.5
8. Opečno oporno zidovje z vertikalnimi in horizontalnimi vrtinami	Opeka	2.25	4.5	7.0

Izračunana polnitev razstreliva pa se le redko ujema z možnostjo polnjenja minskih vrtin. Lahko je prevelika ali premajhna. Če je prevelika, je potrebno povečati število minskih vrtin.



Slika 4

Največkrat je treba izračunano potrebno polnitev minskih vrtin razdeliti v minski vrtini na več delnih polnitev, tako kakor je prikazano na sliki 4.

Razmerje med dolžino minske vrtine (h) in razdaljo med minskimi vrtinami (b) pomeni število delnih polnitev (z) torej je:

$$z = \frac{h}{b} \quad \dots 10$$

Iz naslednje tabele je mogoče določiti število delnih polnitev (z) za Amonal premera nabojev 28 mm.

Tabela

z	z
$z \leq 1.5$	1
$1.5 \leq z \leq 2.5$	2
$2.5 \leq z \leq 3.5$	3
$3.5 \leq z \leq 4.5$	4
itd.	

Teža delne polnitve se določi za vsako delno polnitev iz naslednje tabele:

1. zona	2. zona	3. zona	4. zona
$l = L$	$l_d = 2/3 L$	$l_d = 1/2 L$	$l_s = 0,4 L$
	$l_g = 1/3 L$	$l_s = 1/3 L$	$l_{s1} = 0,3 L$
		$l_g = 1/6 L$	$l_{s2} = 0,2 L$
			$l_g = 0,1 L$

Pri čemer pomeni:

- l = delna polnitev (kg)
- L = celotna izračunana polnitev za eno minsko vrtino (kg)
- l_d = spodnja delna polnitev (kg)
- l_g = zgornja delna polnitev (kg)
- l_s = srednja delna polnitev (kg)

Razdalja med delnimi polnitvami se izračuna iz razmerja globine (h) minske vrtine in števila delnih polnitev (z).

$$s = \frac{h}{z} \text{ (m)} \quad \dots 11$$

6. Injiciranje razstreliva v minskih vrtinah

Razstrelivo v minskih vrtinah je mogoče injicirati na tri načine:

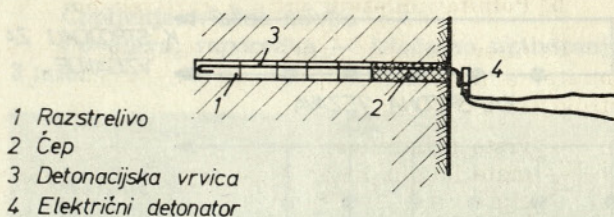
- a) z rudarsko kapico in počasi gorečo vrvico
- b) z detonacijsko vrvico
- c) z električnimi detonatorji.

To pa velja le za razstreliva, ki so občutljiva na rudarsko kapico št. 8 (Amonal, Kamniktit I., Kamniktit II. itd.), ki se pa v tem sestavku naštetih primerih največ uporabljajo. Z rudarsko kapico in počasi gorečo vrvico je dovoljeno injicirati razstrelivo le, če je sestavljeno minsko polje iz največ 10 minske vrtine ter da je v minski vrtini neprekinjeno polnjenje, zagotovljen pa je hiter in lahek umik v zaklonsko po prižganih vrvicah.

Z detonacijsko vrvico je mogoče injicirati nedoločeno število min, vendar brez uporabe milisekundnih zakasnilcev je injiciranje praktično trenutno, ki pa ni vedno primerno.

Detonacijska vrvica se uporablja tedaj, ko je v minskih vrtinah polnitev razdeljena (ko ni neprekinjena polnitev).

Najbolj pogost način injiciranja razstreliva v minskih vrtinah pri rušenju gradbenih konstrukcij



Slika 5

cij je električni način vžiganja. Če pri tem načinu uporabimo še milisekundne ali polsekundne detonatorje, lahko vplivamo na smer podiranja in zaporedja rušenja posameznih delov konstrukcije.

Možna je tudi kombinacija električnega injiciranja z detonacijsko vrvico, zlasti pri minah z deljenim polnjenjem v minski vrtini (sl. 5).

7. Čepljenje minske vrtine

Dobro čepljene minske vrtine omogočajo mnogo boljši učinek razstreliva in zmanjšujejo nevarnost razmeta.

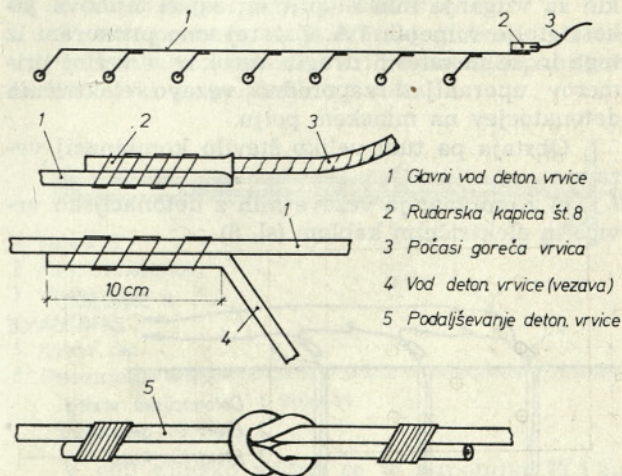
Obstoji več vrst materiala za čepljenje: plastični, zrnati in tekoči.

Največ se pri v tem sestavku obravnavanih delih uporabljajo plastični materiali (gline) ali zrnati (mivka). Najboljši čepi pa so se izkazali iz $2/3$ gline in $1/3$ mivke. Vode mora biti toliko, da je možno čep oblikovati in da v vrtini zapolnijo praznino.

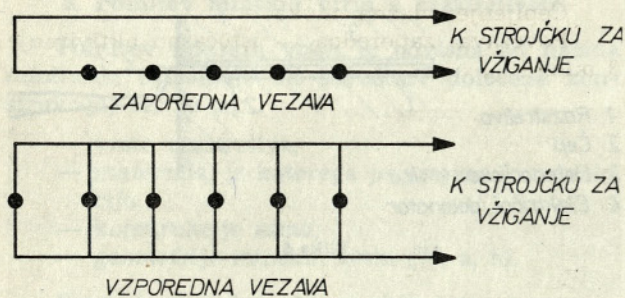
8. Povezava min

V primeru, če miniramo več minske vrtine hkrati in jih injiciramo z detonacijsko vrvico, električnimi detonatorji ali v kombinaciji enega in drugega načina, tedaj moramo upoštevati nekatere osnovne pogoje:

- a) Povezava min z detonacijsko vrvico (sl. 6).
- b) Povezava min z električnim kablom (sl. 7).



Slika 6



Slika 7

Za zaporedno vezavo velja:

$$R_t = R_1 + R_2 + R_3 + \dots R_n \dots 12$$

Pri čemer pomeni:

R_t = skupni upor, ki ga nudijo el. detonatorji
 $R_1, R_2, \dots, R_n$ Upori posameznih el. detonatorjev.

Pri paralelni vezavi (vzporedni) se zmanjšuje upor vsakič s številom električnih detonatorjev, medtem se pa poraba toka ustrezno poveča. To torej pomeni:

1 el. detonator $1 \times 0.8 \text{ A} = 0.8 \text{ A}$ porabe toka, 3.8 ohma upora

2 el. detonatorja $2 \times 0.8 \text{ A} = 1.6 \text{ A}$ porabe toka,
 $= 1.9 \text{ ohma upora itd. } \frac{3.8}{2}$

Za vzporedno vezavo velja torej formula:

$$R_t = \frac{R}{n} \dots 13$$

pri čemer pomeni:

R_t = skupen upor

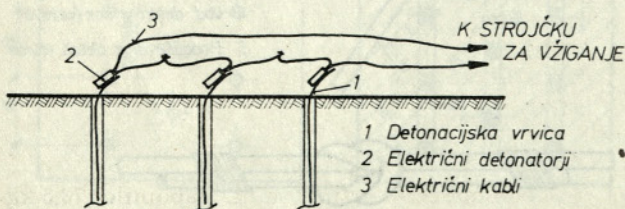
R = upor enega el. detonat.

n = število el. detonatorjev.

Pri vzporedni vezavi električnih detonatorjev je treba imeti na razpolago izvor električne energije z veliko jakostjo, kar pa pri običajnih strojkah za vžiganje min ni primer, saj se njihova jakost giblje v mejah 1 A. Zatorej smo primorani iz tega in še nekaterih drugih vzrokov v večini primerov uporabljati zaporedno vezavo električnih detonatorjev na minskem polju.

Obstaja pa tudi veliko število kombinacij vezav.

c) Kombinacija vezave min z detonacijsko vrstico in električnim kablom (sl. 8).



Slika 8

9. Zaščita minskega polja

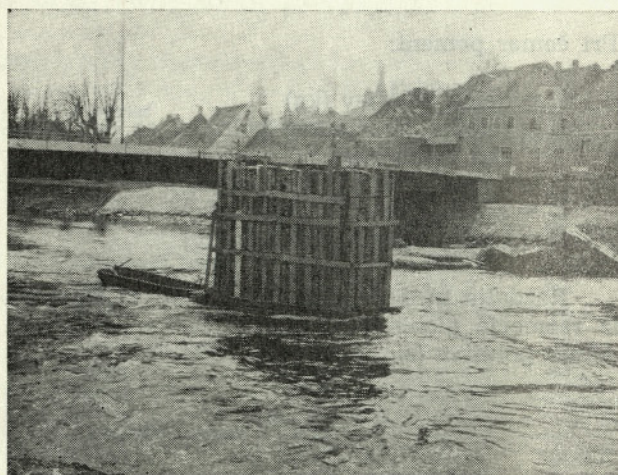
Pri miniranju lahko pričakujemo škode zaradi:

- potresa,
- zračnega pritiska,
- razmeta.

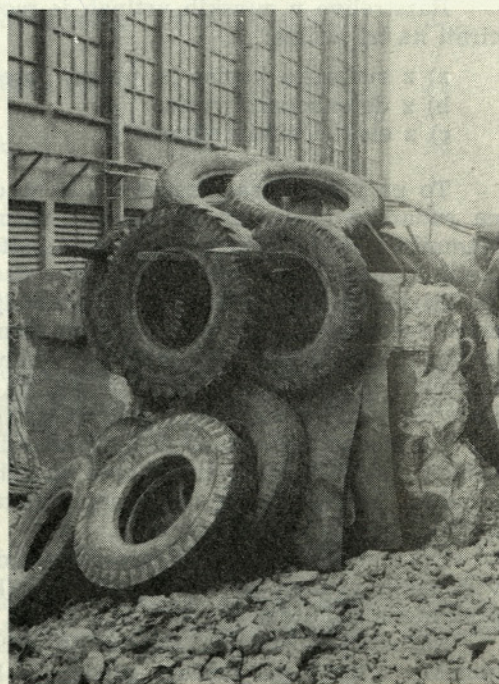
Proti potresu se zavarujemo z uporabo majhnih količin razstreliva ter z milisekundnim načinom vžiga posameznih min ali skupin min.

Proti zračnemu pritisku se zavarujemo z uporabo majhnih količin razstreliva, z milisekundnim načinom vžiga, z dobrim čepljenjem in vlaganjem razstreliva čim globlje v material, ki ga želimo minirati ter s prekrivanjem minskega polja.

Proti razmetu se zavarujemo s prekrivanjem minskega polja oziroma objekta, ki ga želimo minirati.



Slika 9



Slika 10

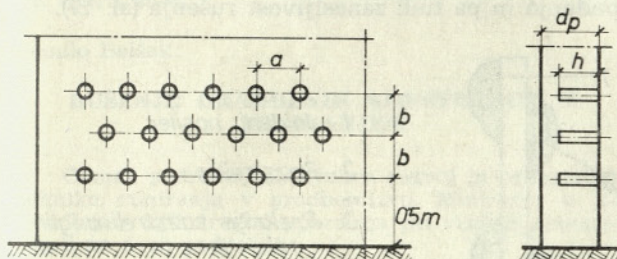
Na slikah 9 in 10 so vidni različni načini prekrivanja.

To so torej najnujnejše osnove tehnike rušenja gradbenih konstrukcij, ki se jih v gradbeništvu vse bolj poslužujemo. Seveda pa je treba pri teh delih obvladati še nekatera druga znanja in si pridobiti določene izkušnje, ki so porok za dobro opravljeno delo.

III. NEKAJ PRAKTIČNIH PRIMEROV RUŠENJA V GRADBENIŠTVU

V ilustracijo spredaj opisanega naj navedemo nekaj praktičnih primerov rušenj gradbenih konstrukcij, katerih izvajalec je bil **Zavod za raziskavo materiala in konstrukcij Ljubljana**, ki ima na tem področju bogate in dolgotrajne izkušnje v sodelovanju s strokovnjaki podjetja »Kamnik« iz Kamnika.

1. Podreti je bilo treba armirano betonski zid s horizontalnimi morskimi vrtinami. Smer rušenja v notranjost stavbe (sl. 11)



Slika 11

$$(d_p = 0,40 \text{ m})$$

$$W = 0,5 d_p = 0,5 \times 0,4 = 0,20 \text{ m}$$

$$W \leq 0,2 \rightarrow a_{\min.} = 0,30 \text{ m}$$

$$b = 0,866 \times a = 0,866 \times 0,3 = 0,26$$

$$d_p \leq 1,00 \rightarrow h = 0,6 d_p$$

$$h = 0,6 \times 0,4 = 0,24 \text{ m}$$

$$W \leq 1,0 \text{ m} \rightarrow L = \frac{a \cdot h}{\text{faktor}}$$

faktor 1,75 (za Amonal 28 mm ϕ)

$$L = \frac{0,30 \times 0,24}{1,75} = 0,041 \text{ kg}$$

$$1 = \frac{h}{b} = \frac{0,24}{0,26} \cong 0,925 \quad 1,5 \quad 1 = 1$$

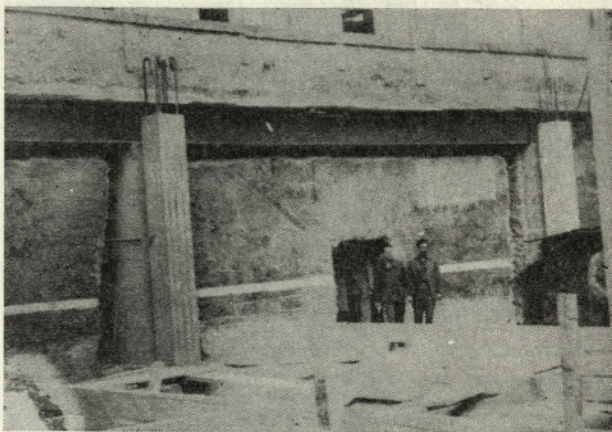
Pri $z = 1 \cdot 1 = L$

$$S = \frac{h}{z} = \frac{0,24}{1} = 0,24 \text{ (m)}$$

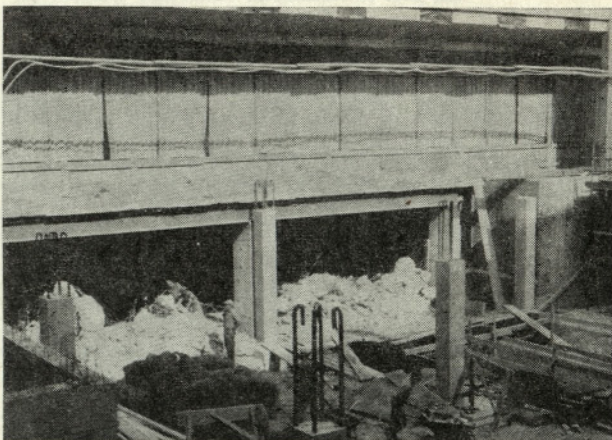
Injiciranje: z električnimi milisekundnimi detonatorji

Čepljenje: vlažna mivka

Povezava: zaporedna — istočasno aktiviranje 3 min.



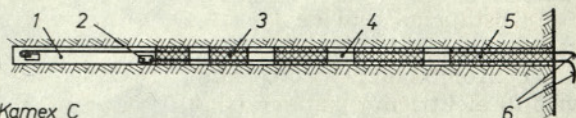
Slika 12



Slika 13

2. Porušiti je treba mostovni opornik iz armiranega betona s sledečimi dimenzijami dolžine 10,60, širine 1,60 in višine 7,50 m. Posebna želja je, da se poruši steber v celoti istočasno.

V tem primeru se je izbralo globoke minske vrtine velikega premera. Vrtine so bile polnjene na način, ki je prikazan na sliki 14.

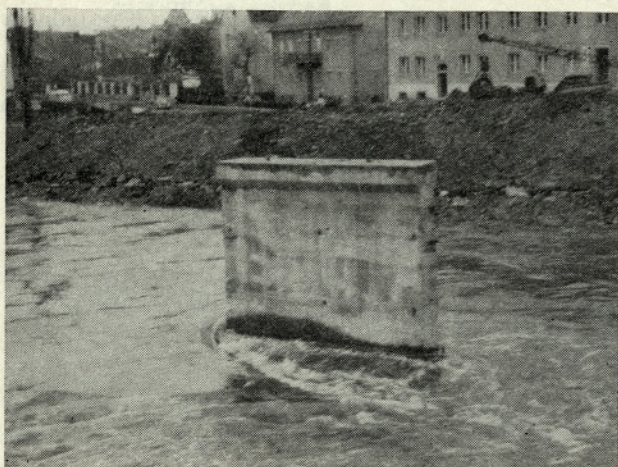


- 1 Kamex C
- 2 Pentolitski detonator
- 3 Vmesni čep
- 4 AMONAL
- 5 Končni čep
- 6 Detonacijska vrvica

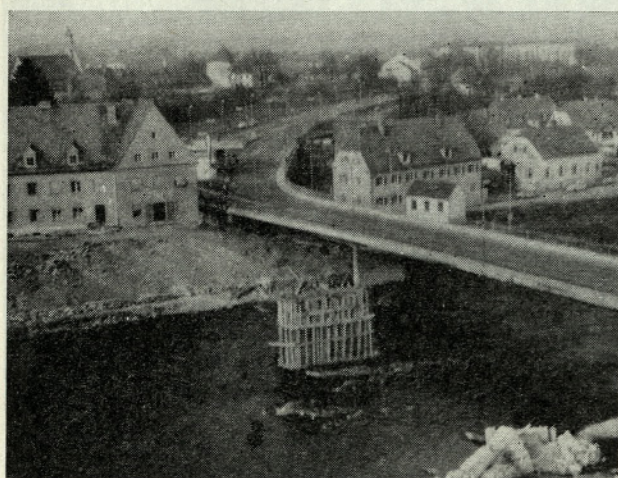
Slika 14

V eno misko vrtino se je napolnilo 73,5 kg oziroma 63,5 kg razstreliva.

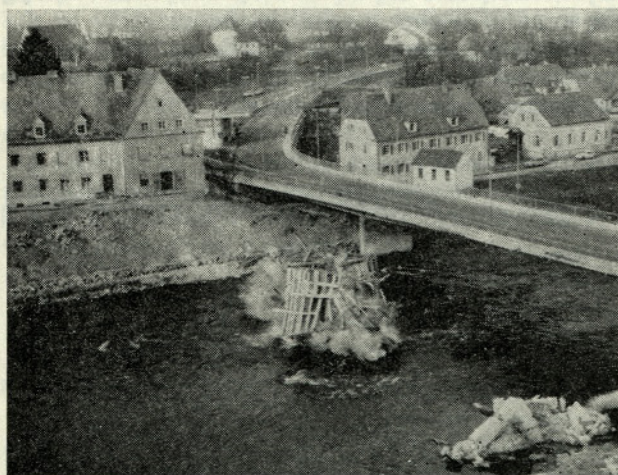
Rezultat miniranja je razviden iz priloženih fotografij.



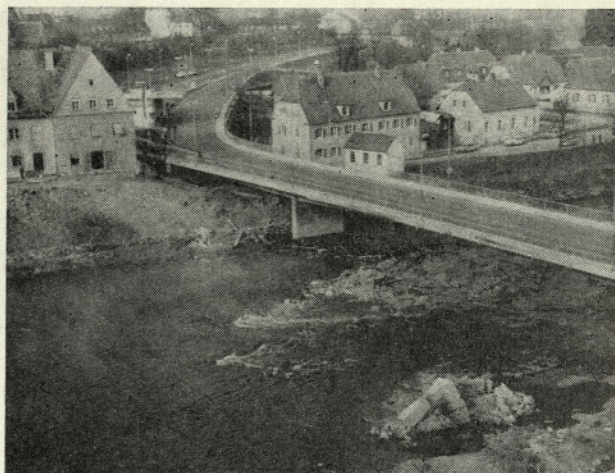
Slika 15



Slika 16

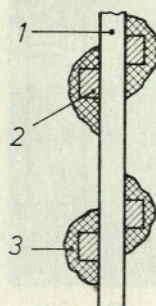


Slika 17



Slika 18

3. Rušenje jeklene konstrukcije je prav tako možno izvajati z miniranjem. V tem slučaju se razstrelivo pritrdi ob nosilne stebre in sicer na dveh mestih, s čimer se je doseglo zaželeno smer padanja in pa tudi zanesljivost rušenja (sl. 19).



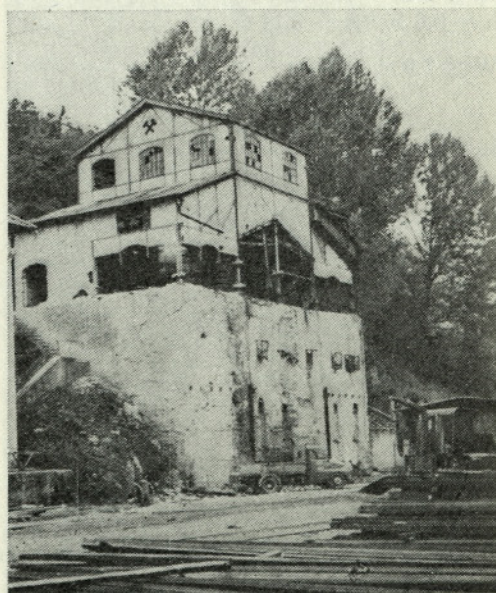
1 Jekleni nosilec

2 Razstrelivo

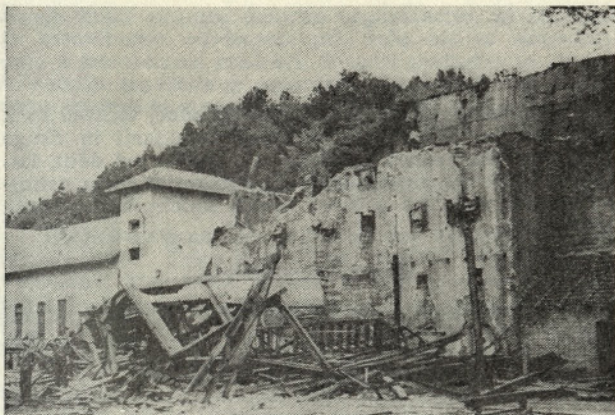
3 Prekritje razstreliva (glina)

Slika 19

Izgled jeklene konstrukcije in rezultat rušenja je razviden na spodnjih slikah (sl. 20 in 21).



Slika 20



Slika 21

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA, 1972 (21)

UDK 69.059.6

ST. 4, STR. 84—91

Danilo Belšak:

RUŠENJE GRADBENIH KONSTRUKCIJ Z MINIRANJEM

Članek podrobno obravnava razvoj in prilagoditev tehnike miniranja v gradbeništvu. Miniranje se pri nas kakor tudi drugod uporablja pri visokih gradnjah zlasti na dveh področjih:

- izkopi temeljev in gradbenih jam,
- rušenje posameznih delov ali celotnih gradbenih konstrukcij zaradi rekonstrukcije ali pridobitve prostora.

Avtor obravnava teoretične osnove rušenja z miniranjem, vrste razstreliva, tehniko injiciranja in zavarovanje okolice. V drugem delu podaja članek nekaj praktičnih primerov rušenja v gradbeništvu.

IV. ZAKLJUČEK

Odstranjevanje starih in neuporabnih gradbenih konstrukcij kakor tudi izkope za temelje, gradbene jame in podobna dela je torej mogoče uspešno izvajati z metodo miniranja.

Tudi pri nas je opaziti, da se gradbeniki vse bolj in bolj poslužujejo teh metod, ki so se v zadnjem času zelo razvile in izpopolnile.

Literatura:

Weichelt, Handbuch der Sprengtechnik
E. Müller, Leitfaden für Katastrophensprengungen
VE Autobahnkonstruktionen Bemessungsverfahren für Abbruchsprengungen

Dokumentacija podjetja »Kamnik« v Kamniku
Dokumentacija Zavoda za raziskavo materiala in konstrukcij v Ljubljani.

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA, 1972 (21)

UDC 69.059.6

NR. 4, PP. 84—91

Danilo Belšak:

DESTRUCTION OF BUILDING STRUCTURES BY MINING

The paper treats in detail the development and the adaptation of mining technics for the use in the building works. The mining technics is employed at us like elsewhere especially in two fields:

- excavation of foundations and building holes,
- destruction of partial pieces or complete structures because of reconstruction works and acquiring of space.

The author gives the theoretical basis of destruction by mining, the explosives, the injection technics and the insurance of environment.

iz naših kolektivov

10-LETNICA GLASILA »VESTNIK« SGP GORICA

»Vestnik« kolektiva Splošnega gradbenega podjetja Gorica, Nova Gorica je te dni dosegel že 10. obletnico izhajanja.

Da bo »Vestnik« v prihodnje še boljši, so sklenili:

— Poleg »Vestnika« se formira še mesečno glasilo »Novice«, kjer bodo objavljali predloge in sklepe samoupravnih organov ter načrte podjetja. S tem bodo delavci neposredno seznanjeni z najvažnejšimi dogajanji v podjetju.

— »Vestnik« bo izhajal vsaka dva meseca in bo posvečen delavcu. Vsakdo bo v njem lahko izrazil svoja mnenja ter zahteval pojasnila in odgovore ustreznih služb podjetja na postavljena vprašanja.

— V »Vestniku« bodo objavljeni tudi strokovni članki s področja gradbeništva v ožjem in širšem smislu.

— Pomembna novost bo uvedba pravne posvetovalnice za vprašanja z vseh pravnih področij.

Kot doslej, bo »Vestnik« tudi v prihodnje del prostora namenil zabavi.

KAJ ŠE IZVEMO IZ I. ŠTEVILKE VESTNIKA

Poleg uvodnika, ki je namenjen 10-letnici izhajanja, izvemo v prvi številki »Vestnika« tudi tele zanimivosti iz podjetja:

Obračun podjetja za leto 1971:

Podjetje je v 1971 doseglo 224.428.000 din obračunane proizvodnje. Plan je bil s tem presežen za 7,9 %, vrednostni obseg proizvodnje v primerjavi z letom 1970 pa za 28,8 %. Celotni dohodek podjetja v letu 1971 je bil 179,5 milij. din. Osební dohodki so znašili povprečno 1.762 din mesečno, kar je 25 % iznad povprečja gradbene operative v Sloveniji. Ob upoštevanju porasta cen za 18 % in porasta opravljenih ur za 6 % je bila produktivnost večja za 10 %. Skladi (bruto) so dosegli 21 milij. din.

Ti ugodni podatki so rezultat povečanega obsega del, nove tehnologije dela in umirjenega porasta osebnih dohodkov.

Vzroki poškodbe betona v mrazu

je zanimiv sestavek strokovnega sodelavca podjetja Bogdana Kajfeža. Za prihodnjo številko je isti avtor že napovedal sestavek o betoniranju in zidanju v mrazu.

Letna analiza nesreč

V boju proti nesrečam so bili doseženi tile rezultati:

Leto	Stev. nesreč	Izgub. del. dni	Izg. del. dni na 1. nesr.	Povpr. št. zaposlenih
1960	226	2.749	12,2	1.283
1961	214	1.614	7,6	1.264
1962	153	1.516	9,9	1.253
1963	151	1.966	12,9	1.259
1964	191	2.071	10,9	1.201
1965	131	1.261	9,7	1.150
1966	89	1.270	14,3	1.075
1967	111	980	8,8	1.058
1968	112	968	8,6	1.147
1969	101	832	8,4	1.215
1970	111	915	8,2	1.333
1971	121	897	7,5	1.330

Tudi ta uspeh ni prišel sam od sebe, temveč so k temu znatno pripomogli izvedeni seminarji in druge oblike izobraževanja delavcev o varstvu pri delu, kakor tudi vedno doslednejše upoštevanje norm tehniške varstva dela na podlagi novih, sodobnih in varnih tehnologij.

Uspehi štipendistov

žal v prvem polletju niso nič kaj v skladu z uspehi podjetja. Kar 50 % jih je namreč negativnih, od tega pa zopet polovica s štirimi in več negativnimi ocenami in to celo v višjih letnikih.

Seminarji

Poleg že omenjenih iz področja varnosti dela so v začetku leta 1972 zaključili 20-urni tečaj **prve pomoči** ter opravili tudi izpit iz teoretičnega in praktičnega znanja.

V januarju so že drugič organizirali seminar **REFA** za stavbne vodje in druge strokovne delavce. Ob ključku so slušatelji dobili individualno nalogo za določen delovni proces iz njihovega vsakdanjega dela, vendar na podlagi pridobljenega znanja o osvojeni metodi izboljšanja delovnih postopkov.

V februarju in marcu je bil s sodelovanjem Višje šole za organizacijo dela v Kranju izveden seminar **Dinamično vodenje** v organizaciji in sicer za vodilni in vodstveni kader podjetja. Za vodilni kader je bil organiziran še seminar **Načrtovanje delovnih ciljev**. Nedvomno tudi izobraževanje zelo pomembno prispeva k doseganju boljših uspehov podjetja.

Prišli — odšli

Na delo je bilo letos do 21. marca sprejetih 45 oseb, odšlo pa jih je v istem času 38. Ti podatki so zelo karakteristični za fluktuacijo v gradbenih podjetjih Slovenije.

TEMELJNE ORGANIZACIJE ZDRUŽENEGA DELA

V majski številki »Gradisovega vestnika« uvodni sestavek obravnava nove naloge, katere čakajo ta največji slovenski kolektiv v zvezi z izvajanjem ustavnega dopolnila o temeljni organizaciji združenega dela, ali na kratko TOZD.

Takole menijo o tem: »Ustavne spremembe so za nas v bistvu le nadaljevanje dosedanjih pozitivnih pridobitev združenega dela in sredstev, zato dosedanjih oblik ne smemo ukinjati temveč le trdneje in širše utrjevati naše odnose na samoupravnih temeljih, ki jih določajo sprejeti amandmaji. O teh spremembah smo pri nas že razpravljali in je bila hkrati tudi sprejeta projekcija ureditve vprašanj TOZD v sestavi podjetja. Sestavljen je bil prvi osnutek tez za samoupravni sporazum v združenem delu in medsebojnih odnosih v TOZD v sestavi »Gradisa«. Razumljivo je, da samoupravni sporazum temelji na združevanju sredstev za doseganje skupnih poslovnih ciljev, ki zopet temeljijo na samoupravnem interesu slehernega delavca — upravljavca. Upoštewane so tudi vse ekonomske utemeljitve za ohranjanje in razvoj sredstev v upravljanju ter utrjevanju družbenoekonomskega položaja.

Temeljna organizacija združenega dela v sestavi GIP Gradis bo vsak del podjetja, ki predstavlja delovno celoto, v kateri se lahko merijo rezultati dela in potrdijo kot vrednost na trgu ali v podjetju ter se na tej podlagi tudi samostojno izraža. Pri tem pa se ne

smejo kršiti pravice delovne organizacije, ki izhajajo iz medsebojne odvisnosti pri delu ali iz skupnega dela z združenimi sredstvi. Interes podjetje je, da se še nadalje tehnično in organizacijsko razvija ter uskladeni izpolnjuje zmogljivosti vseh delov podjetja.

V VELENJU POD ZEMLJO

Na novem gradbišču v Pesjem pri Velenju gradimo izvozni jašek. Tako stoji v isti številki »Gradisovega vestnika«, kjer pisec nadaljuje: Tu gradimo več objektov, od katerih je najzanimivejši in obenem za naše razmere najbolj zahteven objekt, izvozni jašek v dolžini 550 metrov.

Izmed ostalih večjih objektov pa so še: strojnica, to je velika admirano-betonska skeletna zgradba (28,40 × 15,50 in višine 12 metrov), transportni most v dolžini 320 metrov, bunker za premog, drobilnica premoga ter temelji za transportne trakove v skupni dolžini ca. 500 metrov.

Nam se mudi, investitorju rudnika lignita Velenje pa tudi. Z dograditvijo prej navedenih objektov in novim načinom izvoza, bo rudnik kar podvojil svojo proizvodnjo. Letno bodo dvignili iz globin do 375 metrov prek 7 milijonov ton premoga.

Premog, ki ga bodo rudarji nakopali v jami, bodo po poševnem izvoznem jašku transportirali v bunker in drobilec, kjer se bo razdelil na dva traka in sicer na trak, ki bo vodil direktno v TE Šoštanj in na trak v deponijo za široko prodajo.

Vsemu se je treba privaditi, tudi če skraja težko gre, pravijo delavci, ki so se nedavna preselili iz visokih objektov TE Šoštanj v poševni izvozni jašek v globino do 150 metrov.

Delajo v dveh izmenah. Delavci so opremljeni z vsemi zaščitnimi sredstvi, ki jih zahteva delo v globini. Prav tako so seznanjeni s predpisi iz varstva pri delu, tudi rudarskimi.

Projekte je izdelal »Slovenija projekt« iz Ljubljane. Načrti prihajajo pravočasno in večjih problemov na gradbišču ni.

GRADISOVE LETNE ŠPORTNE IGRE

bodo letos v Velenju. Organizacijo je prevzela poslovna enota Celje. Ker bodo športne igre gradbincev SIG—72 v organizaciji GP OBNOVA, Ljubljana v času od 30. VI. do 2. VII. 1972, bo srečanje Gradisovih športnikov že v začetku junija.

DELA V TOVARNI KONTEJNERJEV HITRO NAPREDUJEJO

Tovarna EMO je poverila gradnjo tovarne kontejnerjev s ponikovalnico v Celju GIP GRADIS. Na tem, v Celju največjem Gradisovem gradbišču gradijo:

1. veliko proizvodno halo (45 × 144 merov, višine 10,00 m). Konstrukcija je armirano betonski skelet, projekt tipa »Gradis«. Ostrešje je montažno. Betoniranje in montaža se vrši na gradbišču:

2. pocinkovalnico (18 × 84 metra, višina 11 mearov.) Konstrukcija in ostrešje sta ista. Pripominjamo, da bo to ena izmed največjih pocinkovalnic v Evropi. Z deli so pričeli avgusta 1971, danes pa je pocinkovalnica gotova že do tretje faze, proizvodna hala do diletacije v dolžini 84 metrov, v ostalih prostorih pa teče montaža ostrešja. Krovska in ključavničarska dela izvršujejo obrati KO iz Maribora. Ostali kooperanti pa so iz Maribora in iz Celja. Naj omenimo še to, da je celotna proizvodnja kontejnerjev prodana že za 10 let naprej, v glavnem na zahodna tržišča. Ko bo proizvodnja stekla, bodo na dan napravili 40 šestmetrskih in 25

dvanajstmetrskih kontejnerjev. Pocinkovalnica pa bo služila za potrebe podjetja EMO, vršili pa bodo usluge tudi za ostala večja podjetja, kot npr. za »Metalno« v Mariboru.

Proizvodnja v pocinkovalnici mora steči septembra 1972, ostali objekti pa morajo biti gotovi v drugi polovici letošnjega leta.

PVG STVBAR ZGRADIL NOVO BETONARNO

26. aprila 1972 je začela obratovati nova, elektronsko vodena betonarna v Hočah pri Mariboru kot simboličen uvod v svečano proslavo 25-letnice PVG Stavbar Maribor.

Betonarna s kapaciteto 50 m³ surovega betona na uro je veljala okrog 2 milij. dinarjev. Posebnost predstavlja edinstvena podzemna rešitev dozirne zveze za materiale.

KOLIKO CEMENTA IZ TRBOVELJ

Iz 5. številke glasila TRBOVELJSKI CEMENTAR je razvidna izvršitev proizvodnega plana cementarne v Trbovljah v letu 1971, in sicer: Proizvodni plan za leto 1971 je predvideval, da se bo proizvodnja klinkerja v letošnjem letu povečala in s tem tudi proizvodnja in odprema cementa. Planirano je bilo namreč, da s 15. septembrom 1971 prične obratovati že nova 1000-tonska peč. Med letom pa so poleg finančnih težav nastopili še drugi vzroki, predvsem zakasnitev pri dobavi domače opreme, kar je zavrlo začetek proizvodnje, tako da bo nova peč začela z obratovanjem šele v prvih mesecih 1972. leta.

Morali smo izvršiti rebalans letnega plana proizvodnje klinkerja, mletega in odpremljenega.

Izvršenje letnega plana po rebalansu je bilo naslednje:

Proizvod	Enota mere	Plan	Proizv.	%
Klinker	ton	156.400	157.283	100,5
Cement	ton	270.000	265.712	98,4
Odprema cementa	ton	270.000	266.975	98,8
Apnenčeva moka	ton	15.000	10.499	69,9

Proizvodni plan za leto 1972 znaša:

Skupaj	547.500 ton
od tega PC 450	100.000 ton
PC 350	417.500 ton
P60 p 350	30.000 ton

Bogdan Melihar

PVG »STAVBAR« MARIBOR PRAZNUJE 25 LET OBSTOJA

Leto 1972 je za 1200-članski kolektiv gradbenega podjetja »STAVBAR« iz Maribora jubilejno leto, tj. leto, v katerem se naredi bilanca prehojene, 25 let dolge poti. Le dve leti po rojstvu naše republike je bilo ustanovljeno gradbeno podjetje — današnji »STAVBAR«, ki je delalo na obnovi večjih stanovanjskih predelov takrat porušenega Maribora. Hkrati pa se je začelo ukvarjati tudi z novimi gradnjami. Tako so že leta 1957 samoupravni organi in vodstvo podjetja določili, da se bo podjetje v prvi vrsti usmerjalo na področje stanovanjske izgradnje, ki je dobivala vse večji obseg. Tej smeri se podjetje do danes ni odreklo in je »STAVBAR« na področju stanovanjske gradnje do danes zgradil 7.000 stanovanj, kar pomeni, da živi četrti-

na prebivalcev Maribora v »STAVBARJEVIH« stanovanjih.

V zadnjem času pa gradi »STAVBAR« letno povprečno nad 400 stanovanj in je po številu zgrajenih stanovanj na drugem mestu v Sloveniji. Čeprav se je »STAVBAR« doslej močno uveljavil pri gradnji stanovanj, si je pridobil ime tudi pri gradnji velikih industrijskih objektov. Tako je v »STAVBARJEVEM« programu za leto 1972 razmerje med stanovanjsko gradnjo in gradnjo industrijskih in drugih objektov že 50 : 50.

Stanovanjski, poslovni in v zadnjem času tudi montažni industrijski objekti v Mariboru in drugod so ponesli »STAVBARJEVO« ime tudi izven meja Slovenije in države.

»STAVBARJEVI« uspehi doma in tujem pa so plod pravilno zasnovane kadrovske politike in skrbi za kakovostno strokovno osebje.

Današnji izredno dinamični družbeni in ekonomski razvoj sili podjetje, da svoje misli in napore usmerja v prihodnost, ki je veliko bolj nejasna kot preteklost. Pri »STAVBARJU« se zavedajo, da lahko svoje cilje postavljajo le na temeljih materialnega in družbeno-ekonomskega razvoja podjetja v preteklosti, pri čemer pa je na prvo mesto treba postaviti naslednje:

— skrb za razvijanje in nadaljnje izpopolnjevanje samoupravljanja in samoupravnega mehanizma s posebnim ozirom na ustavne amandmaje;

— skrb za razvijanje in negovanje samoupravnih družbeno ekonomskih odnosov, ki nastajajo pri delu med ljudmi. Menijo, da bodo zlasti na tem področju morali hitreje napredovati, če bodo želeli doseči napredek tudi na ekonomsko razvojnem področju. Ocenjujejo, da imajo velike razvojne možnosti v materialnem smislu, ki pa jih bodo lahko izkoristili le, če bodo svojo perspektivo gradili na zdravih in resnično humanih medsebojnih odnosih. Človek mora biti človeku človek, ne glede na njegov položaj v podjetju ali v družbi. Takšne odnose pa bodo lahko gradili le na osnovi popolnega medsebojnega spoštovanja in zaupanja, na osnovi popolnega in doslednega izvajanja sprejetih sklepov in nalog, na osnovi, ki ni opredeljena niti z dohodkom niti z naslovom, ki ga kdo ima. Njihov cilj je torej popolna afirmacija delavca — samoupravljalca, ki bo s svojim vplivom na poslovne odločitve, s svojim ustvarjalnim in kreativnim delom odločilno vplival na njihov lepši vsakdanji kruh;

— skrb za realizacijo postavljenega razvojnega programa in naložbo.

»STAVBARJEVE« naložbe so predvsem usmerjene na področje racionalizacije proizvodnje; z njimi želijo dosegati boljše finančne rezultate v prihodnjih letih — s povečano stopnjo dobička in rentabilnostjo v poslovanju. Prav tako si želijo zagotoviti z moderniziranimi proizvodnimi zmogljivostmi in osvojenjo novo tehnologijo graditve obstoj in nadaljnji razvoj podjetja.

B. F.

iz strokovnih revij in časopisov

NAŠE GRADJEVINARSTVO — Beograd, 1972. Št. 3

Mgr. Ing. S. Ranković, asist. univ.: Neizotermička teorija tankozidnih štapova otvorenog profila. Str. 49—60, 3 sl.

Ing. D. Arandjelović: Inženjersko — hidrogeološka geofizika u rešavanju nekih gradjevinarskih vodoprivrednih problema, II. Str. 60—67, 23 sl.

Dr. Ing. D. Ignjatić: Mogućnost komunikacije izmedju gradjevinarskih inženjera i elektronskih računara. Str. 67—72, 5 sl.

O aktivnosti jugosl. društva za zaštitu voda. Str. 72 do 72 b.

U istom broju Tehnike:

Kongres o saobraćaju i vezama Jugoslavije. Tehnika 3 — 1972, 49—53.

Zaključci Prve konferencije o informacijama Saveza inženjera i tehničara Jugoslavije (u Beogradu od 8. do 12. 11. 1971. g.). Tehnika 3 — 1972, 53—66.

Ing. N. Vasović: Specijalizovane institucije u sistemu naučnih i stručnih informacija u našoj zemlji. Tehnika 3 — 1972, 67—69.

Prof. Ing. V. Solaja, Ing. D. Bošković: Naučni i stručni kadrovi kao korisnici i stvaraoci naučnih i stručnih informacija. Tehnika 3 — 1972, 69—72.

Prof. Ing. R. Adžić, sekretar Saveza inž. i tehn. Jugoslavije: Neki aktuelni problemi zapošljavanja inženjera i tehničara i drugih stručnih kadrova. Organizacija rada 3 — 1972, 49—66, 24 tab.

GRADJEVINAR — Zagreb, 1972. Št. 1

Akademik Dj. Lazarević, prof. univ.; Ž. Radosavljević, prof. univ. Odredjivanje mehaničkih karakteristika grupe šipova preko karakteristika pojedinačnih šipova u njoj. Str. 1—6, 6 sl., 4 tab.

Ing. Z. Zdunić, Ing. Z. Žagar, docent univ.: Tunel kroz Učku. Jedna ideja u novem obliku. Str. 6 do 22, 19 sl.

Ing. B. Franković: O izmeni vode u gradskim vodospremama. Str. 22—28, 9 sl.

Ing. P. Perčin: Preporuka za zimsko betoniranje. Str. 28—32, 4 sl.

Ing. Z. Joksić: Iznalaženje merodavnog kriterijuma za merenje nosivosti slojeva kolovozne konstrukcije. Str. 32—41, 5 sl., 3 tab.

Ing. J. Fuks: Sprečavanje rasta gljivica i plijesni pomoću biocidnih sredstava. Str. 41—42.

Kratke vijesti. Str. 42—44.

Sajmovi i izložbe. Str. 44—45.

Kongresi i sastanci. Str. 45—46.

Iz Instituta gradjevinarstva Hrvatske. Str. 46—47.

Bibliografija. Str. 47—48.

GRADJEVINAR — ZAGREB, 1972. Št. 2

Dr. ing. I. Senjanović: Izvod potpune diferencijalne jednadžbe tanke rotacione torisferične ljuske. Str. 49—52, 2 sl.

Ing. I. Kleiner, Ing. B. Müller: Prednapeta sidra u nevezanom tlu. Str. 52—63, 24 sl.

ing. I. Radić: Stropna konstrukcija od armirano-betonskih montažnih ploča. Str. 64—68, 15 sl.

Ing. F. Verić, Ing. K. Horvat: Prijedlog proračuna temelja dalekovodnih stupova u glinovitom tlu. Str. 69—72, 7 sl.

Prof. M. Jančiković: Autoceste preko Alpa u Austriji. Str. 72—74, 3 sl.

Kratke vijesti. Str. 75—77

S naših i inozemnih gradilišta. Str. 77—79, 7 sl.

Iz Instituta gradjevinarstva Hrvatske. Str. 79—84, 5 sl.

Kongresi i sastanci. Str. 84—85

J. Tucakov: Stručna pitanja za IX. Jugoslavenski kongres za visoke brane (u Novoj Varoši od 7. do 10. 5. 1973.). Str. 85—86

IZGRADNJA — BEOGRAD, 1972. Št. 4

- Dr. Ing. D. Milović: Naponi i pomeranja u izotropnom ili anizotropnom tlu usled krutog kružnog temelja. Str. 1—14, 18 sl., 24 tab.
- Ing. J. Vidić: Primena digitalnih elektronskih računara u projektovanju. Str. 15—20, 6 sl.
- Dr. Ing. V. Veselinović: Obezbedjenje stabilnosti stenskih masa pri površinskim miniranjima primenom savremenih metoda miniranja, I. Str. 21—35, 29 sl.
- Ing. Dj. Šobota: Neki principi projektovanja savremene organizacije gradnje stanova, II. Str. 36—42, 16 sl.
- Ing. M. Milovanović: Plutafon — novi afonitni i termoizolacioni material. Str. 43—58, 21 sl., 6 tab.
- Mgr. Ing. arh. Z. Manević: Zgrada uprave carina u Novom Beogradu — objekt Vladimira Blažina. Str. 59—63, 12 sl.
- Iz inostranih časopisa. Str. 64
- Vesti i saopštenja. Str. 65
- S. Kuburović: Kongres o saobraćajnim vezama Jugoslavije. Str. 66—67
- Pregled periodike i knjiga. Str. 68—69
- Ing. M. Maksimović: Organizacija gradjevinskih radova (prikaz knjige prof. Ing. B. Trbovljevića). Str. 69—70
- J. Suša: Gradjevinski kalendar 1972 (prikaz). Str. 71

STANDARDIZACIJA — Beograd, 1972. Št. 4

- Ing. S. Savić: Razvrstavanje i klasifikacija pamuka za tekstilnu industriju. Str. 67—69, 1 tab.
- Anotacija predloga standarda. Str. 70—73.
- Dopune i ispravci standarda. Str. 74.
- Medjunarodna standardizacija. Priljena dokumentacija. Str. 75—77
- Kalendar zasjedanja organa ISO (od 11. 4. 72. do 21. 9. 74.). Str. 77—80
- Informacije ISO. Str. 80
- Novi objavljeni jugosl. standardi (u Služb. listu SFRJ br. 41 — 56/1971.). Str. 81—87

DOKUMENTACIJA za GRADJEVINARSTVO i ARHITEKTURU — Beograd, 1972. Št. 227

- ILG — 477 — Proizvodnja u gradjevinarstvu u 1971. g. 6 str.
- ILG — 478 — Proizvodnja u industriji gradjevinskog materiala u 1971. g. 2 str.
- ILG — 479 — Lični dohodci u gradjevinarstvu i ostalim oblastima privrede u novembru 1971. g., 2 str.

- ILG — 480 — Stambena izgradnja u društvenom sektoru u 1971. g. 2 str.
- DGA — 1189 — Preporuka za dimenzioniranje gradjevinskih elemenata sa komponibilnim modularnim merama. 28 str.
- DGA — 1190 — Zaključci Savetovanja o programiranju, planiranju i izgradnji putne mreže v SFRJ (Budva, 18.—20. 11. 1971.). 4 str.
- DGA — 1191 — Metod i osnova za vodjenje indeksa cena stanova (prikaz). 2 str.
- DGA — 1192 — Osobine i mogućnosti primene novih materiala posebno iz oblasti plastičnih masa za hidroizolacije i termoizolacije u zgradarstvu (prikaz). 2 str.
- DGA — 1193 — Proučavanje osobina, načina izrade i primene gradjevinskih ploča na bazi lingoceluloznih proizvoda (prikaz). 4 str.
- KIG — 130 — Klasifikovani indikatori za gradjevinarstvo (od red. br. 201. do red. br. 328. — prikaze članaka iz jugosl. i stranih stručnih časopisa). 24 str.
- TKD — 193 — Cene gradjevinskog materiala u decembru 1971. g. 26 str.

DOKUMENTACIJA za GRADJEVINARSTVO i ARHITEKTURU — Beograd, 1972. Št. 228

- ILG — 482 — Proizvodnja u industriji gradjev. materijala u januaru 1972. g. 4 str.
- ILG — 483 — Proizvodnja u industriji gradjev. materijala u febr. 1972. g. 4 str.
- ILG — 484 — Jugoslovenski gradjev. centar — Informacija o radu u 1971. g. i orijentacija za 1972. i 1973. g. 4 str.
- DGA — 1194 — Urbanistička rešenja u Južnom Zagrebu. 6 str., 2 sl.
- DGA — 1195 — Organizacija uredjenja zemljišta u Južnom Zagrebu. 6 str.
- DGA — 1196 — Gradjenje peterokatne stambene zgrade tipa »Novogradnja«, Zagreb, po sistemu velikoplošne oplote u naselju Utrina, Zagreb. 18 str.
- DGA — 1197 — Gradjenje šestnaestokatne stambene zgrade tipa »Tempo«, Zagreb, po sistemu velikoplošne oplote u naselju Sopot u Zagrebu. 14 str.
- DGA — 1198 — Gradjenje sedamnaestokatne stambene zgrade tipa »Industrogradnja«, Zagreb, po sistemu klizne oplote sa hidrauličkim pogonom u naselju Utrina u Zagrebu. 10 str.
- DGA — 1199 — Gradjenje šestnaestokatne stambene zgrade po sistemu krupnopanelne prefabrikacije tipa »Jugomont-Jugobeton«, Zagreb, u naselju Utrina u Zagrebu. 20 str.
- KIG — 131 — Klasifikovani indikatori za gradjevinarstvo (od red. br. 329. do red. br. 440., oz. prikaze članaka iz jugsl. i stranih stručnih časopisa). 24 str.
- TKD — 194 — Cene gradjevinskih radova u četvrtom tromesečju 1971. g. 8 str.
- TKD — 195 — Cene gradjevinskih materiala u januaru 1972. g. 28 str.

Ing. A. S.

mnenje in kritika

STANOVANJSKA GRADITEV V SR SLOVENIJI

V Gradbenem vestniku št. 3/1972 je B. M. objavil na strani 67 podatke o stanovanjski graditvi v SR Sloveniji. Ker se ti podatki ne ujemajo s podatki, objavljenimi v uradni publikaciji Zveznega zavoda za statistiko »Statistični godišnjak Jugoslavije 1971«, je vseka-

kor umestno, če vprašamo, odkod je B. M. objavljene podatke črpal. Če imajo B. M. podatki realno uradno osnovo, bi bilo vsekakor tudi zanimivo vedeti, ali je Zvezni zavod za statistiko obveščen o spremenjenih podatkih za Slovenijo pred izidom »Statističnega godišnjaka 1972«, ki bi lahko prinesel popravke.

V. N.

prikazi in ocene

Prof. Dr.-Ing. Helmut Donke:

GRUNDLAGEN KOSTRUKTIVER GESTALTUNG
(Osnove konstruktivnega oblikovanja)

Bauverlag GmbH, Wiesbaden und Berlin, 320 strani,
497 slik, številne tabele, Vez. DM 65.—

Medtem ko obstoji v tehnični literaturi veliko pripomočkov za pravilno izvedbo postavljenega načrta, primanjkuje kljub izredni obilici izkušenj dobrih priročnikov, kako določi najprimernejši in najustrežnejši načrt kot tak.

S sodobnim in preglednim prikazom bistvenih naravoslovnih temeljev in iz njih izhajajočih konstrukcijskih in oblikovalnih možnosti navedena knjiga odpravlja to pomanjkljivost. V njej posredovana spoznanja je mogoče poljubno uporabiti na vse danes poznane gradbene materiale. Bistvo je v tem, da se s pravilno izbrano konstruktivno rešitvijo v polni meri izkoristijo obstoječe prednosti določenega gradiva in hkrati odstrani vpliv njegovih pomanjkljivosti, da torej gradimo v skladu z materialom in njegovimi pogoji.

V prvem delu (Theoretische Zusammenhänge — Teoretične povezave) so prikazane znanstvene podloge in iz njih izvirajoče konstrukcijske možnosti.

Drugi del (Beispiele und Entwurfshilfen — Primeri in pripomočki za načrtovanje) prikazuje praktično uporabo ob množici karakterističnih primerov z najrazličnejših področij.

PRIKAZ VSEBINE

Voda — led — para

Problemi:

Biološko dogajanje. — Vlažnost zraka. — Kemični in elektrokemijski pojavi. — Korozija. — Fizikalno-mehanski pojavi. — Hidrostatični pritisk. — Hidrodinamične sile. — Načini dovajanja vode. — Meteorna voda. — Talna voda. — Kapilarna voda. — Površinska voda.

Konstruktivne posledice:

Izravnavanje neustreznih materialnih lastnosti. — Zmanjševanje neugodnih zunanjih vplivov. — Uravnavanje toplotne prevodnosti. — Preprečevanje ovlaženja. — Dušenje toplote. — Difuzija pare. — Učinkovanje zbiranja toplote.

Ogenj

Problemi:

Nevarnost požara. — Nastanek požara. — Širjenje požara. — Nevarni drugi učinki.

Konstruktivne posledice:

Izravnavanje neustreznih materialnih lastnosti. — Odprava vnetljivosti gradbenih materialov. — Omeje-

vanje gorenja. — Zavarovanje pred požarom. — Varnostni ukrepi za primer požara. — Odpornost nosilne konstrukcije proti požaru.

Zvok

Problemi:

Vrste in oblike hrupa. — Prenos zvoka. — Kvantitativno pojmovanje zvoka. — Frekvenčna lestvica občutljivosti. — Glasnost.

Konstruktivne posledice:

Izravnavanje neustreznih materialnih lastnosti. — Odstranitev ali zmanjšanje izvora hrupa. — Konstruktivno izboljšanje dušenja zvoka in razširjanja hrupa. — Merjenje zvočne izolacije.

Nosilnost

Problemi:

Stalne sile in obremenitve. — Menjajoče se sile in obremenitve. — Prometne in koristne obtežbe. — Obtežbe zaradi vetra, snega, vode. — Zemeljski pritisk. — Nosilne sile. — Zavorne sile. — Potresi. — Temperatura. — Krčenje. — Premiki gradbenih tal. — Montaža. — Nasprotna napetost. — Statični sistemi. — Statično določeni in statično nedoločeni sistemi. — Aktivne in pasivne sile. — Napetosti in deformacije.

Konstruktivne posledice:

Statični sistem in konstruktivna rešitev. — Izraba karakteristik materialov. — Osnovni nosilci. — Variacije oblik. — Ploščasti nosilci. — Porazdelitev obtežbe. — Vplivi na potek napetosti. — Ukrepi glede deformacij. — Upogibi. — Ostale deformacije. — Odprava in izogibanje učinkovanja sile. — Splošno o trdnosti. — Tlačna, natezna, upogibna in zvojna trdnost.

Stalnost oblike

Problemi:

Temperaturne spremembe. — Spremembe oblike iz drugih vzrokov: krčenje in nabrekanje. — Obraba in obrus. — Elastično spreminjanje oblike. — Spremembe oblike zaradi tečenja.

Konstruktivne posledice:

Izravnavanje neustreznih materialnih lastnosti. — Vplivi na povzročitelje oblikovnih sprememb. — Odstranjevanje škode zaradi oblikovnih sprememb. — Učinkovanje nasprotnih sil. — Korektura oblikovnih sprememb, ki so odvisne od časa.

Oblikovanje in povezave

Problemi:

Trdne in mobilne povezave. — Toge in gibke povezave.

Konstruktivne posledice:

Možnosti izboljšanja materialnih lastnosti. — Postopki pri proizvodnji.

B. F.

Uporabnost apna kot veziva za stabiliziranje drobnnozrnatih zemljin

1. Splošno o stabiliziranju

Ceste so poleg železnic glavne žile narodnega gospodarstva, po katerih se pretaka promet. V zadnjem času se je cestni promet izredno povečal in nastopil v novi, modernizirani obliki. Ker je motorizacija prometa v zadnjih desetletjih zavzela po vsem svetu ogromen obseg, je bilo nujno, da so se ceste finančnim zmogljivostim primerno prilagodile, oziroma se še bodo morale prilagoditi.

Konstruktivno slaba vozišča in trasno slabo izpeljane ceste povzročajo veliko porabo pogonskega goriva, relativno kratek rok trajanja vozila ter nezadostno izkoriščanje hitrosti in nosilnosti vozila. Popravljanje starih in gradnja novih cest zahtevata ogromno denarnih sredstev. Zato imajo graditelji in vzdrževalci cest zelo težavno nalogo, da čim bolj pravilno izenačijo stroške gradnje in vzdrževanja prometnih poti s prometnimi stroški, oziroma gradijo in vzdržujejo finančnim sredstvom primerno.

Motorni promet pa zahteva zaradi vse večjih transportnih učinkov takšne voziščne konstrukcije, ki bodo v stanju prevzeti vse večje statične in dinamične obremenitve in jih prenesti na temeljna tla.

V inženirskih gradnjah, posebno pa še v cestogradnjah, se vse bolj uveljavlja tendenca, naj se uporabijo vsi gradbeni materiali, ki se nahajajo na mestu izgradnje. Različne zemljine pa so kot cestogradbeni materiali zaradi svojih lastnosti različno

odporne proti klimatskim (temperaturne spremembe, mraz, voda) in prometnim obremenitvam.

S sistematičnimi raziskavami tal in številnimi poizkusi so našli metode, po katerih je možno zgraditi vozišče iz zemljin, ki se nahajajo na licu mesta ali v ekonomsko še ustrezni oddaljenosti, ki sicer pod normalnimi, do nedavna veljavnimi pogoji, ne bi bile uporabljive in to ali brez ali pa s čim manjšim dodatkom drugega materiala. Najvažnejše pri tem je, da na plasti tako obdelanega materiala ne nastopijo deformacije, ki bi lahko pod vplivom prometa ali v spremenjenih hidroloških ali klimatskih razmerah povzročile poškodbe nadgrajenih plasti.

Ločimo predvsem dve vrsti materialov:

— nekoherentne materiale, ki so sestavljeni iz posameznih zrn, pogosto zelo velikega granulacijskega območja, vse od peska do grušča. Med zrni praktično ne delujejo kohezijske sile, zato te materiale označujemo z izrazom »nekoherentni« ali »nevezljivi« materiali. Strižna trdnost zavisi od oblike zrn, od njihove površine in od števila dotikalnih ploskev. V gradbeno tehničnih ozirih ne predstavljajo posebnih težkoč, ker so obstojni in praktično ne razpadajo pod vplivi vode in zraka ter

— koherentne materiale, to so glineni in ilovnati materiali, ki imajo prav posebna za tehnično prakso dostikrat tudi zelo neugodna svojstva in zahtevajo precejšnjo pozornost: Mnogo bolj so občutljivi za vremenske vplive, pri naraščanju vseb-

nosti vode pa se kohezija med minerali gline zmanjšuje. Te zemljine (glede na množino vode) prehajajo iz trde v poltrdo, plastično (gnetno) in židko (tekočo) konsistenco. Zaradi vsebnosti vode se zmanjšuje nosilnost, s tem pa je onemogočena uporaba teh materialov povsod tam, kjer je omogočen prost stik z vodo.

Glede na zahteve, ki jih morajo izpolnjevati podloga in posamezne nosilne plasti voziščne konstrukcije, si jih je pri sodobni tehnologiji gradnje težko zamisliti brez stabiliziranja. S pojmom stabiliziranja materiala pa ne označujemo samo povečanja trdnosti, ampak predvsem spremembe mehanskih, fizikalnih in kemičnih lastnosti materialov zaradi dodatka veziv. Te lastnosti materiala se bistveno razlikujejo od prvotnih (večje tlačne trdnosti, večje notranje trenje materiala oziroma večja stabilnost obdelanega materiala, s tem pa tudi celotne voziščne konstrukcije). Torej pomeni, da je stabiliziranje po eni strani postopek za izboljšavo lastnosti materiala, po drugi strani pa delovni postopek za izdelavo nosilne plasti.

2. Tehnološki postopek pri stabiliziranju materialov z apnom

Apnena stabilizacija sloni na dveh glavnih spremembah tako obdelanega materiala:

1. spremembi strukture materiala, in
2. hidravlični utrjenosti, povečani koheziji in notranjem kotu trenja.

Apno, bodisi žgano ali hidrirano, vsebuje visok odstotek prostega CaO in deloma tudi MgO . Že v zelo kratkem času, praktično takoj po zamešanju, reagira apno s koherentnimi materiali in povzroči spremembo strukture. Pri tem se mehke grude zdrobijo, mešanica se cementira v močnejši in stabilnejši material. Po valjanju nastane cementna reakcija med Ca^{++} iz apna ter SiO_2 in Al_2O_3 iz gline: tvorijo se kalcijevi silikati, ki povzročajo stabilnost in trdnost materiala.

Ob navzočnosti hidravličnih materialov pa nastopi tudi hidravlično utrjevanje s povečanjem nosilnosti tal in obstojnosti proti vremenu.

Z apnom stabiliziran material ima naslednje značilne lastnosti:

- manjšo sposobnost omočenja,
- zmanjšano specifično površino zrn,
- zmanjšano plastičnost, in
- osnovni material je razbit v manjše grude.

Z gradbenega gledišča pomenijo te spremembe, da:

- koherentni material pridobi na notranjem trenju; vlažna ali celo mokra tla so slabše nosilna,

— poveča se trdnost materiala, katerega pa ne moremo smatrati kot trdno telo, pri katerem so posamezna zrna med seboj zlepljena z apnom, ampak kot zmes zrn s povečano kohezijo,

— poveča se poroznost, zato je njegova propustnost večja od propustnosti osnovnega koherentnega materiala, kljub temu pa stabilizirani material izkazuje večjo vodoobstojnost od prvotnega materiala.

3. Ekonomska presoja

Prednosti apnene stabilizacije sta predvsem:

- pri gradnji sami in
- v končni konstrukciji.

Izvajalcu je omogočeno takojšnje nadaljevanje del na polaganju in vgrajevanju materialov za zgornji ustroj, ker stabilizirana tla praktično niso odvisna od sprememb vremena. S tem se zmanjša ekonomski riziko na minimum, saj nima izvajalec praktično nobenih zastojev mehanizacije in delovne sile.

Trajnost vozišča z nestabilizirano podlogo je manjša od vozišča s stabilizirano podlogo. Nestabilizirani podlogi se zaradi vpliva vode zmanjša nosilnost, pride do loma voziščne konstrukcije, kar pripelje do krpanja cestišča. Vemo pa, da so stroški vzdrževanja zelo visoki.

Druge prednosti stabiliziranja z apnom bi bile predvsem v tem, da:

- odpadejo vsa pripravljalna dela za kamnite materiale, ki bi jih sicer morali vgraditi,
- odpadejo vsi transporti, nakladanje in razkladanje teh materialov,
- odpadejo običajno potrebni izkopi nenosilnega materiala,
- omogočena je gospodarna prilagoditev nosilne plasti zahtevani nosilnosti voziščne konstrukcije, glede na nosilnost podloge.

4. Namen preiskav

ZRMK — oddelek za ceste in izolacije, je s svojo poskusno ekipo in strojem (greder STT MBU G 3) izvršil v sodelavi z različnimi investitorji več poizkusnih del za uvajanje stabilizacijskih postopkov utrditve materialov z apnom in cementom na različnih cestiščih in gradbiščih v SR Sloveniji in SR Hrvatski.

Kljub temu, da postopki stabiliziranja pri nas še niso bili do konca raziskani, so se vsa ta dela v praksi dobro obnesla in prinesla dobre rezultate. Nikjer pa niso bila izvršena opazovanja posamez-

nih poizkusnih stabilizacijskih odsekov oziroma laboratorijskih stabilizacijskih zmesi v teku daljše- ga obdobja. Prav zato sta bila cilj in namen to- kratnih preiskav predvsem opazovanje obnašanja stabilizacijskih zmesi v teku daljše dobe.

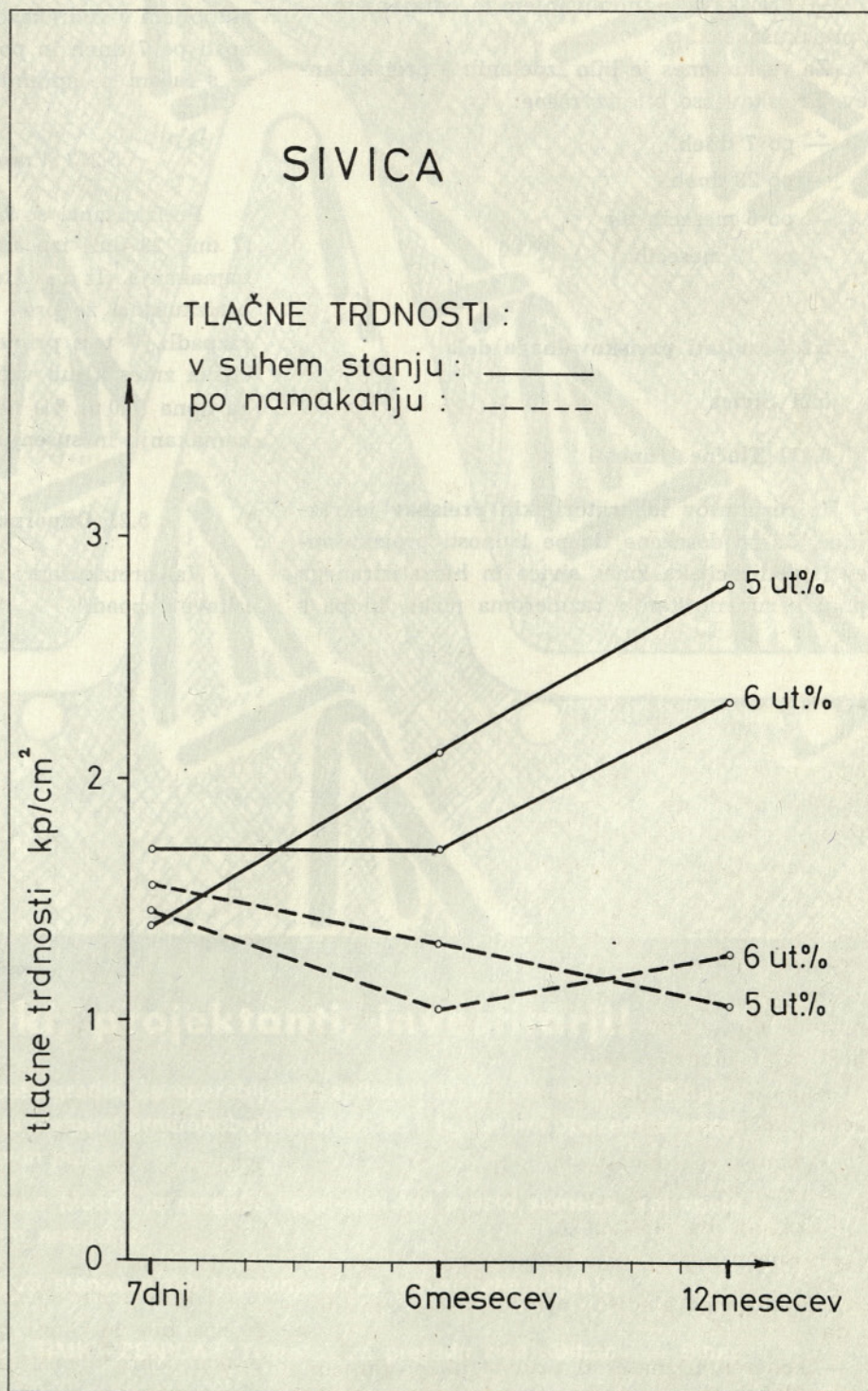
5.0 Laboratorijske preiskave stabilizacijskih zmesi

5.1 S Cestnim podjetjem v Celju smo sodelo- vali pri gradnji dveh zemeljskih nasipov v Sodni

vasi in Podčetrtku na odseku ceste Šmarje—Pod- četrtek. Pri gradnji obeh nasipov sta bila uporab- ljena v glavnem dva materiala:

- sivica (temeljna tla) in
- peščena glina (nasipni material).

Iz obeh različnih materialov (sivice in peščene gline) je bilo izdelanih 42 laboratorijskih stabiliza- cijskih zmesi, od tega 12 zmesi s sivico z vezivom — hidratiziranim apnom IGM Zagorje in 30 zmesi



Slika 1

s peščeno glino z vezivom — hidratiziranim apnom IGM Zagorje. Skupno je bilo izdelanih 306 preizkušancev — valjev.

Za posamezne preiskave je bilo izdelanih naslednje število preizkušancev:

- preiskava tlačnih trdnosti — 3 preizkušanci,

- preiskava z namakanjem — 2 preizkušanca,

- preiskava z močenjem in sušenjem — 2 preizkušanca in

- preiskava z zmrzovanjem in odtajanjem — 2 preizkušanca.

Za vsako zmes je bilo izdelanih 9 preizkušancev. Preiskave so bile izvršene:

- po 7 dneh,
- po 28 dneh,
- po 6 mesecih ter
- po 12 mesecih.

5.2 Rezultati preiskovalnega dela

5.21 Sivica

5.211 Tlačne trdnosti

Iz rezultatov laboratorijskih preiskav je razvidno, da so dosežene tlačne trdnosti preizkušancev (stabilizacijska zmes sivice in hidratiziranega apna) v suhem stanju razmeroma nizke, ki pa s

časom naraščajo — diagram na sliki 1. Stabilizacijski zmesi s 5,0 ut. % hidratiziranega apna se tlačna trdnost po 6 mesecih odležanja poveča za 51 odstotkov, s 6,0 ut. % hidratiziranega apna pa za 26 odstotkov.

5.212 Odpornost proti namakanju

Tlačne trdnosti stabilizacijskih zmesi v mokrem stanju (preizkušanci so bili po določeni dobi staranja pred preizkusom tlačnih trdnosti za 24 ur potopljeni v vodi) kažejo, da so praktično iste vrednosti po 7 dneh in po 6 mesecih staranja — torej se s časom ne spreminjajo.

5.213 Vremenska obstojnost

Preizkušanci so bili po poteku določene dobe (7 dni, 28 dni) izpostavljeni 14 ciklom sušenja in namakanja. Iz rezultatov je razvidno, da so vsi preizkušanci že pred iztekom preiskave (14 cikli) razpadli. V tem primeru je razvidno, da stabilizacijska zmes kljub večjemu dodatku hidratiziranega apna (6,0 ut. %) ne postane bolj odporna proti namakanju in sušenju.

5.21 Odpornost proti zmrzovanju

Vsi preizkušanci so pred iztekom celotne preiskave razpadli.

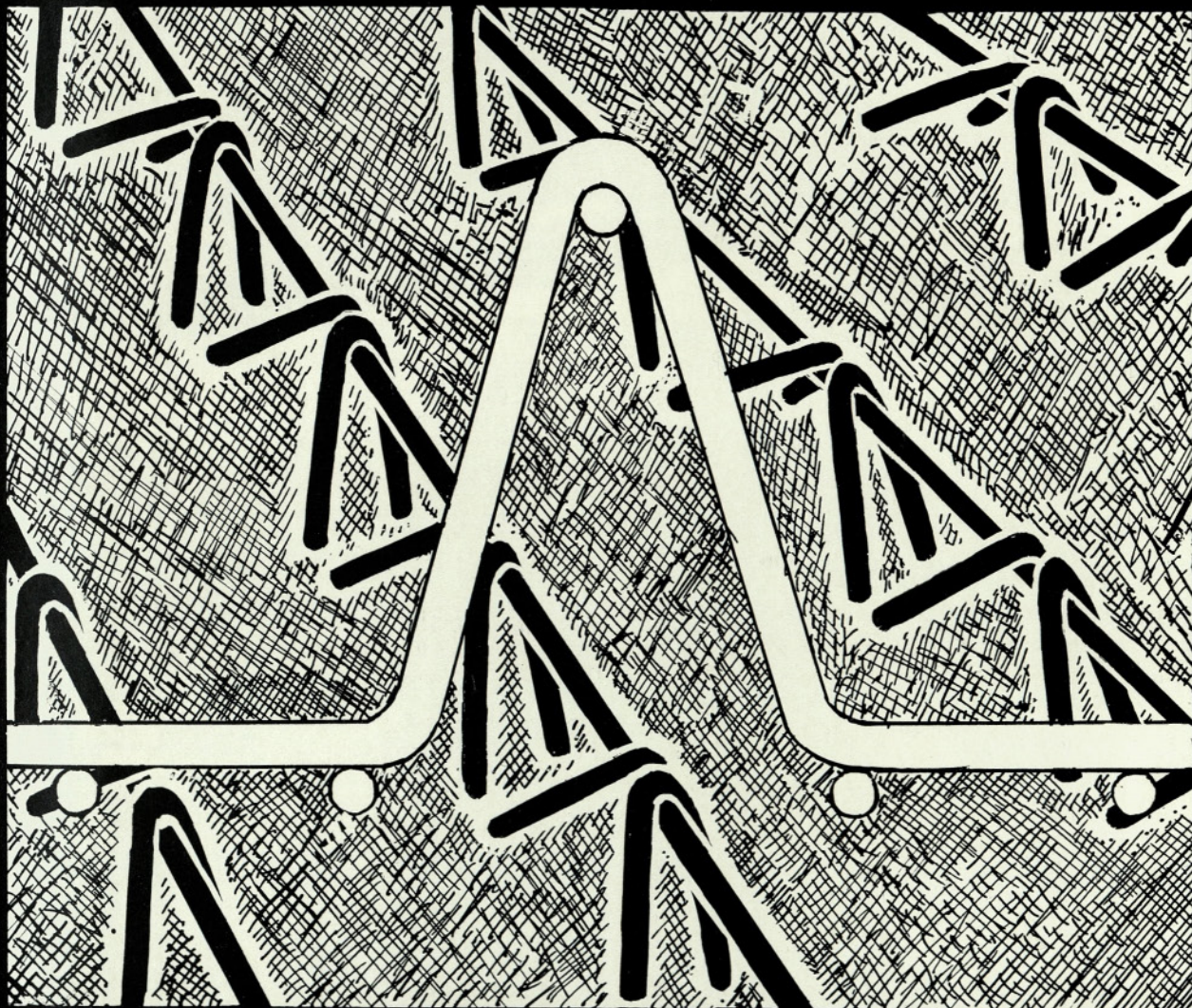
(Nadaljevanje)

Aleš Hočever, dipl. inž.
Janez Zmavc, dipl. inž.



RMK-ZENICA

RUDARSKO
METALURŠKI
KOMBINAT
ZENICA



Gradbeniki, projektanti, investitorji!

Sodobno boste gradili, če uporabljate rešetkaste armaturne nosilce »Bihać«, ki so temeljni element armiranobetonskih plošč z vgrajenim opažem iz armaturnih trakov in plošč.

Polne betonske plošče je mogoče vgrajevati kot prosto sloneče, kot vpete in kot križem armirane.

Primerne so za stanovanjsko izgradnjo in za industrijske objekte.

Proizvajalec: »RMK—ZENICA«, Tvorница za prerađu Źice »Bihać« — Bihać

Centrala: 072/21-244
077/22-226

Telex: YU ZELZE
43-121

Poštni predal: 141



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



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