

# GRADBENI VESTNIK

LJUBLJANA, JUNIJ-JULIJ 1974  
LETNIK 23, ŠT. 6-7, STR. 169 – 204

6-7



GIP GRADIS:

Viadukt Škedenj I na avtocesti Hoče—Arja vas. Na sliki bazni stebler št. 7  
za konzolno gradnjo  
(gl. besedilo na str. 188)



VELETRGOVSKO  
PODJETJE

EXPORT  
IMPORT

# STEKLO

ZASTOPSTVO TUJIH FIRM

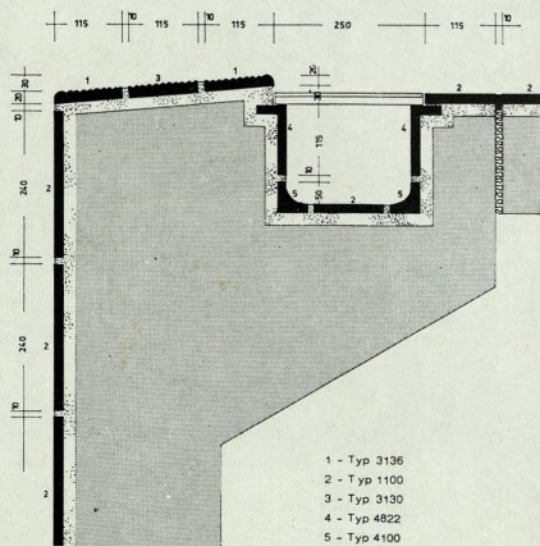
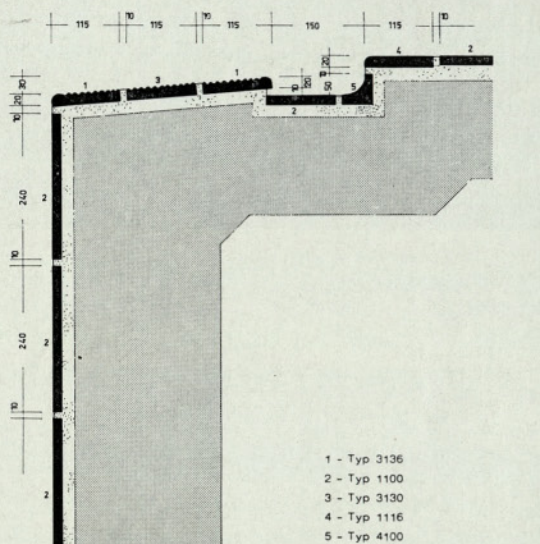
V dosedanjih srečanjih smo obdelali steklarska dela, predvsem večje, zahtevnejše zasteklitve in stene iz kaljenega stekla, v nekaj naslednjih pa bomo podrobneje spoznali keramičarska dela in dejavnost, ki dopolnjuje le-ta dela.

Tako vam želimo predstaviti zahodnonemško firmo KERAM-CHEMIE, ki je ena izmed petih vodilnih podjetij Evrope s področja proizvodnje keramičnih ploščic in fazonskih komadov za bazene, živilsko industrijo in petrokemijske objekte, kot tudi druge objekte, kjer tehnološki postopki zahtevajo podne in stenske obloge iz bazo-kislinske in proti mrazu odporne keramike.

KERAM-CHEMIE je poleg tega največje podjetje na svetu za protikorozijsko zaščito, s svojimi izdelki pa se pojavlja na vseh petih kontinentih.

Ogledali si bomo v naslednjem naše nove reference in to:

- pololimpijski bazen 25,00 × 12,00 m pri Hotelu Maestoso v Lipici,
- bazen enakih izmer v Zdravilišču Laško,
- bazen pri Hotelu KOMPAS v Kranjski gori,
- Centralno kopališče, Ljubljana,
- termoelektrarno v Tripolisu, Libija.



## VSEBINA-CONTENTS

<b>Članki, študije, razprave</b> <b>Articles, studies, proceedings</b>	<b>PAVEL ŠTULAR:</b>
	Raziskave in razvoj varjenih kovinskih elementov v gradbeništvu 170 Investigations and development of welded metal elements in building construction
	<b>ALOJZ SEVER:</b>
	Lastnosti mikroaeriranih malt . . . . . 179 The characteristics of microaerated mortars
	<b>DESANKA SPASOJEVIČ:</b>
	Vloga, ekonomski pomen in mesto našega gradbeništva v zadnjih letih 186 Our building industry in last years, its importance and economical meaning (Konec)
<b>Iz naših kolektivov</b> <b>From our enterprises</b>	<b>BOGDAN MELIHAR:</b>
	Novice iz kolektivov:
	GIP Gradis . . . . . 189
	SGP Primorje . . . . . 189
	Cementarna Trbovlje . . . . . 190
	GP Tehnika . . . . . 191
	IMP Ljubljana . . . . . 191
	SGP Slovenija ceste . . . . . 192
<b>Nove knjige</b> <b>New books</b>	<b>J. SUŠA:</b>
	L. Kodelja, Poškodbe in sanacija objektov, poškodovanih med potresom v Skopju leta 1963 . . . . . 193
<b>Iz strokovnih revij in časopisov</b> <b>From technical reviews</b>	<b>ING. A. S.:</b>
	Anotacije iz jugoslovanskih revij . . . . . 193
<b>Vesti iz ZGIT Slovenije</b> <b>News from ACI of Slovenia</b>	<b>VALENTIN MARINKO:</b>
	Tehnični predpisi za gradbeništvo . . . . . 194
	Strokovni ogledi oktober 1974 — januar 1975 . . . . . 195
	Sanacija doma inženirjev in tehnikov . . . . . 195
<b>Informacije Zavoda za raziskavo materiala in konstrukcij v Ljubljani</b> <b>Reports of Institute for material and structures research in Ljubljana</b>	<b>JANEZ GJURA:</b>
	Informacija o komprimaciji kamnitega nasipa v Črnotičih . . . . . 197
	K naslovni sliki . . . . . 188

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 Skulj, dipl. inž., Viktor Turnšek, dipl. inž.

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

# Raziskave in razvoj varjenih kovinskih elementov v gradbeništvu\*

UDK 624.014.25

DR. PAVEL STULAR, DIPL. INŽ.

## UVOD

Skladno z razvojem uporske tehnike varjenja se razširja njeno področje uporabe v svetu in tudi v Jugoslaviji. Posebej velja omeniti področje gradbeništvu. Ne gre samo za bolj ali manj avtomatizirane stroje za varjenje paličnih, tračnih, mrežnih in prostorskih jeklenih armatur v armirano betonskih gradnjah; gre tudi za uporsko točkovno zvarjene elemente kovinskih konstrukcij kot na primer nosilcev v jeklogradnji. Ker se je v Jugoslaviji v zadnjih letih razširila uporska tehnika varjenja v pomembnem obsegu v gradbeništvu, je v tem prispevku opisanih nekaj primerov. V zvezi s proizvodnjo gradbenih varjenih elementov pa se pojavljajo problemi ne samo v izdelavi, ampak tudi v kvaliteti in kontroli v okviru ekonomsko in tehnično ustreznih rešitev.

## 1.0 NOSILCI IZ HLADNO OBLIKOVANIH PROFILOV (HOP)

### 1.1 Ekonomske in tehnične prednosti

V zadnjih letih so se pričeli pojavljati na našem tržišču v vedno večjem številu HOP profili,\*\* ki so uporabni tako pri nosilnih jeklenih konstrukcijah kot pri nenosilnih gradbenih elementih, oknih, vratih, stenskih oblogah in podobnih gradbenih izdelkih. Profili debeline nad 2 mm se izdelujejo iz toplo valjanih trakov, iz vseh vrst konstrukcijskih, nelegiranih in legiranih jekel. V gradbeni konstrukcijski praksi se za zdaj v glavnem uporabljajo jekla trdnosti 37—52 kp/mm<sup>2</sup>.

Pri rabi profilov pod 4 mm debeline se občutno zmanjša teža konstrukcije; valjanih profilov stalno primanjkuje, teži pa se tudi k serijski izdelavi lahkih jeklenih gradbenih elementov.

Iz teh vzrokov smo pred kratkim zgradili v Sloveniji (tudi s sodelovanjem Zavoda za varjenje) novo tovarno, TRIMO v Trebnjah na Dolenjskem, ki izdeluje konfekcijsko strešne veznike in nosilne stebre ter uporablja sodobno tehniko spajanja, predvsem uporsko točkovno varjenje in varjenje v zaščiti CO<sub>2</sub> (1) (2) (3) (4).

\* Raziskave so sofinancirali: Sklad »Borisa Kidriča«, Železarna Zenica, Trimo Trebnje in Zavod za varjenje.

\*\* Proizvod Železarne Jesenice.

Posebno pri sistemu predalčnih nosilcev se je elektro uporsko točkovno varjenje izkazalo kot izredno ekonomično. Sorazmerno visoke nosilnosti točk hitro zadostijo strižnim silam v vozliščih, toda profili morajo biti tako oblikovani, da omogočajo strižno obremenitev. Sistem predvsem ustreza za serijsko proizvodnjo montažnih gradbenih elementov.

Trenutno na ta način izdelujejo serijsko točkovno varjene nosilce — strešne veznike v razponih 12, 15, 18 in 20 m, pri čemer je teža konstrukcije hal 22—23 kp/m<sup>2</sup>, pri obtežbi strehe 190 kp/m<sup>2</sup>, izrabljajoč zvišano mejo plastičnosti hladno oblikovanih profilov. V teži so zajeti tudi nosilni stebri.

Sicer pa so v svetu znani prihranki na masi konstrukcije, izdelane iz hladno valjanih profilov v prihranku od 20 do 60 % na masi različnih konstrukcijskih elementov; tako tudi v SFRJ.

Pri teh rešitvah igra sodobna tehnologija varjenja, predvsem uporskega, veliko vlogo. Primerjava stroškov v din/m pri 25000 m zvarov na leto na strešnih veznikih kaže, da se stroški pri uporovnem varjenju, računani na razdobje od enega do deset let, gibljejo od 10,9 do 4,4 din/m, pri obločnem varjenju v zaščiti CO<sub>2</sub> pa od 14,2 do 5,5 din/m; pri optimalni izrabi varilnih naprav pa so razlike v korist uporskega varjenja še večje (1).

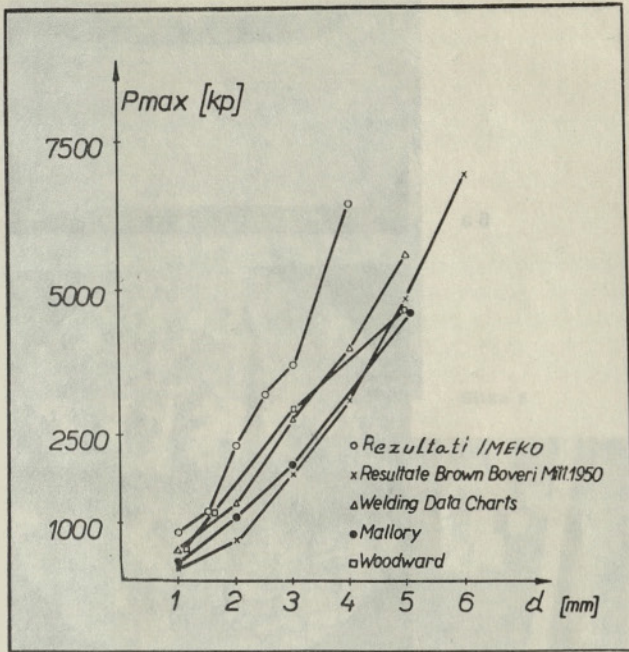
## 1.2. Točkovno uporsko varjeni predalčni nosilci

### 1.2.1 Laboratorijski preizkusi statične trdnosti točkovno zvarjenih spojev (5)

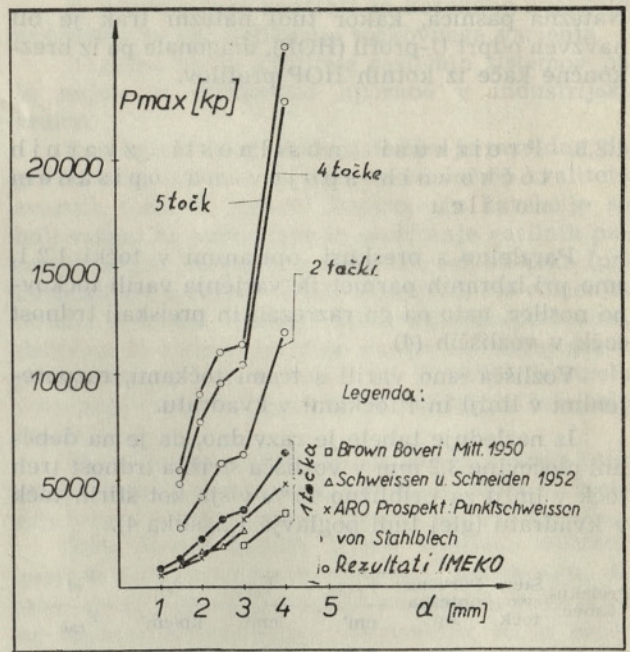
Namen preizkusov je bil najti največjo nosilno silo P<sub>max</sub> ene točke, enostrižnega spoja, pri najugodnejših parametrih varjenja na pločevinah debelin 1—5 mm brez površinske obdelave in kvalitete ČN 22 in ČN 25.

Iz diagrama na sliki 1 je razvidno, da je pri spajanju pločevin 1 + 1 mm maksimalna nosilna sila ene točke 814 kp, pri spajanju pločevin 4 + 4 pa več kot 5000 kp. Iz diagrama je razvidna primerjava rezultatov z nekaterimi inozemskimi; naši so nekoliko boljši verjetno zaradi uporabe pločevin z visoko mejo plastičnosti (5). o

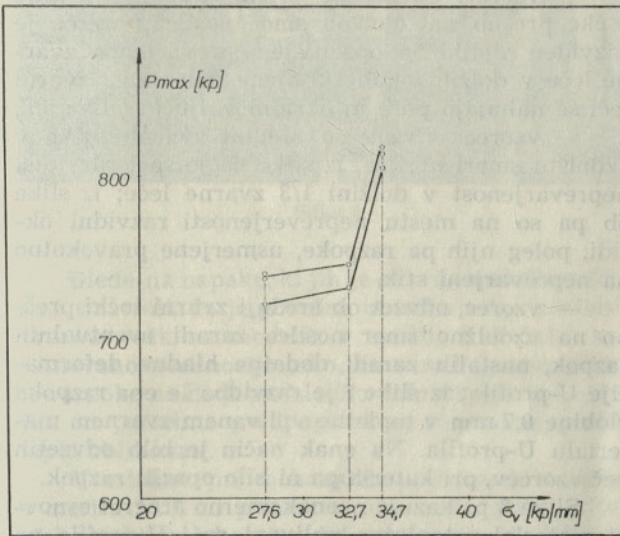
Iz diagrama na sliki št. 2 (5) je namreč razvidno, kako vpliva meja elastičnosti pločevine na



Slika 1



Slika 3



Slika 2

nosilno silo ene točke; z večanjem meje plastičnosti se pri istem jeklu nosilnost točke zvečuje; pri tem je paziti, kar je važno za izvajalce in projektante lahkih jeklenih konstrukcij, da meja plastičnosti na primer jekla ČN 25 kljub garanciji variira med 24–28 kp/mm<sup>2</sup>.

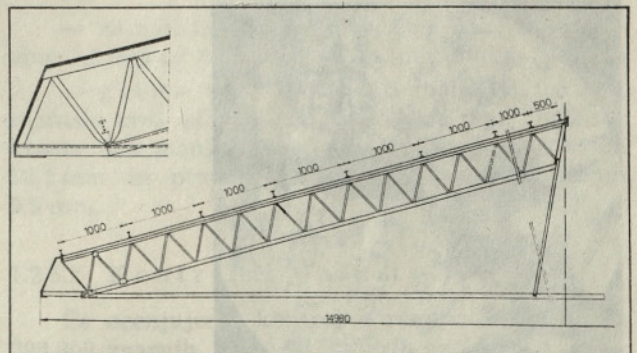
Zanimivi so rezultati iz diagrama na sliki št. 3 (5); iz njega vidimo hitri porast  $P_{max}$  v odvisnosti števila točk v spoju in debeline pločevine. Razlika v nosilnosti med enotočkovnim in dvotočkovnim spojem je razmeroma velika in raste z debelino pločevine. Pri spojih s štirimi oziroma petimi točkami postaja ta razlika vse manjša in je skoraj konstantna pri vseh debelinah pločevin. Za konstruktorja je ta podatek važen iz dveh razlogov:

— statično nosilnost spoja ne povečujemo samo s številom točk, temveč je večkrat uspešneje povečati nosilnost z izbiro pločevin večje meje plastičnosti;

— nosilnost večtočkovnega spoja zelo hitro raste z debelino pločevin; zaradi tega ni najbolj ekonomično varčevati samo z debelino pločevine ali profilov.

### 1.2.2 Preizkusi in izvedba izbranega predalčnega nosilca

Na podlagi rezultatov tehnoloških in konstruktivnih raziskav večih tipov nosilcev so bili izdelani trije predlogi izdelave točkovno varjenih nosilcev — strešnih veznikov (1, 2, 3, 4). Opisali bomo samo en primer točkovno varjenega veznika s kotnim profilom kot diagonalami (slika 4). To je predalčni nosilec z ustreznim trakom, katerega tlačna pasnica je zaprt škatlasti prerez iz enega »omega« profila, ki je bil zaprt z jeklenim pločevinastim trakom.



Slika 4

Natezna pasnica, kakor tudi natezni trak je bil navzven odprt U-profil (HOP), diagonale pa iz brezkončne kače iz kotnih HOP profilov.

### 1.2.3. Preizkusi nosilnosti zvarnih točkovnih spojev na opisanem nosilcu

Paralelno s preskusi, opisanimi v točki 1.2.1, smo pri izbranih parmetrih varjenja varili točkovno nosilec, nato pa ga razrezali in preiskali trdnost točk v vozliščih (4).

Vozlišča smo varili s tremi točkami, razporejenimi v liniji in 4 točkami v kvadratu.

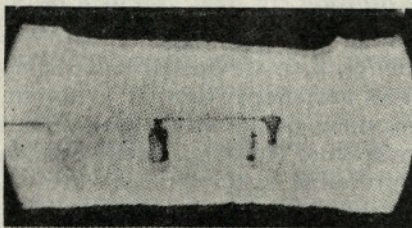
Iz naslednje tabele je razvidno, da je na debelini pločevine 3,2 mm v vozlišču strižna trdnost treh točk v liniji za približno 40 % višja kot štirih točk v kvadratu (glej tudi poglavje 1.2, slika 4).

Preizkusni šaneec	Štev. zvar. točk	Porušna obtežba kp	$F_{rač}$ cm <sup>2</sup>	$F_{ef}$ cm <sup>2</sup>	$\delta_{ef}$ kp/cm <sup>2</sup>	$F_{ef}$ $F_{rač}$
1	4	2200	2,46	4,31	510	1,753
2	4	2600	2,46	4,15	627	1,688
3	4	2900	2,46	4,31	673	1,753
4	3	4750	1,845	3,41	1392	1,848
5	3	3400	1,845	2,95	1152	1,6
6	3	3700	1,845	2,91	1271	1,577

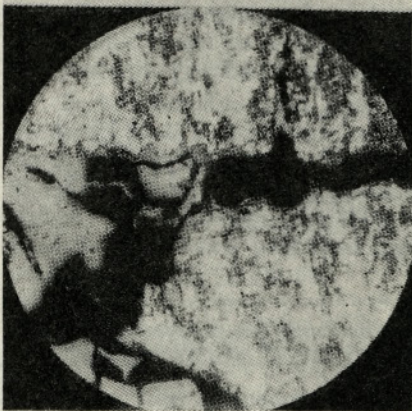
### 1.2.4 Metalografske preiskave

Glede na preoblikovanje profilov v hladnem v vozliščih so bile izvršene še metalografske preiskave zvarov (3, 4).

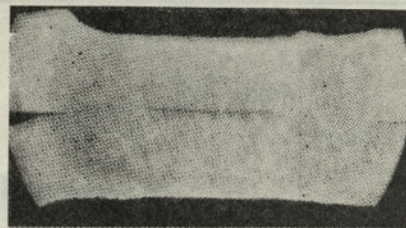
Vzorci za metalografski pregled so bili odvzeti po sredini srednje zvarne točke (od 3 točk v liniji) in sicer:



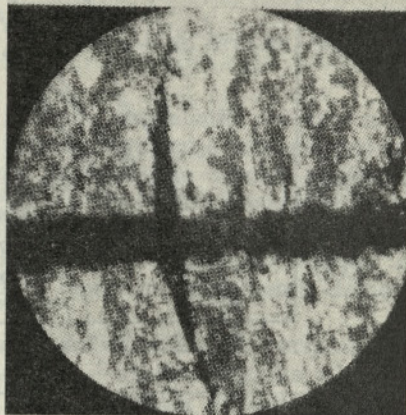
5 a



5 b



6 a



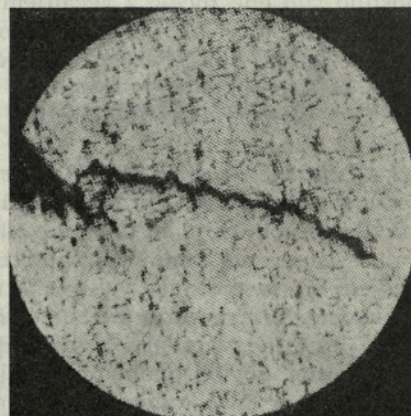
6 b

— vzorec, odvzet po sredini srednje zvarne točke prečno na vzdolžno smer nosilca; prerez je razviden iz slike 5a; opazna je neprevarjenost zvarne leče v dolžini okoli 1/3 njene dolžine. V zvarni leči se nahajajo pore in oksidni vključki (slika 5b),

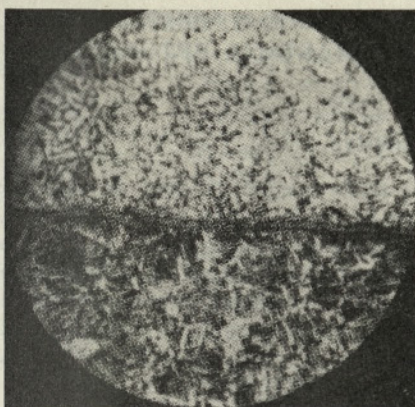
— vzorec odvzet po sredini zvarne točke v vzdolžni smeri nosilca; iz slike 6a je spet razvidna neprevarjenost v dolžini 1/3 zvarne leče; iz slike 6b pa so na mestu neprevarjenosti razvidni oksidi, poleg njih pa razpoke, usmerjene pravokotno na neprevarjeni stik,

— vzorec, odvzet ob srednji zvarni točki prečno na vzdolžno smer nosilca zaradi eventualnih razpok, nastalih zaradi dodatne hladne deformacije U-profila; iz slike 7 je razvidna le ena razpoka globine 0,7 mm v toplotno vplivanem zvarnem materialu U-profila. Na enak način je bilo odvzetih več vzorcev, pri katerih pa ni bilo opaziti razpok.

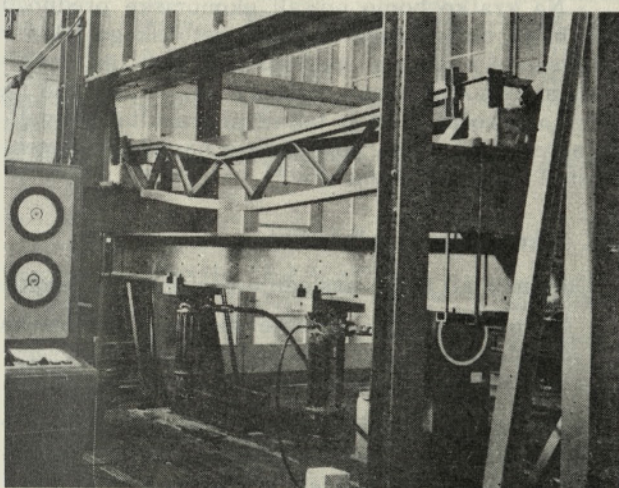
Slika 8 prikazuje neenakomerno pregreto osnovni material v toplotno vplivani coni U-profila na zvarni leči; med pločevinama se nahajajo ostanki oksidov.



Slika 7



Slika 8



Slika 9

Glede na napake, ki jih je odkrila metalografija, smo smatrali, da je porušna obtežba tako izdelanih zvarnih točk na modelih v merilu 1:1 daleč nad zahtevano nosilnostjo tako, da zaradi le ene odkrite razpoke na dodatno hladno deformiranem U-profilu ni potrebno pred uporskim varjenjem profile toplo oblikovati.

V ostalem pri mehanskih preizkusih modelov v merilu 1:1 do porušitve niso zvari počili kljub maksimalnim lokalnim deformacijam. Vozlišča so se porušila šele pri obremenitvi 12200 kp (sl. 9).

Pore in ostanki oksidov so bile posledica nezadostnega čiščenja kontaktnih površin, neprevarjenost pa posledica neustreznih parametrov.

Te vrste napake so pri ustrezni obdelavi oziroma izbiri varilskih parametrov odstranljive.

## 1.2.5 Kontrole kvalitete zvarnih točk

### 1.2.5.1 Sodobne smeri

Iz dokumenta, ki je plod mednarodnega sodelovanja (6), sledi, da do sedaj

a) ni nobene sistematske ocene številnih sistemov kontrole in avtomatske korekcije kvalitete točkovnih zvarov, čeprav so kontrolni sistemi že komercializirani;

b) noben sistem kontrole in korekcije kvalitete ni idealen za vse aplikacije točkovnega varjenja.

Kritična ocena kvalitete različnih sistemov pa je nujna za učinkovito uporabo v industrijski praksi.

Iz pregleda kontrolnih sistemov je razvidno, da gre za take sisteme, ki posredno določajo kvaliteto zvarnih točk. Ti sistemi kontrole in korekcije so bolj vezani na nastavitev in obdržanje varilnih parametrov pri varjenju kot so tok, odvod toka (pri dveh ali več točkah), pritisk elektrode, čas varjenja, obraba elektrod, razdalja točke od roba pločevine, debelina in čistost površine pločevine. Torej gre v prvi vrsti pri teh sistemih za direktno kontrolo delovanja stroja in prek nje za indirektno kontrolo kvalitete zvara.

Samo opisana indirektna kontrola zvarnih točk pa ne zadošča za kontrolo kvalitete nosilnih zvarnih točk v konstrukcijah, čeprav ni brez pomena.

Zato bomo navedli način kontrole nosilnih zvarnih točk v opisanem primeru, upošteva, da smo izbrali optimalne varilne parametre in da stalno občasno kontroliramo proizvodnjo, če so parametri obdržani. Pri tem še ne gre za uporabo varilnih strojev, v katere bi bili vgrajeni opisani sistemi kontrole in korekcije.

Pomanjkljivosti neporušnih metod kot na primer rentgenske na točkovnih zvarih, so znane. Čeprav smo se ukvarjali tudi z raziskavami uporabnosti ultrazvočne kontrole uporsko zvarjenih točk, bi bila taka kontrola v opisanem primeru predraga in še vedno tehnično premalo efikasna (7).

Zato smo se v našem primeru odločili za finalno kontrolo v kombinaciji s statistično metodo kontrole, ki spremlja proizvodnjo.

Na izbranih vzorcih pregledamo:

- nosilnost zvarnih točk
- dimenzije zvarnih točk
- veliko in malo os zvarne leče; premer od-tisa elektrode do pete; globino vtisa; razmik med pločevinama, ki se varita
- makrografijo prereza skozi zvarno lečo.

Navedene kriterije smo določili na podlagi kriterijev nekaterih laboratorijev v ZDA in Švici (8) ter na podlagi lastnih laboratorijskih in modelnih raziskav, ki smo jih v tem prispevku delno opisali; kriteriji za debeline 3,2 mm + 3,2 mm so, kot sledi:

- za nosilnost zvarnih točk na debelini pločevine 3,2 mm se zahteva 3128 kp (minimalno 2690 kp)
- globina vtisa mora biti manj od 0,8 mm, razmak med pločevinama pod 0,16 mm, mala os zvarne leče manjša od 4,8 mm, velika os manjša od 10,2 mm in premer elektrod na peti minimum 9,5 mm.

### 1.2.5.2 Kontrolni rezultati

Če ocenjujemo kontrolne rezultate na številu 300.000 zvarnih točk, od katerih je bilo po statistični metodi izbranih 1200 za kontrolo nosilnosti in

dimenzij zvarnih točk (0,45 %) in 220 za makrografske posnetke (0,1 %), so rezultati kontrole naslednji:

a) dosežena nosilnost je bila v vseh primerih daleč nad zahtevano

b) dimenzije zvarnih točk so bile 90 % v ustreznih mejah; 10 % pa pomeni le majhne prekoračitve navzdol in navzgor prek postavljenih meja

c) iz makrografskih pregledov so bile ugotovljene naslednje napake:

— središčna neprevarjenost v povezavi z lunkerjem ali brez njega

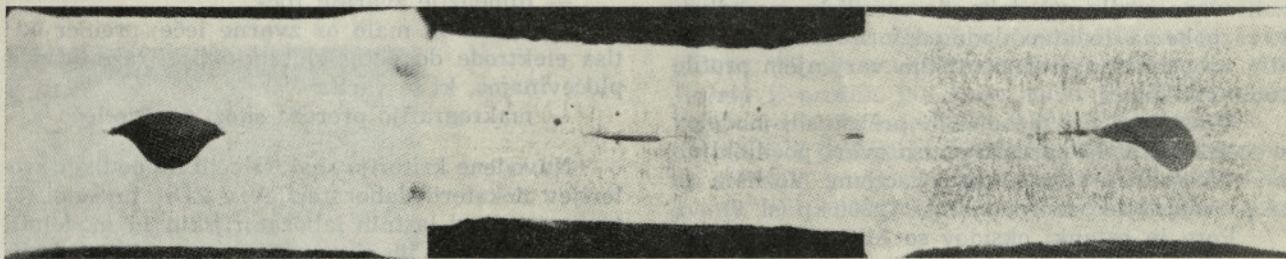
— središčni lunker

— pojav dveh leč (zelo redko).

Glavni vzrok za navedene napake, ki so bile ugotovljene, je bila ne dovolj očiščena površina pred varjenjem. Središčni lunker se pojavi, ker površine niso razmaščene. Verjetnost, da pride do pojava središčnega lunkerja samo zaradi razlike volumna med talino in strjenim stanjem, je manjša, ker so oblike lunkerjev zaokrožene. Središčna neprevarjenost nastane predvsem zaradi površinskih oksidov, ki onemogočajo spajanja med površinama.

Pojav dveh leč povzroča neenakomerna površinska onesnaženost, do katere pride zaradi močnejšega segretja zvarne točke na mestih večje električne upornosti, to je na mestih močnejšega onesnaženja površin (oksidi, maščobe).

Ne glede na opisane vrste napak, katerih nekaj tipičnih primerov je razvidnih iz slike 10, je



Slika 10

bilo po vsestranski presoji po opravljenih preizkusih dovoljena uporaba, čeprav z opozorilom, da gre za napake, ki bi jih proizvodnja lahko preprečila.

Medtem so zgrajeni številni objekti iz opisanih elementov kot dodatni dokaz, da bi bili sleherni strožji kriteriji kontrole pogojeni s predrago izdelavo in predrago kontrolo.

Kljub uporabi sistemov, ki smo jih navedli kot posredne metode med varjenjem v poglavju 1.2.5.1, je jasno, da brez končne kontrole nosilnih zvarnih točk ne gre.

## 2.0 SOČELNO OBŽIGALNO UPORSKO VARJENJE REBRASTEGA BETONSKEGA JEKLA (ČBR)

### 2.1 Uvodne ugotovitve

Zaradi vedno zahtevnejših gradenj se vse več uporablja rebrasto betonsko jeklo visoke trdnosti.

Jugoslovansko betonsko jeklo ČBR 40 z mejo plastičnosti pomirjenega jekla med 47—50 kp/mm ima v primerjavi z inozemskimi betonskimi jekli iste trdnosti posebno visoko vsebnost ogljika med 0,40 %—0,56 %, pri tem silicija med 0,15 %—0,35 % (nizko) in mangana med 0,70 % in 1,0 %; garancirana je minimalna meja plastičnosti 40 kp/mm<sup>2</sup>.

Na kratko bomo opisali ekonomske prednosti sočelnega obžigalnega varjenja betonskega jekla v primerjavi z drugimi postopki, ki smo jih izračunali na osnovi lastnih raziskav (9). Nato bomo na kratko poročali tudi o tehničnih rezultatih kvalitete zvarnih spojev, pogojenih z navedenimi vsebnostmi legiranih elementov.

### 2.2 Ekonomske prednosti

Primerjali bomo naslednje postopke varjenja:

- ročno obločno varjenje: sočelno in prekrovno
- plamensko varjenje pod pritiskom
- sočelno obžigalno uporsko varjenje.

Raziskali smo tudi termitno varjenje, vendar cene pri laboratorijskem načinu dela in pri »maloserijski inštitutski« izdelavi kalupov ne zdržijo primerjave z rezultati točnejših meritev pri drugih postopkih varjenja (tudi na terenu).

Primerjalni rezultati porabe časa, porabe materiala in energije in stroškov za izdelavo enega

zvara na betonskem jeklu premera 22 mm so razvidni iz tabel 1—4 (9).

Tabela 1: Poraba časov za varjenje betonskega jekla  $\phi$  22 mm v minutah

Faze dela	Postopek varjenja			
	sočelno ročno obločno	prekrovno ročno obločno	sočelno obžigalno	sočelno plamensko pod pritiskom
priprava robov	3,15	0,25	3,80	3,40
čas varjenja	2,36	7,06	2,05	3,65
pomožna dela	5,20	3,50	1,75	1,60
skupaj čas/zvar	10,71	10,81	7,60	8,65
časovni odstotek	140 %	142 %	100 %	114 %



Tabela 2: Poraba materiala in energije za 1 zvar

Energija Material	Postopek varjenja			
	sočelno ročno obločno	prekrovno ročno obločno	sočelno obži- galno	sočelno plamensko pod pritiskom
C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	30—40 l	—	—	320—350/l
O <sub>2</sub>	60—70 l	—	—	310—330/l
agregat	1,25 kWh	1,76 kWh	—	mini- malna
transformator	0,87 kWh	1,23 kWh	2 kWh	—
število elektrod	2,1 kosa ∅ 3,25	4,9 kosov ∅ 4	—	—

Tabela 3: Stroški na zvar ∅ 22 mm v din

Cene	Postopek varjenja			
	sočelno ročno obločno	obločno prekrovno	sočelno obži- galno	sočelno plamensko pod pritiskom
delo	10,71	10,81	7,60	8,65
material	1,44	1,69	1,00	4,01
skupaj	12,15	12,50	8,60	12,66
odstotek za pri- merjavo	141 %	145 %	100 %	147 %

Tabela 4

Odstotek v ceni, ki odpada na	Postopek varjenja			
	sočelno ročno obločno	obločno prekrovno	sočelno obži- galno	sočelno plamensko pod pritiskom
delo	88,2 %	84,5 %	88,4 %	86,2 %
material	11,8 %	13,5 %	11,6 %	31,8 %

Iz navedenih rezultatov v tabeli sledi, da je sočelno obžigalno uporsko varjenje daleč najbolj ekonomično.

Njegove prednosti so še naslednje:

- priprava za varjenca skoraj ni potrebna
- varilca hitro naučimo da kvalitetno dela
- čas trajanja je zelo kratek.

Pomanjkljivosti pa so:

— zelo težko je varjenje na terenu in v legah.

### 2.3 Tehnični rezultati raziskave

#### 2.3.1 Varjenje

Na stroju za sočelno obžigalno varjenje (razvoj in izvedba stroja na Zavodu za varjenje SRS) je bilo varjeno rebrasto betonsko jeklo ČBR 40 19 in 22 mm.

Pred obžiganjem so se zvarni robovi predgreli do rdečega žara, nato pa je sledil normalni varilni pteek. Omeniti moramo, da stroj ni bil programiran. Zato je varilec odgovarjal za izvedbo na osnovi izbranih parametrov (10) (11).

#### 2.3.2 Preizkusi trdnosti

Rezultati so razvidni iz tabele 5.

Lom je nastopil izven zvara.

Tabela 5

Premer palice (mm)	Natezna trdnost (kp/mm <sup>2</sup> )	Mesto loma
19	72,8	v osnovnem materialu
	72,5	v osnovnem materialu
22	73,0	v osnovnem materialu
	72,9	v osnovnem materialu

#### 2.3.3 Preizkusi na upogib

Rezultati so razvidni iz tabele 6.

Jasno je, da bi bili koti upogiba še večji brez pojava razpoke, če bi bil stroj programiran. Toda kljub temu smatramo, da so doseženi koti več kot ustrezni, čeprav so rezultati posameznih preizkušancev raztreseni v širokih mejah.

Tabela 6

Premer palice (mm)	Premer trna	Upogibni kot	Upogibni kot v % nad 60°	Mesto loma
19	D = 5a	45	67	lom v TVC* brez napak v osn. mat.
		65		
		70		
		35		
22	D = 5a	70	67	brez napak v osn. mat. brez napak v TVC
		70		
		35		

\* TVC = toplotno vplivana cona.

V tej zvezi je vprašanje, ali ni pregibni kot, ki ga zahtevajo jugoslovanski predpisi za rabo rebrastega betonskega jekla za armirani beton (Uradni list SFRJ, št. 39/1965 — dodatek in št. 16/1968 — dodatek) pretiran? (90° pri upogibu brez poprave napak in 22,5° pri povratnem upogibu v umetno staranem stanju) Zahodno nemška norma DIN 1045 zahteva za jeklo njihove kvalitete III-a (ki ustreza našemu ČBR 40) upogibni kot 60° pri trnu D = 4d na sočelno obžigalno uporovno zvarjenem spoju. eški predpisi ČSN 051121 za sočelne spoje sploh ne predvidevajo upogibnega preizkusa.

Ker je upogibni preizkus samo tehnološki preizkus brez neposredne zveze z dimenzioniranjem gradbenih elementov in ker je jeklo ČBR 40 namenjeno samo za statično obremenjene konstrukcije, je jugoslovanski predpis glede upogibnega kota očitno pretiran; tudi iz tehnoloških vidikov ne vzdrži objektivne ocene. Pri upogibnem preizkusu sicer odkrijemo napake v materialu, posebno na zvarnem spoju, toda če so te napake pomembne, se pri upogibnem preizkusu pojavijo že pri dosti manjših kotih (pod 60°).

Dodajmo še: tehnološko je za ČBR 40 zahteva za upogibni kot  $90^\circ$  še toliko bolj nevzdržna, ker ČBR 40 v primerjavi s podobnimi inozemskimi jekli vsebuje relativno visok odstotek ogljika (0,30—0,56 odstotka v odvisnosti od premera); npr. sovjetsko podobno jeklo A-III ima ogljika maks 0,37 ‰, češkoslovaško podobno jeklo pa le 0,25 ‰. Povišani ogljik zvišuje trdnost in trdoto zvarnega spoja, zmanjša pa njegovo preoblikovnost (duktilnost), ki pa v zvezi s statiko armirano betonskih konstrukcij ni bistvena karakteristika. Važno je, da je zvar kompakten, tj. brez napak in trdnostno ter strukturno tak, da ustreza najstrožjim obremenitvenim zahtevam v danem primeru.

Zato bi bilo treba nujno spremeniti citirane jugoslovanske predpise na osnovi predloga, kakor sledi:

Sočelni zvarni spoji na rebrastem betonskem jeklu ČBR 40, morajo, ne glede na način varjenja, do pojava prve razpoke zdržati naslednje upogibne kote:

Premer palice	Premer trna	Upogibni kot
do 16 mm	5 d	$60^\circ$
nad 16—25 mm	5 d	$45^\circ$
nad 25—40 mm	5 d	$30^\circ$

Preizkušancem, varjenim ročno obločno in polavtomatsko s podložko pred upogibnim preizkusom zvara ne pobrusimo.

Preizkušance varjene obžigalno uporovno, plamensko pod pritiskom in termično na zvaru pobrusimo do debeline palice.

### 2.3.4 Preiskave linije spajanja na elektronskem mikroanalizatorju

Dobro poznana razogličena linija spajanja, tipična za sočelno uporsko zavarjene spoje, predstavlja mesto nižje trdnosti. Zanimalo nas je, v kakšni meri pride med varjenjem do odgora poedinih legiranih elementov. Zato smo vzorce jekla premera

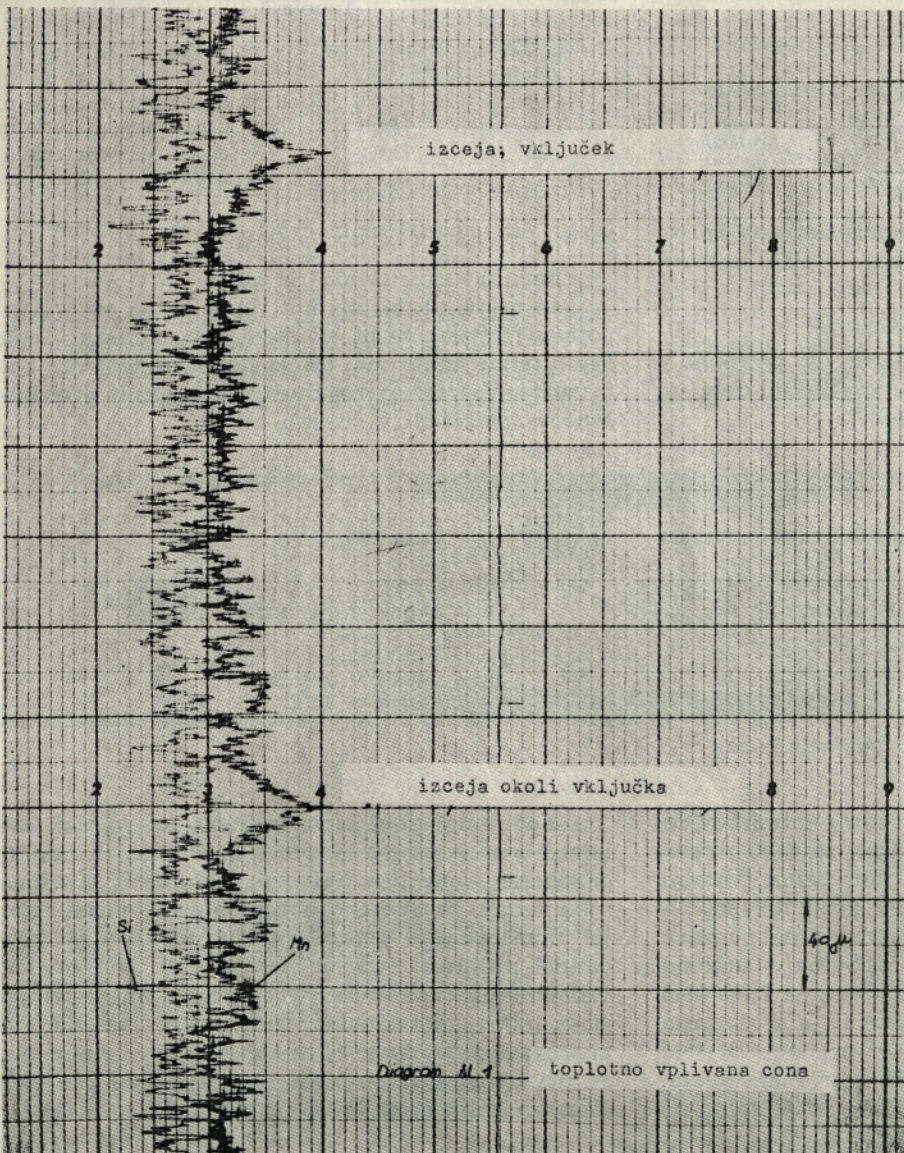


Diagram št. 1

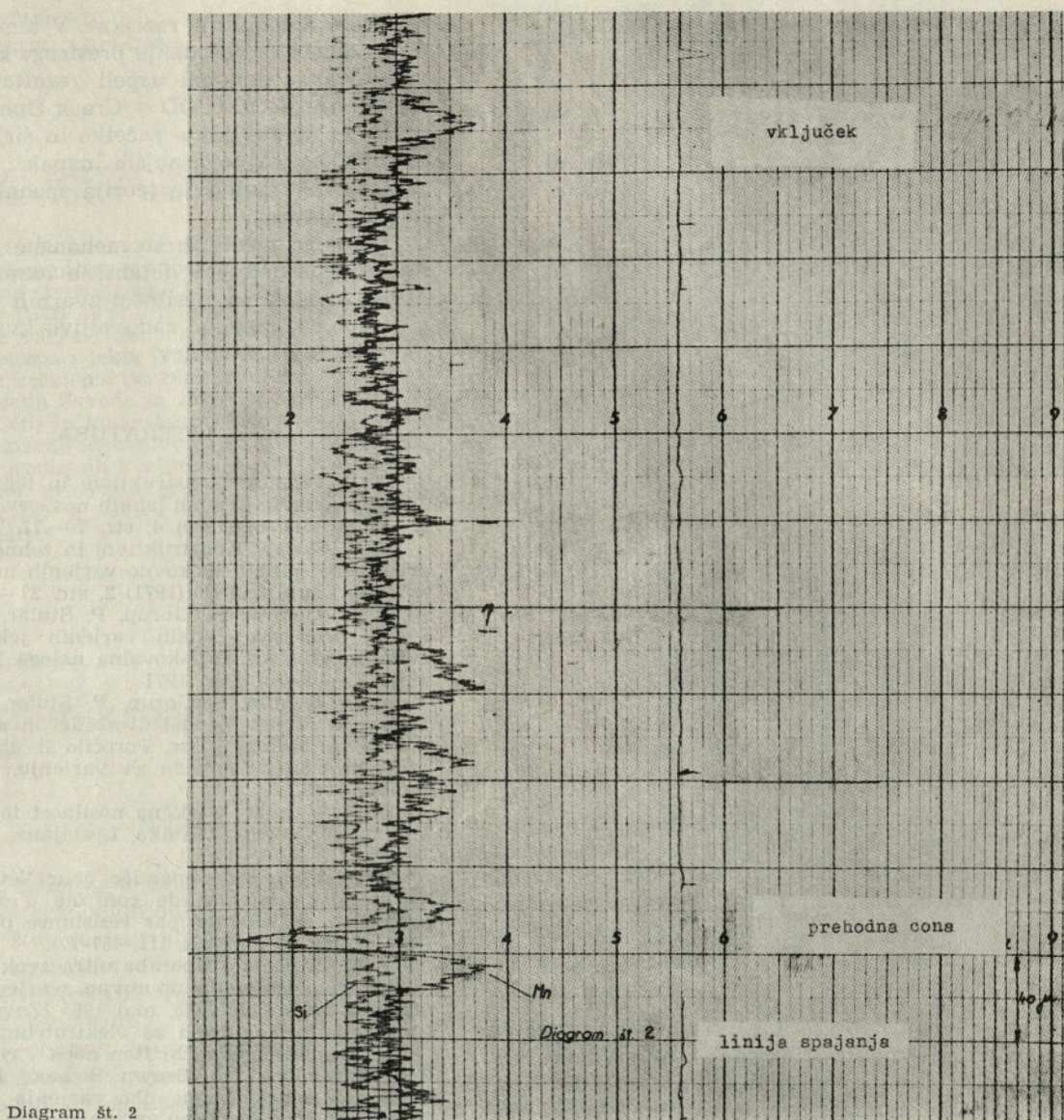


Diagram št. 2

40 mm preiskali na elektronskem mikroanalizatorju (10).

Izvršena je bila linijska analiza prek linije spajanja v dolžini  $1880 \mu$ . Analiza je bila vsebnost silicija in mangana, čeprav bi bila vsebnost ogljika še bolj zanimiva, toda se na našem analizatorju ni mogla ugotoviti.

Na diagramu 1 je prikazana linijska analiza na silicij in mangan v pregreti coni ob liniji spajanja. Rezultati kažejo, da so Si in Mn enako jasno porazdeljeni v feritu in perlitu. Poedini maksimumi vsebnosti mangana in na tistih mestih minimumi silicija so opaženi tam, kjer so vključki v materialu. Z ozirom na porast mangana in padec silicija na teh mestih zaključujemo, da gre za MnS vključke.

Na diagramu 2 je prikazana linijska analiza vsebnosti silicija in mangana na liniji spajanja. V primerjavi z diagramom 1 opazimo majhno znižanje vsebnosti mangana (linija, ki kaže vsebnost

mangana, se na nekaterih mestih prekriva z linijo, ki kaže vsebnost silicija). Bistvenega znižanja in neenakomernosti v vsebnosti legiranih elementov ni liniji spajanja ni.

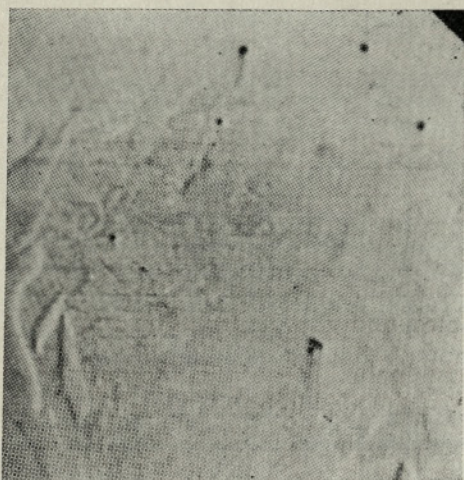
Slika 11 prikazuje fotografijo analiziranega mesta, slika 12 pa mikroskopski videz.

#### 2.4 Problem kontrole

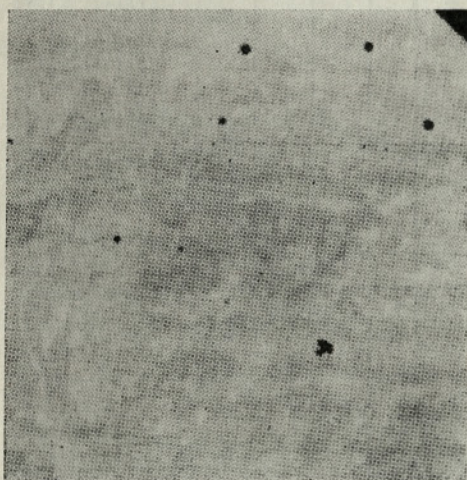
Glede kontrole smo v tem primeru istega mnenja kot v opisanem primeru v poglavju 1.0.

### 3.0 ZAKLJUČNE UGOTOVITVE

Opisani primeri nedvomno dokazujejo tehnične in ekonomske prednosti elektro uporsko varjenih gradbenih elementov. V članku ni bilo mogoče informirati še o mnogih drugih primerih proizvodnje elektro uporsko varjenih elementov, pomemb-



Slika 11



Slika 12

nih za gradbeništvo kot npr.: ravninska in prostorska jeklena armatura, jeklene in aluminijske cevi in ostali profili, ki jih izdelujejo na sodobnih linijskih in delno avtomatiziranih varilnih strojih KOVINAR Jesenice, ROG Ljubljana, ALPOS Šentjur, AGROSTROJ Ljubljana, STOL Kamnik itd.

Iz navedenih rezultatov elektro uporskega varjenja v gradbeništvu sledi, da sta kvaliteta in kontrola zvarjenih spojev predvsem ekonomsko vprašanje, posebno za statično obremenjene zveze.

Tudi na navedene primere bi mogli razširiti ugotovitve mednarodno izdelanega dokumenta o varjenju, (12) ki opozarja na pretiravanje v kontroli v zvezi z ekonomiko in produktivnostjo izdelave varjenih konstrukcij in elementov upošteva

rezultate dolgoletnih raziskav. V tem smislu so dodaten dokaz za dosedanje prestroge kriterije v kontroli zvarov sodobni uspehi rezultati preizkusnih metod, npr. COD (COD = Crack Opening Displacement) za ugotavljanje začetka in širjenja razpok v zvarih kot najnevarnejših napak. Osnova novih preizkusnih metod je teorija mehanike loma, oz. lomna žilavost.

V naših primerih so mehanske preiskave trdnosti do porušitve v dejanskih razmerah dokazale visoko trdnost in nosilnost zvarnih točk in pomagale določiti opisano zadovoljivo kvaliteto zvarnih točk oz. zvarnih spojev.

#### LITERATURA

1. G. Dennin: Konstruktivni in tehnološki problemi pri izdelavi varjenih lahkih nosilcev. Varilna tehnika, Ljubljana 18 (1969) 4, str. 70—77.
2. S. Gorup: Konstruktivni in tehnološki problemi pri izdelavi lahkih točkovno varjenih nosilcev, Varilna tehnika, Ljubljana 20 (1971) 2, str. 27—33.
3. G. Dennin, S. Gorup, P. Štular, M. Velikonja: Studij preiskave lahkih varjenih jeklenih nosilcev montažnega tipa. Raziskovalna naloga Zavoda za varjenje, Ljubljana, maj 1971
4. G. Dennin, S. Gorup, P. Štular, M. Velikonja: Točkovno varjeni predalčni nosilci in nosilni stebri iz hladno valjanih profilov. Poročilo št. 450/KO-70. Raziskovalna naloga Zavoda za varjenje, Ljubljana, december 1969.
5. M. Vidmar: Statična nosilnost točkovno zvarjenih spojev. Varilna tehnika, Ljubljana, 20 (1971) 2, str. 33—37.
6. Pratique recommandée pour l'évaluation de la qualité des systèmes de contrôle d'exécution et de correction en soudage par résistance par points. Dok. IIS/IIW-417-72 (ex dok. III.-457-72).
7. M. Miličević: Uporaba ultra zvoka za neposredno kontrolo točkastih uporovno zvarjenih spojev. Diplomsko delo št. 1132/65, maj 1965 (Zavod za varjenje, Ljubljana in Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana).
8. Regulationsvorschriften nach Taylor, Wirfeld et Co., Waren/Ohio in Brown Boweri, Baden/Schweiz.
9. I. Limpel: Ekonomika varjenja betonskega jekla (Primerjava stroškov varjenja po posameznih možnih postopkih). Varilna tehnika, Ljubljana, 21 (1972) 3, str. 72—75.
10. I. Limpel, R. Pečar, P. Štular, M. Velikonja: Problem varjenja in varivost ČBR jekel, I. in II. faza. Poročilo št. 1955/71, Raziskovalna naloga Zavoda za varjenje, Ljubljana, december 71.
11. M. Velikonja, I. Limpel, P. Štular, R. Pečar: Problem varjenja i varivosti čelika ČBR 40, Zavod za varjenje, Ljubljana. Posebna publikacija Metalurškega inštituta »Hasan Brkić«, Zenica, junij 1973.
12. Commentaires généraux sur la classification des assemblages soudés en vue du contrôle de qualité. Dok. IIS/IIW-415-72 (ex. dok. XV-309-71).

UDK 624.014.25:62.001.5(497.1)

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA, 1974 (23)

ST. 6-7, STR. 170-178

UDC 624.014.25:62.001.5(497.1)

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA, 1974 (23)

NR. 6-7, PP. 170-178

P. Štular:

P. Štular

## RAZISKAVE IN RAZVOJ VARJENIH KOVINSKIH ELEMENTOV V GRADBENIŠTVU

## INVESTIGATIONS AND DEVELOPMENT OF WELDED METAL ELEMENTS IN BUILDING CONSTRUCTION

V članku sta obravnava dva primera elektro uporsko varjenje elementov v gradbeništvu: elektro uporsko točkovno varjeni strešni vezniki iz hladno valjanih jeklenih profilov (HOP — profili Železarne Jesenice) in na različne načine varjena palična betonska armatura iz rebrastega betonskega jekla ČBR 40 (Železarna Zenica). Rezultati slone večinoma na raziskovalnem, razvojnem in kontrolnih delih Zavoda za varjenje SRS za potrebe gradbenih podjetij in kovinsko predelovalne industrije gradbenih kovinskih elementov (v SFRJ). Poseben poudarek je na problemih kvalitete in kontrole izdelave elektro uporsko zvarjenih spojev v industrijski in gradbeniški praksi v okviru tehnično in ekonomsko zadovoljivih rešitev.

Two examples of resistance welded element in the building construction are presented in this article: resistance spot welding of bents from cold formed steel profiles (HOP profiles of Iron-works, Jesenice) and rod concrete armature from ribbed concrete steel ČBR 40 (Iron-works, Zenica) welded in various processes. The results refer mostly to the research, development and control works of Zavod za varjenje SRS (Welding Institute) in sense of needs in building enterprises and metalworking industry of building metal elements (in S.F.R. of Yugoslavia). The special emphasis attributes to the quality problems as well as to the control of resistance welded joints execution in industrial and building construction praxis with regard to the technical and economical satisfactory savings.

## Lastnosti mikroaeriranih malt

UDK 666.971.32

ALOJZ SEVER, DIPL. INŽ.

### 1. UVOD

Z novimi, tehnološko zelo izpopolnjenimi sistemi betoniranja gradbenih objektov, predvsem pa z zmanjšanjem števila delovnih faz do finalne izdelave objekta izgublja malta kot klasičen vezni in zaščitni element konstrukcije na svoji veljavi. Gledano s strani proizvodnje vedno novih in novih gradbenih elementov, ki v zgrajenih betonskih konstrukcijah predstavljajo toplotno izolativno zaščito, pa problem veznega sloja med temi elementi, tj. malte, ostane še vnaprej zelo aktualen.

Podobno kot pri betonu, kjer tehnologija izdelave, transporta in vgrajevanja nezadržno napreduje, se tudi pri malti, sicer v nekoliko manjšem obsegu, tehnološki postopki vedno bolj in bolj izpopolnjujejo. Transportiranje in nanašanje malt s pomočjo črpalk je skoraj v celoti izpodrinilo klasičen način prenašanja malt in ometavanja.

Seveda pa novi tehnološki postopki, predvsem pa pogoji v pogledu kakovosti in ekonomike, zahtevajo korenite spremembe klasične sestave malt. Eden od takih posegov v sestavo sveže malte, ki vsestransko izboljša njene lastnosti, tako v svežem kakor v otrdelem stanju, je mikroaeriranje malt. Mikroaeriranje malt je v razvitih zahodnoevropskih državah sestavni in neobhodni del tehnologije pripravljanja malt, medtem ko si pri nas zelo počasi utira pot.

Mikroaeriranje malt je mogoče doseči z dodajanjem kemijskega dodatka-aeranta, ki ima to lastnost, da v svežo maltno mešanico med njenim pripravljanjem uvede ustrezno količino stabilnih mi-

kropor. Te mikropore ne nastanejo v malti zaradi kemijskega učinkovanja aeranta, temveč izključno zaradi fizikalnih vplivov (mešanja). Doziranje dodatka se nanaša na količino veziva v malti in se običajno giblje med 0,1 in 0,5 %.

Pri nas se za mikroaeriranje malt uporablja plastoerant za malte Sigma cementol, izdelek TKK — Tovarne kemičnih izdelkov in proizvodnja krede, Srpenica. S tem izdelkom so bile izvajane tudi vse preiskave, obravnavane v nadaljevanju tega članka. Preiskave so bile izvršene v Zavodu za raziskavo materiala in konstrukcij v Ljubljani.

### 2. IZBOLJŠANJE LASTNOSTI MIKROAERIRANIH MALT

#### 2.1 Lastnosti svežih malt

Učinek plastoeranta Sigma-cementola je v sveži malti mešanici raznovrsten. Dispergivni učinek dodatka in močno znižanje površinske napetosti vode omogočita, da postane sveža mikroaerirana malta:

— stabilna v pogledu homogenosti ni nagnjena k segregaciji in sedimentaciji neposredno po zamešanju;

— izredno sprijemljiva s podlago in obdelavna; zmanjšan je odpad, še posebno s stropnih in drugih površin, kjer je zaradi neravnin v zidu potrebno ometavati v debelejših plasteh;

— plastična, istočasno pa je količina vode zelo zmanjšana, kar ugodno vpliva na mehanske lastnosti otrdelih malt;

— obdelavna in transportibilna tudi pri uporabi peskov, kjer je delež zrn, manjših od 0,2 mm, zelo nizek;

— zelo primerna za strojno transportiranje sveže malte v horizontalni in vertikalni smeri, kakor tudi za strojno ometavanje; istočasno je lahko količina veziva, ki je s strani proizvajalca strojne črpalke predpisana kot obvezna, delno zmanjšana (ca. 10 %);

— sposobna za doseganje homogenosti pri krajšem času mešanja;

— zanimiva v ekonomskem pogledu, saj omogoči prihranek v malti (vezivo in pesek) in sicer za toliko, kolikor je uvedenih mikropor (ca. 10 do 15 %).

## 2.2. Lastnosti otrdelih malt

Izboljšane lastnosti svežih malt vplivajo pozitivno tudi na izboljšanje lastnosti otrdelih malt. Zaradi sprememb v strukturi veziva tj. v razvrstitvi in prekinitvi kapilarnih por postanejo mikroaerirane malte:

— odpornejše proti vplivom delovanja zmrzovanja-odtajejanja,

— odpornejše proti vplivom delovanja meteorne ali druge vode, ki površinsko ali difuzijsko vpliva na malto.

## 3.0 REZULTATI IZVRŠENIH PREISKAV

### 3.1 Vpliv mikroaeriranja na vezanje cementa

Plastoaerant Sigma cementol delno vpliva na podaljšanje začetka in konca vezanja cementa. To zavlačevanje vezanja cementa znaša pri običajnih dozacijah ca. 30 min. do 1 ure, glede na etalon. Tudi občutno prekoračenje predpisanih dozacij ne vpliva na bistveno podaljšanje časa vezanja cementa. Rezultati preiskav vezanja anhovskega cementa PC 25z450 z različnimi količinami plastoaeranta Sigma cementola so prikazani v tabeli št. 1.

Količina sigma cementola na težo cementa	Vezanje cementa				
	začetek		konec		
teža %	ur	min	ur	min	
etalon	3	0,4	3	59	
0,2	3	35	4	30	
0,5	3	56	4	41	
1,0	4	48	6	03	
1,5	4	53	6	38	
2,0	5	11	9	36	

Tabela 1: Vpliv plastoaeranta Sigma cementola na začetek in konec vezanja cementa

### 3.2 Vpliv mikroaeriranja na lastnosti svežih malt

Kot je že v poz. 2.0 rečeno, vpliva povečanje mikroporoznosti svežih malt na znižanje količine veziva in vodoveznega (v/v) faktorja pri sicer nespremenjeni konsistenci sveže malte. Znižanje količine veziva ze najizrazitejše pri podaljšani in apneni malti, kjer znaša ca. 10 % medtem ko pri cementni malti znaša to znižanje ca. 5 %. Zviševanje mikropor v sveži malti vpliva prav tako na znižanje vodoveznega (v/v) faktorja in sicer najizraziteje pri podaljšani malti. Pri podaljšani malti znaša znižanje v/v-faktorja ca. 15 do 30 % v odvisnosti od količine uvedenih mikropor, medtem ko je pri cementni in apneni malti nižje in znaša ca. 4 %. Podrobni rezultati preiskav so zbrani v tabeli št. 2.

Kot je znano, vplivajo na količino uvedenih mikropor v sveži malti številni faktorji, med katerimi so najvplivnejši:

— vrsta in sestava mineralnega agregata, oblika in površinske lastnosti njegovih zrn, predvsem pa delež zrn pod 0,2 mm;

— vsebnost in vrsta veziva, njegova sestava zrnivosti ter površinske lastnosti zrn;

— konsistenca sveže malte;

— čas in intenzivnost mešanja sveže malte;

— temperatura sveže malte;

— vrsta in količina doziranega plastoaeranta.

Kot je razvidno iz rezultatov, prikazanih v tabeli 2, je pri sicer enakih materialnih in proizvodnih pogojih potrebna pri apneni malti trikrat večja količina plastoaeranta Sigma cementola za doseganje iste stopnje mikroporoznosti, kot pa pri ce-

Sestava sveže malte	Enota	Apnena malta 1 : 3			Podaljšana malta 1 : 1 : 6			Cementna malta 1 : 4		
		brez dodatka	0,6 % Sigma cementola	1,2 % Sigma cementola	brez dodatka	0,3 % Sigma cementola	2,0 % Sigma cementola	brez dodatka	0,2 % Sigma cementola	0,4 % Sigma cementola
Apno	kg/m <sup>3</sup>	398	371	350	225	223	198	—	—	—
Cement	kg/m <sup>3</sup>	—	—	—	225	223	198	397	381	376
Voda	kg/m <sup>3</sup>	380	339	320	341	292	198	235	215	221
Prostorn. teža	kg/m <sup>3</sup>	1970	1825	1724	2141	2086	1784	2220	2120	2101
Vodovezivni faktor	—	0,96	0,92	0,92	0,76	0,65	0,50	0,59	0,57	0,59
Razlez stožca	cm	17,8	18,0	18,0	17,8	18,0	18,0	18,0	18,2	18,5
Poroznost	vol. %	5,2	11,2	19,1	0,8	9,5	23,0	5,5	12,0	18,6

Tabela 2: Vpliv mikroaeriranja na spremembo lastnosti in sestave svežih malt s pomočjo plastoaeranta Sigma cementola

mentni malti. Pri podaljšani malti pa je zaradi večje vsebnosti veziva potrebno količino Sigma cementola za doseganje iste poroznosti glede na apneno malto še povečati.

### 3.3 Vpliv mikroaeriranja na lastnosti otrdelih malt

Strukturalne spremembe veznega kamna v otrdeli malti zelo ugodno vplivajo na izboljšanje fizikalnih lastnosti malt, ki jih z njihovim nanašanjem na zid želimo doseči. Te strukturalne spremembe, ki so odvisne od količine in velikosti umetno uvedenih mikropor, vplivajo predvsem na spremembo strukture in razporeditve kapilar v otrdelem vezivu.

Pri podaljšani in apneni malti 10 in 20 % mikroporoznost bistveno ne vpliva na znižanje tlačne in upogibne trdnosti v primerjavi z etalonskimi vrednostmi. Pri cemetni malti pa so te razlike že občutnejše in so pri 20 % poroznosti malte za ca. 25 % nižje od etalonskih.

Rezultati preiskav strižne trdnosti otrdele malte, vgrajene med dva opečna elementa pa izkazujejo pri vseh vrstah preiskanih malt (apnena, podaljšana, cemetna), da mikroaeriranje malt ne

znižuje strižne trdnosti oziroma jo pri cemetni malti še celo občutno poveča. Ker je strižna trdnost otrdele malte ena od zelo važnih mehanskih lastnosti otrdelih malt, predvsem zaradi prevzemanja horizontalnih sil, je ta ugotovitev še posebej pomembna.

Mikroaeriranje apnenih, podaljšanih in cemenčnih malt ne vpliva bistveno na spremembo njihove vododržnosti.

Pregled rezultatov mehanskih trdnosti in vododržnosti otrdele apnene, podaljšane in cemetne malte, je prikazan v tabeli št. 3.

Osnovni namen mikroaeriranja malt je v tem, da postane otrdela malta predvsem odpornejša proti atmosferskim vplivom. Ta odpornost se izraža v rezultatih komparativnih meritev kapilarnega dviga vode, vpijanja vode, vodotesnosti in odpornosti proti zmrzovanju — odtaljevanju otrdelih malt z in brez dodatka plastoaeranta Sigma cementola. Rezultati vseh teh meritev so zbrani v tabeli št. 4 in 5.

Kapilarni dvig vode do konstantne višine je bil merjen na apneni, podaljšani in cemetni malti pri starosti malte 28 dni. Čeprav pri apneni in cemetni malti ni bistvenih razlik v višini kapilarne-

Lastnosti otrdelih malt	Enota	Apnena malta 1 : 3			Podaljšana malta 1 : 1 : 6			Cemetna malta 1 : 4		
		brez dodatka	0,6 % Sigma cementola	1,2 % Sigma cementola	brez dodatka	0,3 % Sigma cementola	2,0 % Sigma cementola	brez dodatka	0,2 % Sigma cementola	0,4 % Sigma cementola
Poroznost sveže malte	vol. — %	5,2	11,2	19,1	0,8	9,5	23,0	5,5	12,0	18,6
Prostorninska teža	kg/m <sup>3</sup>	1680	1550	1450	1910	1830	1840	2160	2080	2010
Tlačna trdnost po 28 dneh	kp/m <sup>2</sup>	5,6	10,9	5,5	96,1	86,8	82,3	444	375	327
Upogibna trdnost po 28 dneh	kp/cm <sup>2</sup>	3,0	2,9	2,3	22,0	22,0	20,6	83,5	72,3	68,1
Strižna trdnost po 28 dneh	kp/cm <sup>2</sup>	0,30	0,37	0,63	6,4	3,5	5,1	7,5	12,5	17,0
Vododržnost	tež — %	1,57	1,59	1,51	1,20	1,82	1,78	3,4	3,1	3,3

Tabela 3: Vpliv mikroaeriranja na mehanske lastnosti in vododržnost otrdelih malt s pomočjo plastoaeranta Sigma cementola

Lastnosti otrdelih malt	Enota	Apnena malta 1 : 3			Podaljšana malta 1 : 1 : 6			Cemetna malta 1 : 4		
		brez dodatka	0,6 % Sigma cementola	1,2 % Sigma cementola	brez dodatka	0,3 % Sigma cementola	2,0 % Sigma cementola	brez dodatka	0,2 % Sigma cementola	0,4 % Sigma cementola
Poroznost sveže malte	vol. — %	5,2	11,2	19,1	0,8	9,5	23,0	5,5	12,0	18,6
Kapilarni dvig										
— po 48 urah	cm	13,9	14,0	—	—	—	—	—	5,3	—
— po 72 urah	cm	—	—	14,0	—	—	—	6,0	—	5,7
— po 6 dneh	cm	—	—	—	13,9	—	—	—	—	—
— po 14 dneh	cm	—	—	—	—	10,7	6,6	—	—	—
Vpijanje vode										
— po 48 urah	tež. — %	16,6	16,0	—	—	—	—	—	1,6	—
— po 72 urah	tež. — %	—	—	17,9	—	—	—	1,8	—	2,2
— po 6 urah	tež. — %	—	—	—	11,3	—	—	—	—	—
— po 14 urah	tež. — %	—	—	—	—	8,1	5,2	—	—	—
Vodotesnost pri										
pritisku 0,1 atm	cm	vodotes.	vodotes.	vodoprop.	8,5	7,8	0,0	0,0	0,0	0,0
pritisku 0,2 atm	cm	vodoprop.	vodotes.	vodoprop.	10,9	11,2	2,3	3,3	0,0	0,0
pritisku 0,3 atm	cm	vodoprop.	vodotes.	vodoprop.	12,0	12,0	5,3	5,7	0,0	0,0

Tabela 4: Vpliv mikroaeriranja na fizikalne lastnosti otrdelih malt s pomočjo plastoaeranta Sigma cementola

Odpornost proti zmrzovanju odtaljevanju	Enota	Podaljšana malta 1 : 1 : 6		
		Brez dodatka	0,3 % Sigma cementola	2,0 % Sigma cementola
Poroznost sveže malte	vol. — <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0,8	9,5	23,0
Modul elastičnosti				
a) v suhem stanju po 28 dneh				
— napetost 5—10	kp/cm <sup>2</sup>	127.700	150.300	187.700
5—15	kp/cm <sup>2</sup>	122.300	122.300	179.000
5—20	kp/cm <sup>2</sup>	122.300	117.300	180.000
b) v vodozasičenem stanju po 28 dneh				
— napetost 5—10	kp/cm <sup>2</sup>	139.300	133.300	195.300
5—15	kp/cm <sup>2</sup>	140.000	125.300	187.700
5—20	kp/cm <sup>2</sup>	134.200	121.000	186.000
c) po 25 ciklusih zmrzovanja-odtaljevanja v starosti 70 dni				
— napetost 5—10	kp/cm <sup>2</sup>	135.800	177.000	166.000
5—15	kp/cm <sup>2</sup>	135.000	171.700	162.700
5—20	kp/cm <sup>2</sup>	133.700	169.700	160.700

Tabela 5: Vpliv mikroaeriranja podaljšane malte na odpornost proti zmrzovanju-odtaljevanju s pomočjo Sigma cementola

ga dviga vode med mikroaerirano in neaerirano malto, je opazna tendenca, da je pri mikroaeriranih maltah potreben daljši čas za isti kapilarni dvig kot pri klasičnih maltah, tj. k počasnejšemu vsrkavanju vode.

Največji učinek mikroaeriranja malt na znižanje kapilarnega dviga vode je razviden pri podaljšani malti. S povečanjem količine mikropor v malti se občutno znižuje tudi kapilarni dvig vode in je pri 20 % poroznosti za ca. 50 % nižji kot pri klasični malti brez dodatkov.

Podobne zakonitosti kot pri meritvah kapilarnega dviga vode so razvidne tudi iz rezultatov meritev vpijanja vode do konstantne teže.

Preiskava vodotesnosti otrdelih malt je bila izvajana tako, da je bil vsak preizkušavec izpostavljen 48-urnemu delovanju vodnega pritiska 0,1 atm, nato pa po 24-urnem delovanju vodnega pritiska 0,2 in 0,3 atm. Med samo preiskavo in neposredno po njenem zaključku so bile izvajane meritve prodora vode v maltne preizkušance. Rezultati preiskave na apneni malti izkazujejo, da 10 % mikroporoznost bistveno zniža prodor vode v malto, medtem ko je 20 % poroznost pri apneni malti že prevelika.

Pri podaljšani malti je znižanje prodora vode najizrazitejše pri 20 % mikroporoznosti, ko je prodor vode zmanjšan za več kot 50 %, medtem ko je pri 10 % mikroporoznosti učinek komaj zaznaven.

Rezultati preiskav vodotesnosti mikroaerirane cementne malte potrjujejo postavljeno hipotezo, da uvedene mikropore zaleo povečajo odpornost proti atmosferskim vplivom. Medtem ko je pri neaerirani cementni malti znašal prodor vode 5,7 cm pri vodnem pritisku 0,3 atm pa pri mikroaerirani cementni malti prodora vode v malto pri delovanju vodnega pritiska 0,1, 0,2 in 0,3 atm sploh ni bilo.

Fasadni ometi so v zimskem obdobju močno izpostavljeni vplivom zmrzovanja-odtaljevanja. Ker so to najpogosteje podaljšane malte, je bil vpliv mikroaeriranja na odpornost proti zmrzovanju-od-

taljevanju preiskan samo na podaljšani malti, in sicer s stopnjo poroznosti 10 in 20 %. Rezultati meritev E modula, s katerim je bilo zasledovano ponašanje malte do 25 ciklusov zmrzovanja-odtaljevanja izkazujejo, da je 10 % stopnja mikroaeriranja podaljšane malte ugodnejša od 20 % stopnje poroznosti. Pri 10 % poroznosti podaljšane malte vrednost E modula kljub 25 ciklusom zmrzovanja-odtaljevanja narašča, medtem ko je pri 20 % poroznosti malte opaziti približno 10 % znižanje vrednosti E modulov.

Rezultati preiskav mikroaeriranja malt s Sigma cementolom potrjujejo torej objavljene izsledke v tuji strokovni literaturi, ki pravijo, da je za izboljšanje lastnosti svežih in otrdelih malt optimalna stopnja mikroaeriranja med ca. 10 in 15 vol. —<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Vpliv mikroaeriranja na toplotno prevodnost otrdele — podaljšane malte skoraj ni opazen. Iz tega sledi, da je količina uvedenih mikropor v podaljšano malto do 20—vol. —<sup>0</sup>/<sub>0</sub> premajhna, da bi že lahko vplivala na izboljšanje toplotne izolativnosti. Rezultati preiskav so prikazani v tabeli št. 6.

Vrsta preiskave	Enota	Podaljšana malta 1 : 1 : 6		
		Brez dodatka	0,3 % Sigma cementola	2,0 % Sigma cementola
Poroznost sveže malte	vol. — <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0,8	9,5	23,0
Koeficient toplotne prevodnosti	kcal/mh °C	0,84	0,78	0,80
Koeficient difuzijskega odpora		19	15	13

Tabela 6: Vpliv mikroaeriranja podaljšane malte na toplotno prevodnost in parodifuznost s pomočjo plastoaeranta Sigma cementola

Preiskave parodifuznosti otrdele podaljšane malte pa izkazujejo, da je glede propustnosti vodnih par od preiskanih ometov, najugodnejši mikro-



aerirani omet s stopnjo poroznosti ca. 20 vol. —<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Mikroaerirana podaljšana malta s stopnjo poroznosti ca. 20 vol. —<sup>0</sup>/<sub>0</sub> ustreza po izmerjeni vrednosti difuzijskega prehoda apnenemu ometu, s stopnjo poroznosti ca 10 vol. —<sup>0</sup>/<sub>0</sub> ustreza podaljšani malti, medtem ko se neaerirana podaljšana malta po izmerjenem rezultatu že približuje vrednostim cementnih ometov. Rezultati preiskav propustnosti vodnih par so prikazani v tabeli št. 6.

#### 4.0 GRAFIČNO PROJEKTIRANJE SESTAVE SVEŽE MALTE

Kakovost otrdele malte je podobno kot kakovost otrdelega betona prvenstveno odvisna od vrednosti vodoveznega faktorja (v/v) in od stopnje njene mikroporoznosti. Količina umetno uvedenih mikropor v svežo malto pa je pri isti plastičnosti in

istem v/v faktorju (enak razlez malte) obratno sorazmerna s količino veziva v malti. Z zniževanjem vrednosti v/v faktorja se ob povečanju količine mikropor v sveži malti ustrezno znižuje količina veziva, plastičnost pa pri vseh teh spremembah ostane nespremenjena. Ker pa je stopnja mikroporoznosti sveže malte vedno odvisna od istih kazalcev, prikazanih že v poz. 3.2, se lahko za centralne maltarne, kjer se proizvodni proces in uporabljani osnovni materiali ne spreminjajo, določijo medsebojne korelacije med količino veziva, količino plastoaeranta Sigma cementola, poroznostjo sveže malte in v/v faktorjem in služijo kot osnova za grafično projektiranje sestave svežih malt.

V diagramih št. 1, 2 in 3 so prikazane laboratorijsko ugotovljene omenjene korelacije in sicer na apneni, podaljšani in cementni malti. Pri izdelavi malt so bili uporabljeni naslednji osnovni mate-

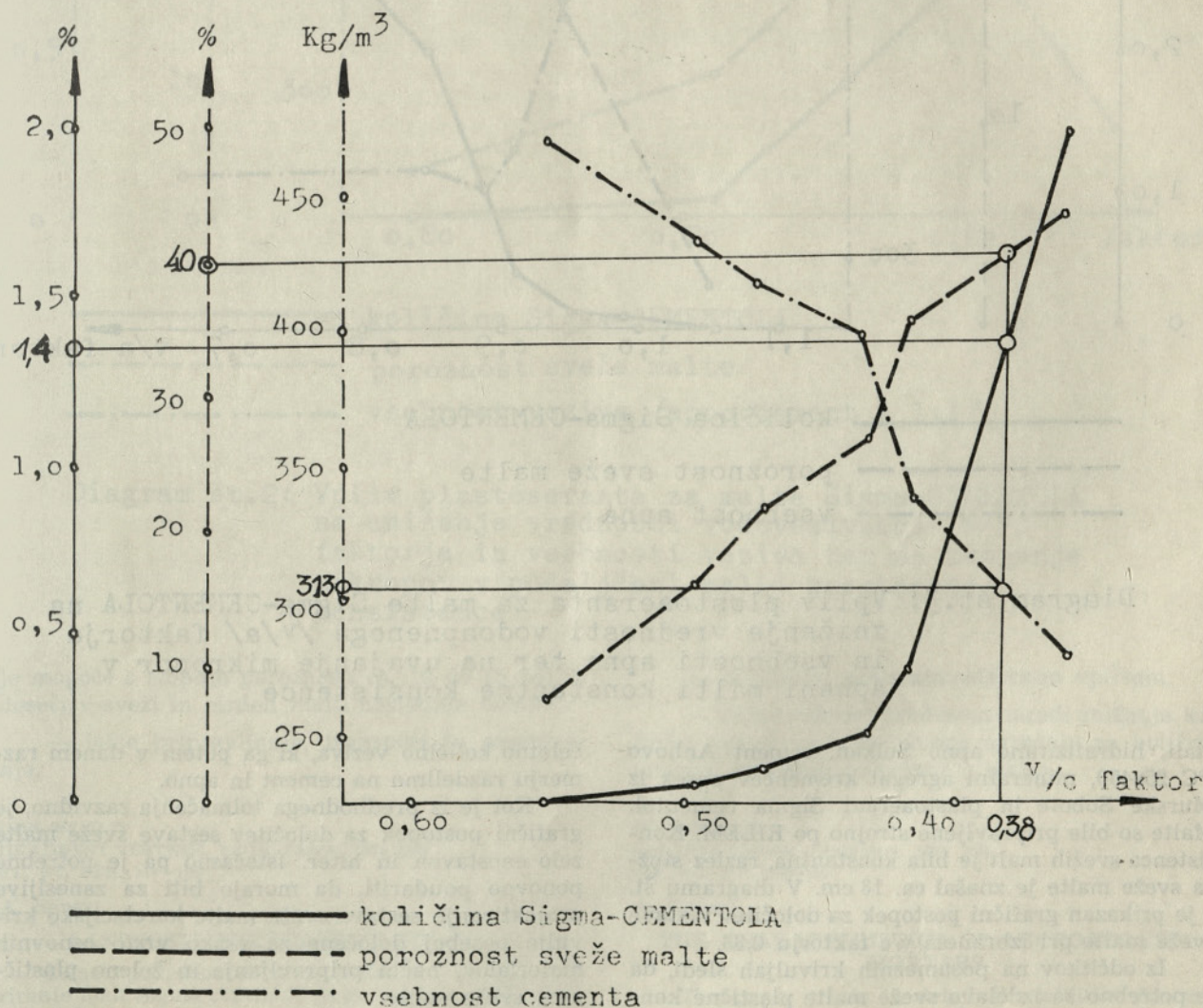


Diagram št. 1: Vpliv plastoaeranta za malte Sigma-CEMENTOLA na znižanje vrednosti vodocementnega v/c faktorja in vsebnosti cementa ter na uvajanje mikropor v cementni malti konstantne konsistencence

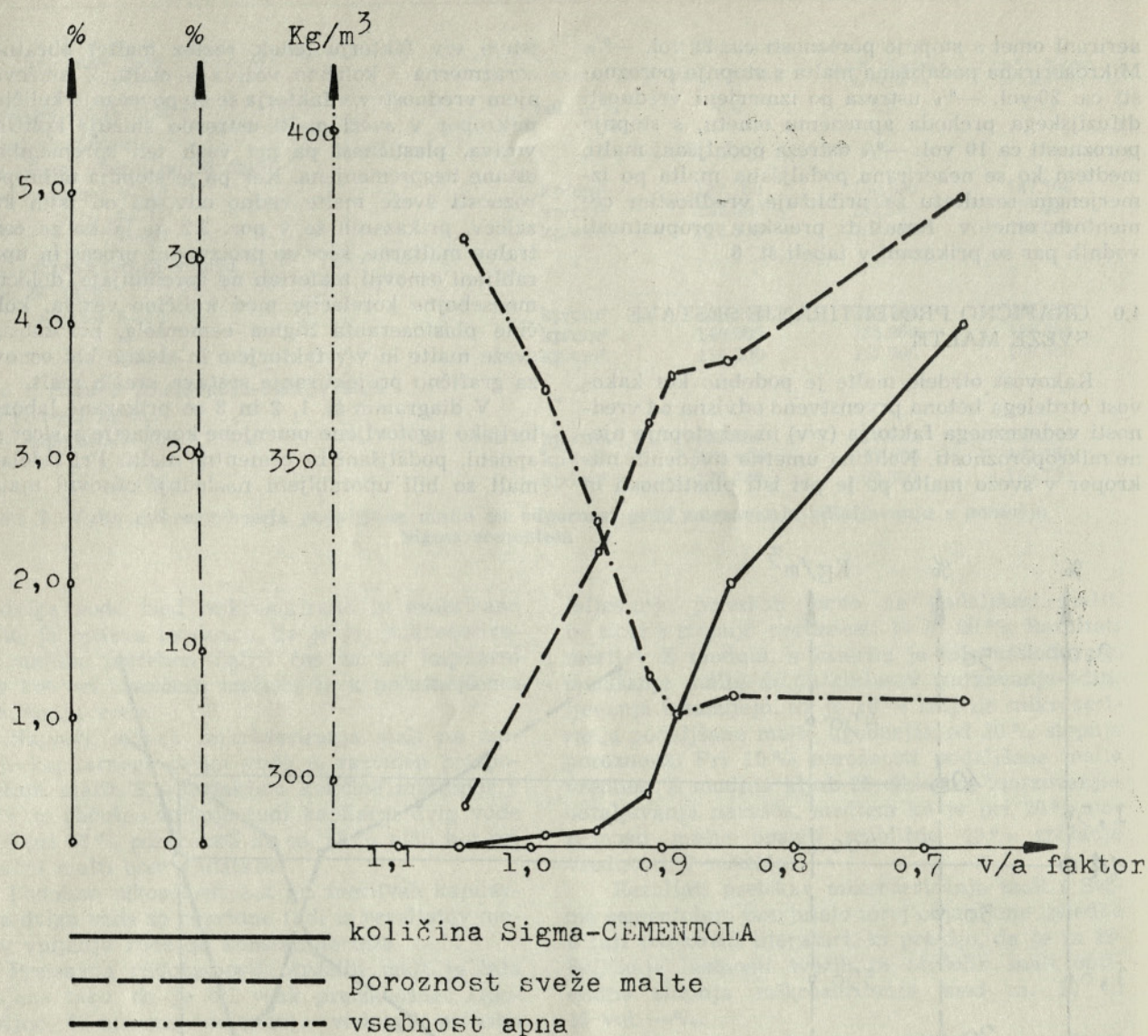


Diagram št.3: Vpliv plastoeranta za malte Sigma-CEMENTOLA na znižanje vrednosti vodoapnena /v/a/ faktorja in vsebnosti apna ter na uvajanje mikropor v apneni malti konstantne konsistence

riali: hidratizirano apno Solkan, cement Anhovo PC 25z450, mineralni agregat kremenčev pesek iz Murske Sobote in plastoerant Sigma cementol. Malte so bile pripravljene strojno po RILEM. Konsistenca svežih malt je bila konstantna, razlez stožca sveže malte je znašal ca. 18 cm. V diagramu št. 1 je prikazan grafični postopek za določitev sestave sveže malte pri izbranem v/c faktorju 0,38.

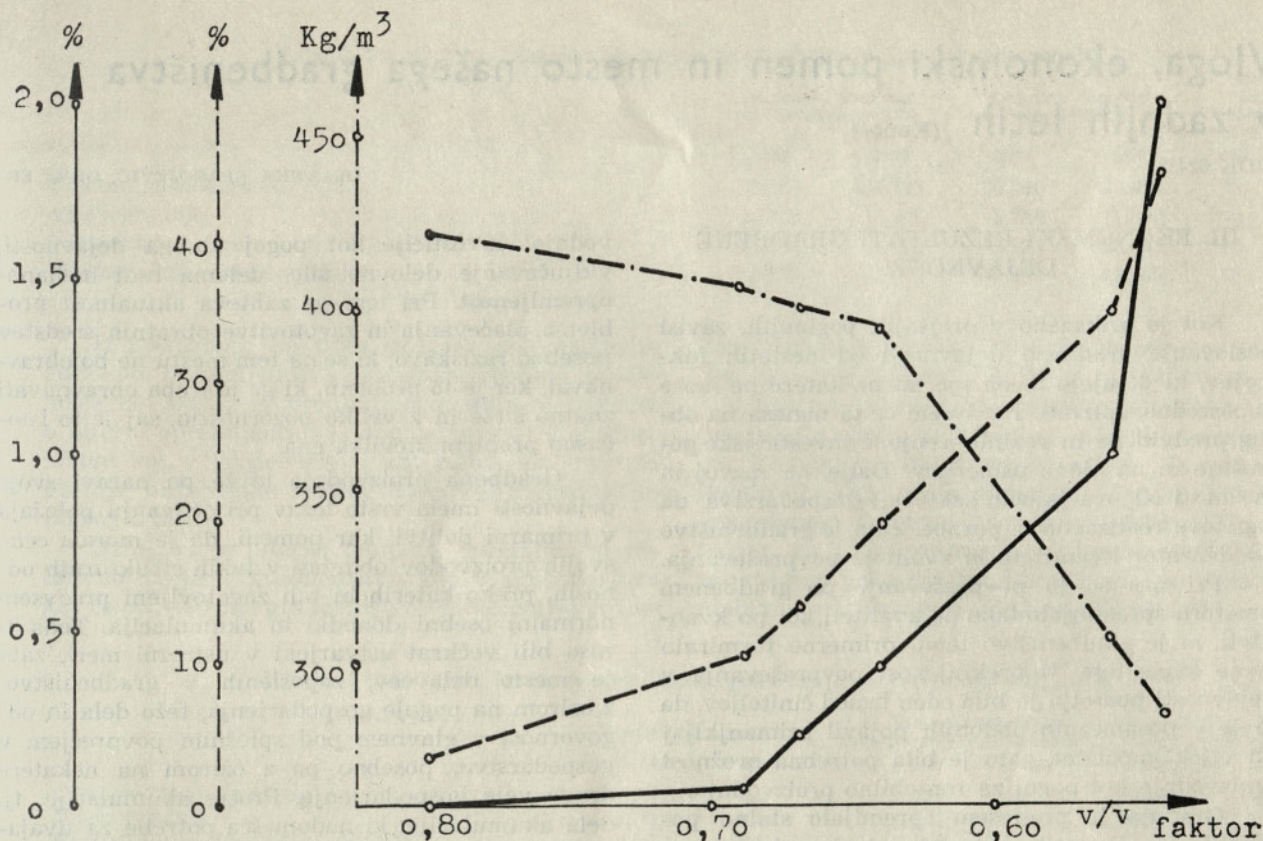
Iz odčitkov na posameznih krivuljah sledi, da je potrebno za izdelavo sveže malte plastične konsistence (razlez stožca 18 cm) 313 kg cementa, 1,4 % plastoeranta Sigma cementola in da bo ta malta pripravljena po RILEM načinu mešanja izkazovala ca. 40 vol ~% por. Podoben je postopek tudi za določitev sestave sveže apnene ali podaljšane malte, le da pri podaljšani malti dobimo na ordinati

celotno količino veziva, ki ga potem v danem razmerju razdelimo na cement in apno.

Kot je iz predhodnega tolmačenja razvidno, je grafični postopek za določitev sestave sveže malte zelo enostaven in hiter. Istočasno pa je potrebno ponovno poudariti, da morajo biti za zanesljivo projektiranje sestave sveže malte korelacijske krivulje posebej določene za vsako vrsto osnovnih materialov, način pripravljanja in želeno plastičnost sveže malte.

## 5.0 ZAKLJUČEK

Izvršene preiskave mikroaeriranja apnenih, podaljšanih in cementnih malt s pomočjo plastoeranta za malte Sigma cementola dokazujejo, da



- količina Sigma-CEMENTOLA
- poroznost sveže malte
- .-.- vsebnost veziva /apno:cement = 1:1/

Diagram št.2: Vpliv plastoaeranta za malte Sigma-CEMENTOLA na znižanje vrednosti vodovezivnega  $v/v$  faktorja in vsebnosti veziva ter na uvajanje mikropor v podaljšani malti konstantne konsistence

je mogoče s stopnjo poroznosti ca. 10 do 15 vol % doseči v sveži in otrdeli malti naslednje učinke:

— lažje pripravljanje, transport in ometavanje,

— odpornost proti atmosferskim vplivom,

— ekonomičnost predvsem zaradi znižanja količine veziva in mineralnega agregata za količino umetno uvedenih mikropor v malto.

UDK 666.971.32

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA, 1974 (23)  
ŠT. 6-7, STR. 179-185

A. Sever:

LASTNOSTI MIKROAERIRANIH MALT

Članek podrobno obravnava dodatek za mikroaeriranje malt Sigma cementol, ki ga izdeluje TKK Srpenica. To je sredstvo za izboljšanje lastnosti svežih in otrdelih malt. Podane so tehnične karakteristike in recepture ter načini doziranja. Prikazani so v tabelah in grafikonih rezultati preiskah na Zavodu za raziskavo materiala in konstrukcij v Ljubljani.

UDC 666.971.32

Gradbeni vestnik, Ljubljana, 1974 (23)  
NR. 6-7, PP. 179-185

A. Sever:

THE CHARACTERISTICS OF MICROAERATED MORTARS

The paper treats in detail the additive for microaeration of mortar Sigma Cementol, which is made by Chemical Industry Srpenica. It is a compound destined for quality's improvement of fresh and hardened mortars. The technical data and recipes are given, as well as the dosing manners. There are shown the tables and graphic figures of results, obtained in the Institute for material and structures research in Ljubljana.

# Vloga, ekonomski pomen in mesto našega gradbeništva v zadnjih letih (Konec)

UDK 624:33

DESANKA SPASOJEVIĆ, DIPL. EK.

## III. EKONOMSKI REZULTATI GRADBENE DEJAVNOSTI

Kot je prikazano v prejšnjih poglavjih, zavisi poslovanje gradbene dejavnosti od neštetihih faktorjev, ki delujejo izven nje, in na katere ne more neposredno vplivati. Predvsem se to nanaša na obseg predvidene in realno ocenjene investicijske potrošnje in na njeno usmeritev. Dalje, na razvoj in možnosti odgovarjajočih sektorjev gospodarstva, da zagotove realizacijo te porabe. Zato je gradbeništvo kondenzator kvantitete in kvalitete povpraševanja.

Pri nas se je povpraševanje po gradbenem prostoru spreminjalo tako po kvaliteti kot po kvantiteti, in je gradbeništvo temu primerno formiralo svoje kapacitete. Neprekinjenost povpraševanja v dejavnosti podjetja je bila eden izmed činiteljev, da se je v posameznih obdobjih pojavil primanjkljaj ali višek kapacitet, zato je bila potrebna prožnost proizvodnje kot pogoj za rentabilno proizvodnjo.

Gradnjo je predvsem spremljalo stalno pomankanje nekaterih materialov, kadrov in organizacije. Kljub temu so bile vse težave gradbeništva v razvoju, ki je moralo izvajati izredne naloge izgradnje in oblikovanja ekonomskega razvoja, premoščene. V planu visokogradenj se je naše gradbeništvo vključilo tudi v tržišče stanovanjske izgradnje, posebno nizkogradnji pa je uspelo, da s pomembnim delom osvoji tuja tržišča.

### Pogoji gospodarjenja, rezultati in delitev

(s posebnim ozirom na obdobje 1969 in 1970)

V prejšnjih poglavjih so bili prikazani nekateri pomembni pogoji, ki zagotove gradbeno proiz-

vodnjo: investicije kot pogoj obsega dejavnosti, vključevanje delovne sile, deloma tudi mehanoopremljenost. Pri tem pa zahteva aktualnost problema plačevanja in zagotovitve obratnih sredstev posebno raziskavo, ki se na tem mestu ne bo obravnaval, ker je to problem, ki ga je treba obravnavati znatno širše in z veliko pozornostjo, saj je to istočasno problem številka ena.

Gradbena proizvodnja je že po naravi svoje dejavnosti imela vrsto težav pri očuvanju položaja v primarni delitvi, kar pomeni, da je morala cene svojih proizvodov obdržati v takih strukturnih odnosih, preko katerih bi bili zagotovljeni predvsem normalni osebni dohodki in akumulacija. Toda ti niso bili večkrat ustvarjeni in ustrezni meri, zato je mesto delavcev, zaposlenih v gradbeništvo, z ozirom na pogoje gospodarjenja, težo dela in odgovornost v glavnem pod splošnim povprečjem v gospodarstvu, posebno pa z ozirom na nekatere druge veje gospodarjenja. Proces akumulacije, tj. dela akumulacije, ki nadomešča potrebe za uvajanje proizvodnje ob večji uporabi opredmetenega dela (mehanizacija in oprema) je šel znatno počasneje, s čimer je bilo zavirano aktiviranje investicij na splošno.

Rezultate gospodarjenja, prikazane po zaključnih računih po makrokazalcih za gradbeništvo in v odnosu na celo gospodarstvo je mogoče oceniti iz naslednjih korelacij (glej tabelo 6).

Očitno je, da daje gradbeništvo ustvarjanju družbenega proizvoda in narodnega dohodka vedno večji prispevek, glede lastnih usmeritev (večja uporaba opredmetenega dela) pa ni bistveno spremenilo svojih odnosov, saj je v petih letih dvignilo svojo udeležbo le za 1 poen. Odtod slede tudi po-

Tabela 6

Udeležba gradbeništva:	1960	1965	1969
v celotnem družbenem proizvodu . . . . .	6,5	7,2	8,1
v opredmetenem delu (amortizaciji) . . . . .	5,1	4,5	4,6
v narodnem dohodku . . . . .	6,6	7,4	8,5
v neto osebnih dohodkih in v ostalih osebnih prejemkih . . . . .	7,9	8,1	10,3
v višku proizvoda . . . . .	5,6	6,8	6,6
v materialnih stroških . . . . .	9,3	8,5	11,6

sledice, da znatno bolj sodeluje z elementom osebnih dohodkov in to na račun viška proizvoda.

Vidimo tudi, da je s povečanjem udeležbe materialnih stroškov gradbeništvo kondenziralo nastale spremembe cen pri vseh tistih, ki dobavljajo proizvode in usluge gradbeništvo, kar pa je slabilo njegov položaj v primarni delitvi.

Gibanja, ki so se vršila izven gradbeništva in ki so ga usmerjala, so delovala tako, da se ustvarjeni rezultati razlikujejo z ozirom na celotno gospodarstvo.

Iz nekaterih kazalcev je to razvidno za najbližje obdobje, kjer obstoje definirani podatki pri SDK. Tabela 7a.

Tabela 7a Skupina kazalcev pogojev gospodarjenja (po tekočih cenah)

	Osnovna sredstva na delavca v din		Delovno orodje na delavca		Stopnja odpisa osnovnih sredstev	
	1969	1970	1969	1970	1969	1970
	Celotno gospodarstvo . . . . .	70.068	74.313	30.206	32.992	38
Visokogradnja . . . . .	12.813	14.566	9.756	11.396	45	44
Nizkogradnja (prometni objekti) . . . . .	30.886	33.192	25.228	28.436	46	48
Nizkogradnja (hidrogradnja) . . . . .	41.108	45.250	37.348	41.665	63	62

Iz prikazanih kazalcev pogojev gospodarjenja opazamo: opremljenost z osnovnimi sredstvi na delavca kot pogoj za produktivnost dela in podatek o interni opremljenosti je znatno manjši v gradbeništvu kot v gospodarstvu kot celoti, pri tem pa obstoje tudi velike razlike med visokogradnjo in nizkogradnjo.

Dalje, da je interna tehnična opremljenost relativno večja v gradbeništvu kot v gospodarstvu kot celoti, ker ima gradbeništvo veliko boljšo struk-

turo osnovnih sredstev v korist delovnemu orodju, kar je odraz proizvodnje, ki ni stacionirana.

Medtem kaže stopnja odpisa delovnega orodja in stopnja odpisa z ozirom na celotno gospodarstvo na tehnično zaostalost gradbeništva. Ta odnos kot koeficient kaže, da je stopnja fizične in ekonomske sposobnosti delovnega orodja v gradbeništvu (posebno pa v hidrogradnji) veliko neugodnejši kot za celotno gospodarstvo. Iz pogojev gospodarjenja dobimo tudi določene rezultate. Tabela 7b.

Tabela 7b Skupina kazalcev rezultatov poslovanja — vrednost v dinarjih

	Koeficient obračanja		Skupni dohodek po porabljenih sredstvih		Ustvarjeni dohodek na zaposlenega	
	1969	1970	1969	1970	1969	1970
	Celotno gospodarstvo . . . . .	4,5	4,0	128	128	29.082
Visokogradnja . . . . .	5,4	4,6	147	147	22.311	24.379
Nizkogradnja (prometni objekti) . . . . .	7,1	6,6	156	154	23.968	23.963
Nizkogradnja (hidrogradnja) . . . . .	4,2	3,4	171	170	34.468	36.995

Koeficient obračanja kot razmerje skupnega dohodka in povprečno porabljenih obratnih sredstev kaže na to, da je njegova učinkovitost bolj padala v gradbeništvu kot v gospodarstvu.

Medtem pa ekonomičnost poslovanja kot razmerje skupnega dohodka in porabljenih sredstev kaže po eni strani razmerja v strukturi gradbenega proizvoda, na drugi pa njegov položaj na tržišču. Končno, ustvarjeni dohodek na zaposlenega kaže, da je nivo produktivnosti dela v gradbeništvu (z

izjemo hidrogradenj) nižji kot v celotnem gospodarstvu. Zato je razumljivo, da so prišle gospodarske organizacije v sekundarno delitev z relativno nižjim dohodkom za razdelitev kot celotno gospodarstvo.

Pri tem daje struktura gradbenih kapacitet, temeljenih na visoki uporabi živega dela znatnejše razlike med gradbeništvom in celotnim gospodarstvom, posebej v pogledu udeležbe osebnih dohodkov. Tabela 8.

Tabela 8 Razmerje v delitvi

	Udeležba bruto osebni dohodkov v dohodku		Izplačani neto osebni dohodki na delavca (mesečno)		Porabljena sredstva skupne porabe	
	1969	1970	1969	1970	1969	1970
	Celotno gospodarstvo . . . . .	77,9	76,7	976	1.146	1.323
Visokogradnja . . . . .	83,0	81,0	848	1.015	838	973
Nizkogradnja (prometni objekti) . . . . .	84,8	85,5	870	991	1.093	955
Nizkogradnja (hidrogradnja) . . . . .	74,3	74,2	1.102	1.252	1.527	1.726

Struktura delitve dohodka kaže, da se za del, ki je namenjen bruto osebnim dohodkom, procentualno porabi v gradbeništvu največji del dohodka. Medtem pa kazalci »izplačani osebni dohodek« pri visokogradnjah in nizkogradnjah (podjetja, specializirana za izgradnjo prometnih objektov) kažejo, da so bili izplačani neto osebni dohodki povprečno v letu 1969 manjši od celotnega gospodarstva za 12—14, leta 1970 pa za 8—10 %.

Istočasno opazamo, da je bil nivo ustvarjenega dohodka na delavca (če izvajamo hidrogradnjo) manjši v letu 1969 od 17 do 20 %, leta 1970 pa od 19 do 20 %. Podatke o izplačanih osebnih dohodkih pa je treba jemati z rezervo, ker le-ti vsebujejo tudi druge prejeme, ki obremenjujejo osebne dohodke (honorarji zunanjih sodelavcev in podobno). Podatki kažejo, da je v dveh obravnavanih letih prišlo do relativnega padca dohodka, ki je nastal

zaradi hitrejšega gibanja cen pri poedinih stroških, istočasno pa nesorazmernega porasta cen gradbenih del in uslug, ki se v glavnem pogojujejo v daljših časovnih obdobjih in lahko znatno slabše reagirajo na spremembe. Končni učinki spremembe cen materialov, transportnih uslug, sprememb osebnih dohodkov in slično so se odražali pri oblikovanju dohodka in njegovi delitvi.

Vendar brez ozira na to, kaj vse se dogaja ali se lahko dogodi zaradi delovanja tekoče politike in ukrepov, ki so lahko bolj ali manj omejeni, opazamo, da e prišlo v zadnjih letih do manjšega padca splošne akumulativnosti v gradbeništvu, medtem ko je stopnja interne akumulacije nekoliko porastla.

Vendar ni treba naraščanja interne akumulacije tolmačiti z velikim optimizmom, ker so druga gibanja v gradbeništvu, posebno pa na področju likvidnosti takšna, da je treba te raziskave vršiti z veliko pozornostjo.

Končno, ne da bi se zavzemali za to, da so naša opažanja glede nekaterih problemov gradbene dejavnosti, ki slede iz specifičnega položaja in mesta gradbeništva v gospodarstvu in v družbi sploh, do-

volj široka in kompleksna, bi jih bilo pa treba razumeti kot odraz neke nuje, da se materija o gradbeništvu z vidika ekonomije bolj obravnava in to tudi zato, ker je v naših pogojih najmanj raziskano področje dejavnosti iz tega zornega kota.

Nezadostna ali majhna obveščenost o kompleksu gradbeništva z vidika njegove ekonomske funkcije često vodi tudi do zgrešenih stališč in mnenj, da je gradbeništvo predvsem sodelavec investicijskih odločitev in s tem tudi posledic. Res pa je, da gradbeništvo izvaja investicijske podvige in prevzema često posledice take investicijske politike.

Na drugi strani pa proučevanje angažiranosti gradbeništva pri izvrševanju plana investicijske porabe opozarja na to, da nujno usmerimo napore k stalnemu organizacijskemu usklajevanju tega dela gospodarstva, predvsem v primeru nastopa v tujini, posebno pa takrat, ko gre za realizacijo koncepcije in interesa enotnega jugoslovanskega tržišča.

Obravnava ekonomske vsebine gradbene dejavnosti se izplača glede na cilje in pomen, ki jih imajo gradbene investicije na našem tržišču.

Prevod: Vladimir Čadež, dipl. inž.

UDK 624:33

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA, 1974 (23)  
ST. 6-7, STR. 186-188

D. Spasojević:

#### NAŠE GRADBENIŠTVO V ZADNJIH LETIH, NJEGOVA VLOGA IN EKONOMSKI POMEN

V članku je obravnavana problematika našega gradbeništva v zadnjih letih pod vidikom njegovega mesta v ekonomskem sistemu naše družbe. Prikazan je obseg investicij in delež gradbeništva v narodnem dohodku naše države. Podan je celoten pogled na dejavnost gradbeništva v splošnem procesu produkcije. S podatki iz uradne statistike so analizirani dosežki v nizkogradnji in visokogradnji, zlasti še v stanovanjski gradnji.

UDC 624:33

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA, 1974 (23)  
NR. 6-7, PP. 186-188

D. Spasojević:

#### OUR BUILDING INDUSTRY IN LAST YEARS, ITS IMPORTANCE AND ECONOMICAL MEANING

The paper treats the problems of our building industry during last years from the point of its position in the economical system of our society. The extent of investments and the part of building industry in the national income of our country are shown there as well as the survey of the building industry activities in the general production process. With data of official statistics there are analysed the results in low-building and in high-building, especially in housing building.

### K NASLOVNI SLIKI

Tako kot na avto cesti Vrhnika—Postojna tudi na štajerski magistrali izvaja vse večje viadukte in mostove GIP Gradis. Poleg 8 viaduktov v dolžini od 85 do 550 m gradijo Gradisovi delavci še 21 nadvozov.

Med viadukti je najbolj zahteven viadukt Škedenj 1 (glej naslovno sliko), ki zaradi strmega pobočja in dveh sistemov gradnje zahteva izredne napore. Viadukt bo dolg 465 m, od tega bo 240 m izdelan po siste-

mu konzolne gradnje, medtem ko bo ostali del montažna gradnja. Oba bazna stebra za konzolno gradnjo sta že gotova, tako da se že betonirajo prve lamele, ki jih bo skupaj 43, dolžina ene lamele pa je 5 m.

Od ostalih viaduktov naj omenimo še najdaljši viadukt Preloge (580 m), ki je že povsem gotov in čaka samo še asfaltno prevleko.

## Iz naših kolektivov

### DAN GRADBINECV

V spomin na splošno stavko gradbincev 3. junija 1936 je ta dan proglašen za stanovski praznik, ki se odslej praznuje vsako leto. Tako je bilo odločeno letos v aprilu na plenarni seji Republiškega odbora sindikata gradbenih delavcev.

Osrrednja proslava je bila 8. junija v Festivalni dvorani v Ljubljani. Govorila sta predsednik R. O. sindikata gradbenikov tov. Lojze Cepuš in član federacije tov. Viktor Avbelj. V govorih in kulturnem programu je bila prikazana prehojena pot gradbenih delavcev v preteklem in sedanjem obdobju.

Proslave so se udeležili udeleženci stavke iz leta 1936, delegati iz osnovnih organizacij sindikata predsednik ČK ZKS Franc Popit, predsednik Zveznega odbora sindikata gradbenih delavcev Jugoslavije Vladimir Stjepović, člana sveta federacije Viktor Avbelj in Franc Leskošek ter drugi ugledni gostje. Udeleženci proslave so poslali tov. Titu pozdravno brzojavko.

V bodoče naj bi imelo praznovanje dneva gradbenikov vsesplošni pomen, in sicer naj bi bilo praznovanje v vsaki osnovni organizaciji, občinskih organizacijah in republikah. Ob tej priložnosti se poleg proslav in svečanih sej ter raznih tekmovanj predvideva še podelitev priznanj OOS in zaslužnim gradbenim delavcem, organizirala naj bi se osrednja razstava o dosežkih gradbeništva ter izdala publikacija, v kateri bi z besedo in sliko prikazali dosežke gradbeništva.

### NOV MOST ČEZ SOČO V ANHOVEM

Iz Gradisovega vestnika povzemamo:

Eden izmed pomembnih objektov nove cementarne bo tudi nov most v Anhovem. Cementarno bo povezoval s cesto in ostalim svetom nekoliko severneje od starega oziroma tik ob visečem mostu.

Tako kot večino mostov ob premostitvah prek rek v Jugoslaviji so tudi ta most pričeli delavci Geotehnike iz Zagreba, ki so se specializirali za betoniranje pilotov. Imajo dobro mehanizacijo (Benoto), tako da jim tudi večmetrski piloti ne delajo težav. Tako so morali tu za dve vmesni podpori napraviti pilote v globino 11 m. Ko so Zagrebčani končali svoje delo, so z vso vnemo zagrabili delavci SGP Primorje iz Ajdovščine. Po načrtih, ki so jih izdelali v našem mariborskem biroju za projektiranje, so bile tako opore kot tudi podpori stebri končani v predvidenem roku. Nato so naši delavci TOZD GE Nizke gradnje v izredno kratkih štirinajstih (14!) dneh zmontirali celotno zgornjo konstrukcijo.

Le-to so izdelali na obratu v Pobrežju, jo naložili na vlak, iz vlaka pa na nosilne stebre in opornike (element za elementom), kar je edinstven primer v gradbeništvu.

Most bo dolg 71 m, širok pa 10,40 metrov. Samo vozišče bo široko 8 metrov, ostalo pa bosta pločnika na obeh straneh po 1,20 metra. Na 16 m visokih podporih stebrih so montirani vzdolžni, enkrat lepljeni nosilci z razprtino v sredini 23,85 m, medtem ko je razpon od podpor do stebrov za 1,85 m krajši.

Skupna investicijska vrednost gradbenih del za most je 5,234 milijonov din, medtem ko je vrednost del, ki jih izvaja TOZD GE Nizke gradnje nekaj manj kot polovica, in sicer 2,346 milijonov din.

Omeniti še velja, da tik ob mostu gradijo delavci SGP Primorje še nosilne stebre za transporter, ki bo za 7 metrov višji od mostu.

Dolgoletne želje cementarjev iz »Salonita« so se torej začele uresničevati. Uspeh bo za nas še toliko večji, ker bomo prispevali svoj delež tako finančno kot tudi s samim delom.

### ŽE LETOS VSELJIVA STANOVANJA

O Gradisovi stanovanjski gradnji v Mariboru v Slovenski ulici smo v GV že poročali. Na stanovanjskem bloku potekajo uspešno še finalna dela. Stanovanjski stolpič, čigar drugi trakt pa je sedaj še v gradnji III. faze, bo imel prav tako poleg kleti, pritličja in mezzanina še šest etaž. Le v pritličju se bo trakt v Gospejini ulici nekoliko razlikoval, ker bo na tem delu podvoz za celoten objekt. Tako kot v prvem traktu bodo tudi v pritličju lokali, v etažah pa stanovanja, in sicer od garsoniere do 4-sobnega stanovanja. Skupno bo v obeh traktih 87 stanovanj.

Oba trakta bosta, ne glede na trenutno različne faze gradnje, gotova do vselitvenega roka, ki je za stanovanja decembra letos. Z vselitvijo lokalov in z zunanjo ureditvijo pa bo treba počakati do spomladi.

Po izgradnji obeh traktov bomo na dvorišču napravili še 47 garaž, in sicer v višini kleti, tako da bo plošča garaž služila kot dvorišče.

Tako bo investicijska vrednost, ki je za oba trakta s tlorisno površino 1357 m<sup>2</sup> 40 milijonov din, še nekoliko večja. Načrte tudi za ta objekt pa bodo napravili v Gradisovem biroju za projektiranje v Ljubljani.

### KOLEKTOR V KOPRU

(iz jun. številke PRIMORJA)

Edini košček lepe slovenske obale je že skoraj uničen. Vsi odpadki mest in tovarn se izlivajo v morje, kjer pač komu najbolj ustreza.

Toda v zadnjih letih se je le obrnilo na bolje in izgledi so, da bo ostalo nekaj morja tudi za kopalce. Delavci SGP PRIMORJE, Ajdovščina že od vsega začetka vsako leto po etapah, kakršna so finančna sredstva, gradimo kolektor, ki bo pobiral vse fekalne vode Kopra, Žusterne, Šalare, Luke itd. Te bo vodil v čistilnem napravo in šele od tam v morje. Pričeli smo v Žusterne, Šalari, Smedeli, napravili črpališče Č1, kolektor po Bonifiki in prišli do Luke Koper. Letos smo opravili veliko dela. Seveda smo imeli lepo vreme, ki je naš največji zaveznik in sovražnik. Delamo v nemožnih pogojih dela, ob stalni nevarnosti vsipanja bočnih strani, ker opranje ni mogoče. Globina izkopa je več kot 5 m in to 2 m pod morsko gladino, ob stalnem dotoku velikih količin vode, ki jim včasih najboljše črpalke niso kos. Zlasti pomembno je delo strojnika na kopaču Liebig 921. Strojniki mora biti izkušen, precizen, hiter in dobro mora poznati lastnosti morskega mulja (blata). Velikokrat je lahko njegova odločitev usodna, kajti gre za sekunde. Stransko drsenje blata povzroča dvig cevi in v takem primeru je borba s časom odločilna. Pravočasna in precizna položitev cevi, težkih 2500 kg  $\phi$  1300 m/m, pri padcu 1% je seveda velik uspeh. Za eno samo cev je potrebno izkopati tudi več kot 100 m<sup>3</sup> blata, ga direktno nakladati in odvažati. Seveda zmagovalci v tej borbi s časom nismo vedno mi. Bočne stene zlezejo na sredino in tako je vse delo zaman. Gradbeno jamo je treba zasuti in vse se prične ponovno, čeprav uspeh tudi tedaj ni zagotovljen.

Tak je naš kruh. Grenak je, toda zavedamo se, da kruh gradbenika ni nikjer najslajši. Delamo, trudimo se, želimo si čimveč razumevanja vseh, ki nam lahko pomagajo, da bo kolektor čimprej končan.

### APNENČEVA MOKA IZ LAŽ

Dotatna investicija SGP PRIMORJE za 100-tonski silos za apnenčevo moko, ki jo pridobivajo pri odprševanju separacije v Lažah, se je izkazala za zelo umestno. S tem so doseženi znatni prihranki, ker odpade drag prevoz vse apnenčeve moke iz Lepoglava.

100 ton apnenčeve moke, pridobljene ob idealnih pogojih v 10 dneh, služi kot nujna rezerva ob izpadu zunanjih dobav ali ob povečanih potrebah. Ko bosta usposobljena še dva 50 tonska silosa pri bazi, ne bo več zastojev v dobavi asfalta zaradi pomanjkanja apnenčeve moke.

Do zastoja pride tudi zaradi pomanjkanja bitumena, čeprav so letos kapacitete cistern za 30 ton večje, in zaradi električnih redukcij. Tudi ta problem je odpravljen, saj sta v Lažah že montirana dva agregata po 200 KVA. Z njima bo mogoče obratovanje separacije ali asfaltne baze.

### NOVI STROJI PRI ASFALTU

Za nemoten potek del na gradbišču avtoceste Postojna-Razdrto se je izvajalec SGP PRIMORJE, Ajdovščina dobro pripravil. Za potrebe ugrajevanja asfalta so kupili še en finiŝer in dva valjarja.

Finiŝer je znamke Barber Greene. Njegova maksimalna delovna ŝirina znaša 7,35 m. Novi stroj je tehnično zelo izpopolnjen. Ugrajen ima nov hidrostatični sistem za pogon in transmisijo. Opremljen je z najmodernejšimi elektronskimi napravami. Za finiŝerji pa bosta odslej vozila tudi dva nova 4 tonska vibracijska valjarja znamke ABG-124. Namen pri nakupu le-teh je bil izboljšati kvaliteto zavaljanega asfalta.

### OBISK PRI MLADINCIIH IZ PODZEMNY STAVBY

Mladinski aktiv SGP PRIMORJE je organiziral srečanje z mladinci PODZEMNY STAVBY v Čeŝkoslovaŝki. Sedemdeset naših udeleŝencev si je ogledalo zanimivosti in gradnje v Pragi, Karlovih Varih in v Brnu.

Z domačimi so se pomerili ŝe v nogometu, rokometu, namiznem tenisu in v ŝahu ter v vseh disciplinah zmagali.

Zaključno srečanje zadnji večer je bilo izredno uspešno in prirŝčno ter je bila izraŝena obojestranska ŝelja po podobnih srečanjih.

### TRBOVELJSKI CEMENTAR

Iz julijske ŝtevilke tega časopisa povzemamo:

**Slavnostna seja delavskega sveta** cementarne je bila 29. maja v počastitev 50. obletnice zloma Orjune in občinskega praznika občine Trbovlje. Ob tej priliki je tovariŝ Tito odlikoval dva člana delovne skupnosti cementarne z Redom republike z bronastim vencem, enega z Redom zasluŝe za narod s srebrno zvezdo, 13 z Redom dela s srebrnim vencem, tri z medaljo zasluŝe za narod in ŝest z medaljo dela.

**Prehod na kurjenje z mazutom** v rotirnih pečeh.

Skoraj sto let je bil trboveljski premog gorivo v pečeh za klinker v Cementarni Trbovlje.

Zadnji investicijski program cementarne, ki smo ga izdelali leta 1967 in ki smo ga realizirali 1972. je ŝe vedno predvideval kot gorivo premog. Tedaj je bila v premogovni industriji kriza. Premog je ŝel teŝko v prodajo, rudnik Trbovlje pa je postavljal teŝkotekočinsko separacijo, izkatere smo pričakovali kvaliteto sepa-

riran premog konstantne kvalitete. Premogov zdrob iz Zagorja je bil tedaj tudi zelo kvaliteten.

To stanje se je danes, v času nove izgradnje naŝe tovarne in v času obratovanja nove peči (dve leti), zelo spremenilo. Letos se je celo zgodilo, da kupujemo premog v Bosni in pod silo razmer tudi na Poljskem.

Ŝe lansko leto smo preŝli na proizvodnjo cementa viŝjih mark in pri tem smo ugotovili, da s premogi tako razliĝnih provinienec ni mogoĝa proizvodnja teh cementov.

Pri vseh teh dejstvih in ugotovitvah, da gradbeniŝtvo ŝeli in potrebuje v hitri gradnji cimente viŝjih mark, smo se kljub nastali krizi v preskrbi za nafto, odloĝili preiti na ŝlahnejŝe gorivo. Odgovori na vpraŝanje, kaj nam ta novost prinaŝa, so sledeĝi:

1. Poveĝanje proizvodnje
  2. Homogenost v kvaliteti cementa
  3. Odprava obvezne manipulacije s premogom
  4. Odprava prahu pri kuriŝtu in suŝilnici premoga
  5. Odprava prahu iz Kruppove peči zaradi ustavitve
  6. Zniŝanje SO<sub>2</sub> (ŝveplovega dioksida), ki z dimnimi plini uhaja iz peči v okolico
  7. Racionalizacija delovne sile
- Investicija, ki nam bo prinesla vse te prednosti, predstavlja vrednost 1,8 milijarde starih dinarjev, od tega 0,9 milijarde za gradbena dela.

Naprava je sestavljena iz ŝestih glavnih objektov in instalacij, in sicer:

- a) pretakaliŝce na industrijskem ŝelezniŝkem tiru ob Savi
- b) dva rezervoarja po 3000 m<sup>3</sup> (kot rezerva),
- c) kotlovnica z dvema Steambloc kotloma,
- d) instalacija za sprejemanje in doziranje mazuta v rotirne peči,
- e) tri ĝrpalne postaje, in sicer ob ŝeleznici, ob rezervoarjih in ob kotlovnici,
- f) naprava za pripravo (omehĝanje in ĝiŝenje) vode za kotle.

Vsa potrebna oprema je pogodbeno naroĝena v tovarni Djuro Djakoviĝ, Slavonski Brod, ki bo izdelala tudi vse elektro, strojne in gradbene projekte.

Sredi aprila smo ŝe priĝeli pripravljati plato za postavitev rezervoarjev. Ćim bomo pridobili vsa soglasja in gradbena dovoljenja za ostale objekte, bomo priĝeli z deli, tako da bi napravo zmontirali in dali v poskusno proizvodnjo vsaj v priĝetku leta 1975.

### Doseŝeni proizvodni rezultati januar — maj

Analizirajoĝ proizvodne podatke v primerjavi z istim obdobjem lanskega leta ugotavljamo, da se je proizvodnja klinkerja poveĝala za 12,7%, proizvodnja cementa za 12,1% in odprema cementa za 11,9%, kar je razvidno iz naslednjega pregleda:

v tonah	I-V 1974	I-V 1973
Klinker	149.428	132.494
Cement	200.106	178.442
Odprema	211.346	177.580

Ŝe iz podatkov samih je razvidno, da je bil v primerjavi z lanskim letom doseŝen velik uspeh. Od skupne koliĝine cementa je bilo proizvedenega znamke M 47 s 350 12.613 ton, PC 15 p 450 182.081 ton in znamke PC 550 5.412 ton. Odprema v vreĝah je znaŝala 147.721 ton cementa, 63.625 ton pa je bilo odpremljenega v rinfuznem stanju. Odprema cementa v rinfuznem stanju se je koliĝinsko poveĝala v primerjavi z lanskim letom za 56%. Od celotne odpreme cementa je bilo odpremljenega v rinfuznem stanju 30%, kar je za 7% veĝ kakor v preteklem letu. Iz tega podatka je razvidno, da odprema cementa v rinfuznem stanju raste, kar je



razveseljivo, kajti cene natron papirnatih vrečk naraščajo.

Proizvodnja apnenčeve moke, ki jo uporabljajo gradbena podjetja kot dodatek asfaltnim mešanicom, živinske farne pa kot dodatek živinski krmi, je znašala 4.304 ton. V primerjavi z lanskim letom se je tako proizvodnja kot odprema povečala za 1.526 ton oziroma za 54,9 %.

Solidni proizvodni rezultati, ki smo jih dosegli v primerjavi z lanskim letom, so bili zadovoljivi, kar pa ne bi mogli trditi o izvrševanju proizvodnih planskih nalog za obdobje preteklih petih mesecev letošnjega leta. Poglejmo podatke o izvrševanju proizvodnega plana za obdobje od januarja do maja 1974.

Proizvod	Enota mere	Planirano	Proizv. Izv. plana	%
Klinker	ton	179.550	149.428	83,2
Cement	ton	223.390	200.106	89,5
Odprema cementa	ton	223.000	211.346	94,7
Apnenčeva moka	ton	7.250	4.304	59,3

Da bi to uresničili, je potrebno, da s pravočasno intervencijo preprečimo razne nepotrebne zastoje strojev, ostale predvidene zastoje pa čimprej odstranimo.

**Cementarna Unicem, Guidonia** je ena največjih cementarn v Evropi. Leži kakih 40 km južno od Rima. V tovarni z 256 delavci proizvedejo letno 1.500.000 ton klinkerja oz. 2.200.000 ton cementa ali 8.500 ton cementa na zaposlenega.

#### Cementna industrija v Sovjetski zvezi

Leta 1972 so v SZ proizvedli 104,2 milijona ton cementa in so tako na prvem mestu na svetu. Do leta 1975 planirajo proizvodnjo 122—127 milijonov ton.

Leta 1913 so bile na prvem mestu ZDA s 15 milijoni, druga Nemčija s 7 mil., tretja Anglija s 3 mil. in četrta Rusija z 2 milijonoma ton.

V SZ danes 70 % proizvodnje dosežejo v tovarnah z letno proizvodnjo nad milijon ton in 25,8 % v tovarnah s proizvodnjo nad 2 milijona ton.

Danes računamo, da je srednja letna storitev na delavca 3.500 ton, kar je zelo visoka, če vemo, da je v naši cementarni ca. 1.000 ton.

#### NOV SAMSKI DOM

Iz 5. št. GLASNIK, glasila delovne skupnosti GP TEHNIKA, Ljubljana izvemo:

— da so, tokrat pa zase, pričeli v Trnovem graditi samski dom za delavce podjetja. Dom bo imel okoli 200 ležišč in rekreacijske prostore.

V tlorisu ima objekt podobo črke U z enim daljšim krakom. Krajši krak na južni strani bo imel 28 sob s 60 ležišči, daljši — enonadstropni na severu pa 60 sob s 120 ležišči. Na eno sobo (10,5 m<sup>2</sup>) prideta torej le dve postelji. Vsaka soba bo imela tudi balkon.

V obeh objektih bodo tudi posamezni prostori, urejeni za serviranje hrane, sanitarni vozil s tušem in predprostori z vzdanimi omarami, v daljšem objektu pa bo bolniška soba.

Severni in južni objekt bo povezoval trakt, kjer bo glavni vhod z Jelovškove ulice. To bo rekreacijski objekt s TV, dvorano za sestanke, knjižnico, prostorom za namizni tenis itd.

— Oddelek za investicije pripravlja vso potrebno dokumentacijo skupaj s projekti za gradnjo, kjer nastopajo kot investitorji oz. grade za tržišče trenutno naslednje gradnje:

- Objekt D na Ferantovem vrtu,
- Objekt F in C na Ferantovem vrtu,

- bloka A1 in A2 v soseski VS-2 v Trnovem,
- izgradnja soseske Veliko Trnovo,
- samski dom za Klinične bolnišnice v Njegoševi ulici,
- objekta T1 in T2 v Trnovem,
- samski dom za podjetje v Jeranovi ulici,
- delno sodelovanje pri organizaciji izgradnje soseske BS-3 za Bežigradom, ŠS-7-1 in ŠS-8-2 v Šiški, ki jih bodo pričeli graditi to jesen v okviru ZGP GIPOSS.

Samostojna investicijska grupa za Bavarski dvor in Šumi bo morala reševati težke probleme pri zamotani gradnji Bavarskega dvora, ki je že stekla. Dovolj je že informacija, da se ceni celotna investicija na 72 milijard starih dinarjev in da je po velikosti med največjimi v Sloveniji. Poleg tega pa mora grupa organizirati v jeseni tudi pričetek gradnje na trgovsko-poslovni stavbi Šumi.

— Konec letošnjega marca nas je nekaj iz podjetja obiskalo eno največjih gradbenih podjetij v Nemčiji firmo Holzmann, ki ima zaposlenih 24.000 delavcev ali približno desetkrat več od našega podjetja. Zanimalo nas je, kako je videti organizacija v sodobnem gradbenem podjetju. Povedali so nam, da imajo v tehničnih službah zaposlenih 600 inženirjev in tehnikov. Nismo verjeli. Prepričali smo se šele, ko smo v dvigalu videli, da imajo 9 etaž njihove poslovne stavbe namenjenih za tehnične službe. Povedali so nam še, da s to svojo organizacijo lahko dobijo katerokoli gradnjo, ki se jim zdi zanimiva. To pa je za gradbeno podjetje že največ, kar si lahko želi.

#### IMP GLASNIK

Delovne skupnosti INDUSTUIJSKEGA MONTAŽNEGA PODJETJA, Ljubljana v julijski številki piše med drugim:

#### Več skrbi za monterje

Na vprašanje novinarja monterju, ki dela pri gradnji hotela na Gorenjskem, kaj lahko reče o delu na terenu, je monter odgovoril:

»Čeprav sem z delom zadovoljen, bi si vseeno želel več načrtnosti, da bi lahko še boljše in hitreje delali. Zdi se mi namreč, da je premalo povezanosti med projektanti in izvajalci. Arhitekti in projektanti si vedno kaj novega zmišljujejo, mi pa »gor plačamo«. Vse preveč je spreminjanja — danes delaš nekaj, jutri to popraviš, tretji dan pa se projektant spomni, da bi bilo dobro, če bi naredili tako, kot je predvideval prvi dan. Na drugi strani nas pritiskajo tudi roki in zato največkrat delamo po 12 ur dnevno, prostih sobot, nedelj in praznikov pa praktično ne poznamo.

Skrb za monterje ni preveč dobra. Vse iz projekte, ki hodijo gledat objekt, zanima le, kako daleč smo z deli, za naše počutje in razmere pa nas ne vprašajo. Saj ste sami videli, da še garderobe nimamo. Obleka nam visijo po žeblih in v tem prostoru imamo tudi vskladiščen material. Res je, da je naša dolžnost delo, pa vendar si želimo, da bi se za nas bolj poskrbelo.«

#### Viziji prihodnosti naproti

Pod tem naslovom je objavljen zapis iz strokovne ekskurzije v organizaciji podjetja »Intertrade«, zastopnika najmočnejše računalniške firme IBM. Avtor tako le zaključuje zapis:

»Ekran s takojšnjim dostopom v spomin računalnika — resničnost v cementarni s 450 zaposlenimi.

Sen marsikaterega direktorja je ekran, ki kot vhodna enota dovoljuje njegovemu uporabniku, da vsak trenutek lahko zahteva podatke, ki so uskladi-

šeni v računalniškem spominu. V cementarni Leube (Gartenau pri Salzburgu) so ekrane približali posameznim referentom v prodajni in računovodski službi, ki dnevno vnesejo prek 4 ekranov v računalnik podatke o 900 poslovnih dogodkih. S tem zagotavljajo dnevno fakturiranje, pisanje dobavnic in — prek noči — bilanco za prejšnji dan. Za take rezultate v cementarni odštejejo letno ca. 1.050.000 dinarjev, pri tem pa trdijo, da učinki presegajo stroške.

Članek naj bi ne bil le poljuden opis opazovanj, ampak predvsem spodbuda za razmišljanja o možnostih, ki nam jih danes računalniška tehnologija omogoča.«

### Zaščita oken pred soncem

Pri projektiranju sodobnih stavb pride pri razgovorih med arhitektom in projektantom klimatskih naprav velikokrat do vprašanja, kakšna naj bo zaščita oken pred sončnimi žarki. Odgovori na to vprašanje so zelo različni, praktične rešitve pa so enkrat pravilne in drugič ne. Za pravilen odgovor je treba poznati in pravilno oceniti vse vplive, ki nastopajo pri vdoru sončnih žarkov skozi okno.

Kogar ta tema zanima, naj si prečita strokovni sestavek Petra Gspana pod gornjim naslovom, ker ga zaradi omejenega prostora v tej rubriki ni mogoče v celoti objaviti.

### AVTOCESTA HOČE-DRAMLJE

V junijski številki **Kolektiva**, glasila delovne skupnosti SGP Slovenija ceste, je objavljeno tudi pismo glavnega inženirja gradbišča, iz katerega povzemamo informacijo, kaj je novega na štajerski avtocesti:

Že v decembru smo začeli razmišljati o tem, da bi po možnosti ne zaprli gradbišč, temveč bi na vsak način le delno delali tista dela, ki običajno ostanejo vedno za konec gradbišča. Napravili smo plan teh del in rezultate imamo tu. Ta dela so bila predvsem: planiranje deponij nenosilnih tal in humusa, izdelava peščenih klinov iz gramoza in dolomita pri viaduktih in nadvozih, izdelava kamnitih nasipov, humuziranje brežin, izdelava kanalizacije, talnih pobočnih drenaž. S tem smo dosegli, da tempo dela na AC ni povsem zamrlo, zmanjšali smo za 100% zimske dopuste in hkrati povečali neto realizacijo prvih treh mesecev v primerjavi z lanskim letom za 3,5-krat. Seveda ne moremo mimo tega, da je bila letošnja zima izredno ugodna in bi bila slika še boljša, če ne bi imeli problemov z remontom oz. z nabavo rezervnih delov za težke gradbene stroje.

S polnimi kapacitetami so pričela gradbišča na AC delati s 15. 3. oz. s 1. 4. 1974 in to: najprej gradbišče Fram, potem Slatina in nazadnje gradbišče Grušovje. Gradbišče VG-objekti je delalo neprekinjeno.

**Gradbišče Fram.** Na gradbišču se izvajajo vsa dela, ki so zajeta z operativnim planom. Po vrednosti je to najvišji plan, ki ga je bilo kdajkoli potrebno realizirati na nekem gradbišču pri našem podjetju v enem letu. Zato tu dela tudi najbolj napredujejo. Ker ima ta 17 km dolg odsek tudi vse polno raznih deviacij, priključkov in poti, so se ta dela tudi pričela, tako da smo z ustreznimi potmi v Slivnici tudi kompletno poasfaltirati in urediti tako, da del AC Hoče do Brezovca že dobiva obliko hitre ceste. Posebno še, ker je precejšen del tega odseka tudi že pohumuziran.

Verjetno bo naš kolektiv najbolj zanimalo, do kod je potegnjen asfalt. Ta je položen do km 10 + 400 m oz. dolžina je 9.200 metrov, ali po domače, z asfaltnim tepihom smo prispeli do Brezovca oz. Zg. Polskave.

Toliko zaenkrat o samih delih na AC. Povedali bi radi, da se je v sklopu tega gradbišča formirala tudi grupa za stransko dejavnost, z namenom, da poasfaltira občinske poti na območju Štajerske od Slov. Konjic do Maribora. Ta grupa je bila lansko leto formirana in

poslana iz Portoroža, letos pa deluje samostojno kot delovišče v sklopu gradbišča Fram. Dela, ki so jih že izvršili, so: cesta Dražja vas-Ziče, Prečna ulica in ureditev dvorišča LIP v Slov. Bistrici ter manjša druga asfaltna dela v bližnji okolici.

**Gradbišče Grušovje.** Dela na tem gradbišču normalno potekajo. Pripravljajo planum zgornjega ustroja od Loznice do viadukta 60-20-Vrhole. Uredili so odsek med obema viaduktoma 60-22 in 60-63 in nasip pri tunelu Golo rebro. Na odseku se je pojavil tudi velik plaz, katerega sanacija nam bo vzela precej časa, vendar na gradbišču upajo, da bodo uspeli pravočasno urediti nasip v prvotno stanje. Vsi propusti razen enega na 14 km dolgem odseku so končani, tako da tu ne bo nikakršnih zastojev.

**Gradbišče Slatina.** Dela na tem najmanjšem gradbišču so se pričela konec marca in to s polovično lanskoletno kapaciteto strojev, tako da bo ostalo na tem gradbišču največ dela. Vse strojne grupe s prvega oz. drugega odseka bodo premeščene na to gradbišče, čim bodo končala dela na omenjenih odsekih. S tem smo dosegli, da v letošnjem letu nismo najeli toliko tujih strojev, poleg tega pa smo gledali tudi, da bo naša težka mehanizacija v celoti celo leto zaposlena s polno kapaciteto. Tako smo na tem 3,5 km dolgem odseku do 1. maja izkopali 43.000 m<sup>3</sup> zemljin in kamenin in vgradili 23.000 m<sup>3</sup> nasipov. Pričeli smo tudi z urejanjem brežin in humuziranjem.

**Gradbišče AC — Objekti.** Dela, ki jih izvaja TOZD VG, so vsa večja betonska dela od propustov do nadvozov. V letošnjem letu so končali 5 podvozov oz. mostov, pripravljen za betoniranje je tudi že prvi nadvoz. Do konca leta imajo še 4 nadvoze in 3 podvoze v Slatini. Poleg tega to gradbišče betonira podporne in oporne zidove na omenjenih treh odsekih na Jožefovem hribu, pri južnem portalu tunela Golo rebro in pri tunelu Pletovarje.

Toliko o delih na AC Hoče—Dramlje.

Trenutno dela na gradbiščih AC okoli 300 delavcev in naslednja mehanizacija: 31 buldožerjev, 13 bagrov, 18 valjarjev, 14 nakladalcev, 60 kamionov, 2 asfaltni bazi, 2 betonarni, 3 garniture kemično stabilizacijo in 3 grederji.

O težavah in problemih, ki jih je tudi dovolj, pa kdaj drugič.«

### Z IZKOPANIM MATERIALOM V MORJE

Zaradi izgradnje turističnega kompleksa Bernardin, ki preseka cesto Portorož-Piran, je potrebno zgraditi novo cestno povezavo, ki se izogne temu kompleksu, obenem pa reši problem tovornega prometa za Piran z novim odsekom ceste od Antene do Bernardina.

Dela na izgradnji nadomestnih cest Portorož-Piran sta prevzeli podjetji GP GRADIS in SGP SLOVENIJA CESTE. Naše podjetje gradi naslednje odseke:

— križišče Portorož v vrednosti 1.920.000 din, cesto B1 od križišča Portorož do Antene v vrednosti 850.000 din, cesto B2 od Antene do Bernardina v vrednosti 4.700.000 din ter cesto C od Bernardina do Portoroža v vrednosti 4.270.000 din.

Od Bernardina v Piran pa gradi GIP GRADIS cesto B3. Skupna vrednost naših del je 11.740.000 din, poleg tega pa izvnamo asfaltna dela na cesti B3 v vrednosti 930.000 din.

Vseh zemeljskih del v izkopih je 50.000 m<sup>3</sup>, v nasipih pa 18.000 m<sup>3</sup>. Preostali izkopani materiali se transportira v zasip morja pri Piranu in na deponijo v Lucijo. Skupna vrednost zemeljskih del je 2.810.000 din. Tampona in filtra je 7.700 m<sup>3</sup> v vrednosti 900.000 din.

Z deli na izgradnji teh del smo pričeli dne 8. 4. 1974. Rok dovršitve je 27. julij 1974, torej zelo kratek.

**Bogdan Melihar**

## nove knjige

Lilijan Kodelja:

### **POŠKODBE IN SANACIJA OBJEKTOV, POŠKODOVANIH MED POTRESOM V SKOPJU LETA 1963**

Izdal: Inštitut za zemljotresno inženjerstvo in inženjersko seizmologijo univerze »Kiril i Metodij« v Skopju

Od skopskega potresa, o katerem je bila obširno seznanjena tako domača kot mednarodna javnost, je poteklo že več kot deset let.

Pretekla so že tudi štiri leta od potresa v Banja Luki, tudi znanega po velikem obsegu škode in rušenj. Tudi o tem potresu je bila javnost na široko obveščena. Vendar vse te informacije, kakor tudi razne analize, študije in članki so bili dosedaj podani dokaj nesistematično, od primera do primera, velikokrat z močno dozo emotivnega doživljanja, brez pristopa k problematiki s čisto praktične strani.

Skopski potres je spodbudil in pospešil objavo Začasnih tehničnih predpisov za graditev v seizmičnih področjih, banjaluški potres pa je omogočil, da se na konkretnem primeru potresnih učinkov preveri pravilnost izhodišč in načel, na katerih so temeljili naši predpisi, in da se ugotovi, kako so se ti predpisi obnesli pri tem potresu.

Avtor publikacije Lilijan Kodelja, dipl. gradb. inženir, polkovnik JLA, je imel izredno priložnost, ker je bil zadolžen za odstranitev posledic tako skopskega kot banjaluškega potresa na številnih gradbenih objektih.

V svoji popolni angažiranosti pri reševanju teh nalog se je avtor srečal s številnimi problemi statike, tehnologije, delovne zaščite in s številnimi drugimi problemi, ki so neizogibno prisotni pri katastrofah takšnega obsega.

V svoji publikaciji je avtor podal zgoščen prikaz poškodb, metodologijo in potek sanacije z vsemi možnostmi, ki so bile graditeljem na razpolago takoj po potresu, v težavnih pogojih glede na zahteve po hitri izvedbi sanacijskih del pred nastopajočimi mrzlimi dnevi jeseni in zime.

Veliko število originalnih posnetkov, risb in skic omogoča dobro preglednost in pojasnjuje tekstualni del, tako da je celotna publikacija zelo pristopna najširšemu krogu gradbenih inženirjev in tehnikov.

V eventualnem podobnem bodočem primeru bo inženir in tehnik-praktik in celo statik v projektivnem biroju lahko koristil te izkušnje, pridobljene v težkih pogojih konkretnega dela.

Avtor je v svoji publikaciji zajel tudi določeno število objektov, ki dosedaj še niso bili predstavljeni naši širši strokovni javnosti, kar daje tej knjigi poseben pomen; zaradi tega je ta snov še bolj zanimiva. Očitno je, da bo ta publikacija zavzela vidno mesto v dokumentaciji, ki obravnava probleme skopskega in banjaluškega potresa. Poleg tega lahko pričakujemo, da bo omogočila nadaljnje delo na proučevanju izkušeni sanacij objektov, poškodovanih zaradi potresa, ter pripomogla k razreševanju problematike v zvezi z izdelavo novih predpisov o graditvi v seizmičnih področjih, kar je sedaj v teku.

Univerzi »Kiril i Metodij« v Skopju oziroma Inštitutu za zemljotresno inženjerstvo in inženjersko seizmologijo v Skopju gre vse priznanje za prizadevanja in pomoč avtorju pri objavi zelo koristne strokovne publikacije.

J. Suša

## iz strokovnih revij in časopisov

### **DOKUMENTACIJA ZA GRADJEVINARSTVO I ARHITEKTURU — Beograd 1974., št. 249**

- DGA — 1271 Rad Jugosl. gradjev. centra u 1963—1973. g. 16 str.
- DGA — 1272 Osnovne organizacije udruženog rada u gradjevinskim radnim organizacijama. 8 str.
- DGA — 1273 Tehnička regulativa u SFRJ. 12 str.
- DGA — 1274 Sistem Jugosl. gradjev. centra za industrijsku proizvodnju zgrada od krupnih panela sastavljenih od glinenih proizvoda. 16 str.
- DGA — 1275 Predlog nove metodologije za sistematizaciju lakih agregata mineralnog porekla. 34 str.
- DGA — 1276 Dijafragme (Autor M. Miljković). 28 str.
- DGA — 1277 Sadržaj časopisa Dokumentacija za gradjevinarstvo i arhitekturu u 1973. godini. Predmetni registar. 8 str.
- DGA — 1278 Sadržaj časopisa Dokumentacija za gradjevinarstvo i arhitekturu u 1973. godini. Autorski registar. 2 str.
- KIG — 154 Klasifikovani indikatori za gradjevinarstvo (od r. br. 1. do r. br. 41 — prikazi članaka iz stranih stručnih časopisa). 14 str.

### **NAŠE GRADJEVINARSTVO — Beograd 1974, št. 3**

- Dr. A. Poceski, prof. univ.: Metode elemenata kod savijanja ploča. Str. 1—8, 7 sl.
- Dr. Ing. V. Veseljinović: Planiranje minerskih radova u tunelu »Dušmanići« na pruži Beograd—Bar pri nepovoljenim svojstvima stenskih masa I. Str. 8—17, 26 sl., 6 tab.

Mgr. Ing. B. Stanivuković i Dr. Ing. Knežević - Vuksanović: Prilog mogućnosti primjene sintetičkih smola kod sanacije armirano-beton-  
skih mostova. Str. 18—21, 4 sl.

Društvene vesti. Str. 21—22.

Stručna periodika. Str. 22—23.

Iz naših naučno-istraživačkih organizacija. Str. 23—24.

V isti št. Tehnike:

Akademik prof. B. Žeželj: Nikola Tesla genijalni pronalazač. Tehnika 3/1974, str. 1—2.

Ing. J. Kovaljev: Informativni rad u naučnoistraživačkim i konstruktorskim organizacijama. Tehnika 3/1974, str. 19.

Mgr. dipl. ek. M. Živković: Upravljanje i rukovodjenje kao podsistemi samoupravnog preduzeća. Organizacija rada 3/1974, str. 1—5, 3 sl.

Dr. Ing. D. Lalić: Ekonomika upravljanja industrijskom proizvodnjom pomoću elektronskog računala. Organizacija rada 3/1974, str. 6—8.

Dr. dipl. matem., Mgr. ekon. R. Andrejčić, prof. univ.: Kvalitet kao komponenta sistema proizvodnje i potrošnje i njegovo osiguranje. Organizacija rada 3/1974, str. 13—17.

Knjige, časopisi. Organizacija rada 3/1974, str. 17—18.

### **IZGRADNJA — Beograd 1974, št. 4**

Akademik Ing. B. Žeželj, prof. univ.: Kontinualni nosač i uticaj gradjenja na statički sistem. Str. 1—5, 7 sl., 1 tab.

- Ing. D. Čertić: Drumski most od prednaprednutog betona preko Save i Une kod Jasenovca. Str. 6—12, 9 sl.
- Ing. V. Ačanski: Industrijska gradnja vijadukata i mostova — sistem GRADIS. Str. 13—19, 7 sl.
- Ing. M. Pržalj, Ing. B. Koboević, Ing. Kovačević: Mostovi od prednaprednutog betona u SR Bosni i Hercegovini. Str. 20—29, 21 sl.
- Ing. M. Manojlović: Most preko Neretve kod Čapljine. Str. 30—32, 3 sl.
- Ing. M. Baketić: Most preko Morave kod Požarevca. Str. 33—36, 5 sl.
- Prof. Ing. D. Jevtić: Primena prefabrikovanih mostova na putevima. Str. 37—41, 10 sl.
- Ing. P. Zelalić: Gradski most preko Vrbasa u Banjaluci. Str. 42—33, 3 sl.
- Ing. B. Petrović: Sportska dvorana u Zagrebu. Str. 45—49, 11 sl.
- Ing. P. Damjanović: Konstrukcija hale s olimpijskim basenom u Beogradu. Str. 50—54, 7 sl.
- Ing. arh. I. Mladjenović: Od ideje do racionalnog stana (III.). Str. 55—57, 3 sl.
- M. Jarić: Načrt zakona o putevima SR Srbije. Str. 58—60.
- Projektovanje — Gradjenje — Objekti. Str. 61—62.
- Vesti i saopštenja. Str. 63—65.
- Pregled periodike i knjiga. Str. 66—67.

#### GRADJEVINAR — Zagreb, 1974. št. 2

- Ing. B. Pescel: Rješavanje fundiranja objekta u složenim uvjetima pomoću statističke obrade laboratorijskih podataka. Str. 37—41, 2 sl.
- Mgr. Ing. T. Basotov: Ekvivalentni koeficijent pri glušivanju. Str. 42—46, 8 sl.
- Ing. V. Brezarić: Stanje, poslovanje i budućnost uskotračne pruge Zagreb—Samobor—Bregana. Str. 46—52, 9 sl.
- Ing. V. Paulić: Metioracija doline Save. Str. 52—56, 3 sl.
- S naših i inozemnih gradilišta. Str. 57—61, 9 sl.

- Kratke vijesti. Str. 62—65, 1 sl.
- Kongresi i sastanci. Str. 65—66.
- Gradjevni materijali. Str. 66—68, 4 sl.
- Iz saveza gradjev. inž. i tehničara Hrvatske. Str. 68—69.
- Obavijesti. Str. 71—72.

#### DOKUMENTACIJA ZA GRADJEVINARSTVO I ARHITEKTURU — Beograd 1974, št. 250

- ILG — 555. Proizvodnja u gradjevinarstvu do kraja novembra 1973. g., 6 str.
- ILG — 556 Proizvodnja u industriji gradjevinskog materijala do kraja novembra 1973. g., 4 str.
- ILG — 557. Lični dohoci u gradjevinarstvu in ostalim oblastima privrede u oktobru 1972. g., 2 str.
- DGA — 1279. Neke karakteristike stambene izgradnje u posljednje dve decenije (1957—1972), 14 str.
- DGA — 1280. Nova konstruktivna rešenja zaštitnih hala za zimske gradnje, 8 str.
- DGA — 1281. Uslovi kvaliteta i metode ispitivanja prozora (Prikaz), 4 str.
- DGA — 1282. Nomenklatura zanimanja u gradjevinarstvu za 1973. godinu (Prikaz), 2 str.
- DGA — 1283. Prilagodjavanje profila gradjevinskih kadrova dostignutom stepenu razvoja tehnike, tehnologije i organizacije (Prikaz), 2 str.
- DGA — 1284. Ekonomika industrijalizacije izgradnje porodičnih zgrada (Prikaz), 2 str.
- KIG — 152. Sadržaj klasifikovanih indikatora za gradjevinarstvo u 1973. godini, 1. Predmetni registar, 10 str.
- KIG — 153. Sadržaj klasifikovanih indikatora za gradjevinarstvo u 1973. godini, 2. Autorski registar, 12 str.
- KIG — 155. Klasifikovani indikatori za gradjevinarstvo (Od r. br. 42 do r. br. 141 — prikaz članaka iz stranih stručnih časopisa), 26 str.
- TKD — 242. Prosečna prodajna cena proizvođača gradjevinskog materijala za teritoriju SFRJ u januaru 1972., 1973. i 1974. godine, 10 str.
- TKD — 244. Cene gradjevinskih radova u trećem tromesečju 1973. godine, 10 str.

Ing. A. Št

## vesti iz ZGIT slovenije

### TEHNIČNI PREDPISI ZA GRADBENIŠTVO (I. in nov II. fascikel)

Zveza gradbenih inženirjev in tehnikov je v sporazumu z delovnimi organizacijami izdala ponatis in založila »Tehnične predpise za gradbeništvo — fascikel I (A 5). Doslej je ponatisnjenih 13 pravilnikov (in 14 vložek: »Zbirka predpisov o graditvi objektov«.

V našem takojšnjem načrtu je ponatis še 6 pravilnikov, ali skupaj 20 v fasciklu I.

Ponatisnjeni bodo tile pravilniki:

- 15 — PRAVILNIK O TEHNIČNIH UKREPIH IN POGOJIH ZA PREZRAČEVANJE STANOVANJSKIH HIŠ
- 16 — PRAVILNIK O TEHNIČNIH UKREPIH IN POGOJIH ZA ZVOČNO ZAŠČITO STAVB
- 17 — PRAVILNIK O TEHNIČNIH UKREPIH IN POGOJIH ZA TOPLOTNO ZAŠČITO STAVB
- 18 — PRAVILNIK O TEHNIČNIH UKREPIH IN POGOJIH ZA SOVPEŽNE KONSTRUKCIJE
- 19 — PRAVILNIK O ZAČASNIH TEHNIČNIH PREDPISIH ZA GRADNJO NA SEIZMIČNIH PODROČJIH

- 20 — PRAVILNIH O TEHNIČNIH NORMATIVIH TER POGOJIH ZA PROJEKTIRANJE IN IZVAJANJE KONSTRUKCIJ S PREDFABRIKATI IZ NEARMIRANEGA IN ARMIRANEGA PLINASTEGA BETONA IN PENASTEGA BETONA

### TEHNIČNI PREDPISI ZA GRADBENIŠTVO — fascikel II

(nov v zelenem polivinilnem ovitku)

21 (1) vložek: PRAVILNIK O VSEBINI TEHNIČNE DOKUMENTACIJE V STAVBARSTVU

in ponatis pravilnikov, ki bodo izšli v letu 1975 in drugih tehničnih pravilnikov.

Predračunska cena za ponatis teh 6 pravilnikov je 49.000din, fascikel II z 20 polivinilnimi vložki IBM (vrečkami) in pravilnikom št. 21 je 91.000 din.

Predračunska cena (7 pravilnikov in fascikel II) v kompletu je 140.000 din.

Navedene tehnične predpise bomo dali v tisk takoj, medtem pa tudi s sodelovanjem doseđanjih in novih naročnikov zbrali ca. 130.000.000 din, kolikor računamo, da bo izvedba tega programa stala.

Ponatis pravilnikov ni organizacijski, je pa velik finančni zadržek, kajti račune moramo poravnati takoj. Izvršitev predplačil bo omogočila pospešeno in ažurno izvedbo ponatisov programiranih tehničnih pravilnikov.

V skupnem interesu je, da začeto pomembno delo na področju tehnične zakonodaje nadaljujemo in uresničimo prejeto obvezo.

#### PONUDBA ZA SODELOVANJE V STROKOVNIH OGLEDIH OKTOBER 1974— JANUAR 1975

Na delovne organizacije, ki so včlanjene v RGITS, smo naslovili (priporočeno) naslednje pismo:

Vabimo vas k sodelovanju, ko uresničujemo temeljno nalogo Zveze: strokovno izobraževanje tudi s prirejanjem strokovnih ogledov. Predlagamo vam v pregled in v vašo odločitev za udeležbo na strokovnih potovanjih, ki jih bomo organizirali od oktobra 1974 do januarja 1975.

Znano je, da smo v Sloveniji v organizaciji strokovnih ogledov gradbišč, gradbenih objektov in gradbenih razstav na prvem mestu (36 strokovnih ogledov gradbišč HC Djerdap, 19 strokovnih obiskov Münchna, 18 ogledov gradbišč avto ceste, 28 ogledov mednarodnih razstav itd.). Zato vam smemo zagotoviti, da bo naše delovanje tudi v prihodnje v kvaliteti strokovnega vodstva in seveda za prijetno počutje, kar bomo uspeli z izbranimi strokovnjaki in priznanimi turističnimi agencijami.

Ker želite dobro pripravljeno strokovno potovanje tudi vi, vas prosimo, da pregledate priložene programe, se odločite in pravočasno sporočite predrezervacije in končne rezervacije.

Prepozno prejete prijave so bile doslej velika ovira za pravočasne rezervacije večkrat tudi na škodo udeležencev. Zato je za uspešnost strokovnih potovanj zelo pomembno, da prejmejo PREDPRIJAVE (obrazec) pravočasno, prav tako pa tudi potrditve predprijav v rokih, ki so določeni.

Prosimo vas, da nam do 1. septembra sporočite vaše predloge za sodelovanje v tem programu. V vsakem primeru pa želimo, da nam sporočite naslov organa ali osebe, ki je pri vas zadolžena za organiziranje strokovnih potovanj.

Želimo vzpostaviti kontakte, da bi zagotovili plodno sodelovanje in skupne interese.

Prilagam pregled programa strokovnih ogledov z razpisi in obrazec predprijave za sodelovanje.

Zveza gradbenih inženirjev  
in tehnikov Slovenije

Člane naše Zveze vljudno vabimo, da se zavzamejo, da bodo z našim vabilom seznanjeni vsi odločujoči organi v podjetjih, kakor tudi organizatorji. Informacije dobite na naš telefon 23 158.

1. priloga: Pregled programa strokovnih ogledov z razpisi

2. priloga: Predprijave za sodelovanje v programu strokovnega izobraževanja

#### PREGLED PROGRAMA

strokovnih ogledov iz programa strokovnega izobraževanja Zveze gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije od oktobra 1974 do januarja 1975

1. Mednarodna razstava gradnje cest Luksemburg od 3. do 6. oktobra 1974 (avion)

Cena: 2.640.00 din (+ 150.00 din)

Prijavni rok: 20. september 1974

2. Mednarodna gradbena razstava SAIE Bologna (industrializacija gradbeništva) 11. in 12. oktobra 1974 (avtobus)

Cena: 990.00 din (+ 150.00 din)

Prijavni rok: 20. september 1974

3. Specialni strokovni ogled Beograda (stanovanjska graditev in graditev javnih objektov) za gradbenike, arhitekto in urbaniste od 26. do 29. septembra 1974 (avion)

Cena: 1.390.000 din (+ 150.00 din)

Prijavni rok: do 9. septembra 1974

4. Specialni strokovni ogled Skopja (Stobi) (novo zgrajene stanovanjske četrti in drugi javni objekti) od 3. do 6. oktobra 1974 (avion, avtobus)

Cena: 1.590.00 din (+ 100.00 din)

Prijavni rok: do 16. septembra 1974

5. Ogled razstave »Projekt 2000« v Grazu 25. in 26. oktobra 1974 (avtobus)

Cena: 516.00 din (+ 100.00 din)

Prijavni rok: do 25. septembra 1974

6. Mednarodna razstava pohištva (za arhitekto) v Parizu

Ogled združen z enodnevnim strokovnim ogledom novjših objektov mesta Pariza — 17. do 19. januarja 1975 (avion)

Cena: 2.280.00 din (+ 140.00 din)

Prijavni rok: do 20. decembra 1974

Strokovni ogledi gradbišč avto ceste Hoče—Leveč bodo:

— 19. septembra 1974 (deveti ogled)

— 3. oktobra 1974 (deseti ogled)

— 17. oktobra 1974 (enajsti ogled)

Odhodi ob 8. uri iz Ljubljane — Trg revolucije

Vrnitev med 20. in 21. uro (kosilo, okrepčilo)

Cena: 300.00 din

Zaradi velikega zanimanja in omejenega števila ogledov priporočamo, da rezervacijo zagotovite čimprej.

Redno sodelovanje na strokovnih ogledih — uspešno in prijetno potovanje vam želita in zagotavljata

Tehnični organizator: Strokovni organizator:

Putnik Ljubljana Zveza gradbenih inženirjev

tel. 311 542 in tehnikov Slovenije

tel. 23 158

Pripomba: Cene v oklepajih so dodatne cene za polne obroke.

#### AKCIJA ZVEZE GRADBENIH INŽENIRJEV IN TEHNIKOV ZA SANACIJO DOMA INŽENIRJEV IN TEHNIKOV

Zveza gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije sodeluje v akciji za sanacijo doma inženirjev in tehnikov Slovenije, ki z izredno slabo in razpadajočo zunanostjo nedostojno reprezentira slovensko tehniško izobraževanje. Njegova zunanost in tudi notranost je postala že javni problem. Zato se je Zveza inženirjev in tehnikov, ki upravlja z domom, morala odločiti za njegovo sanacijo.

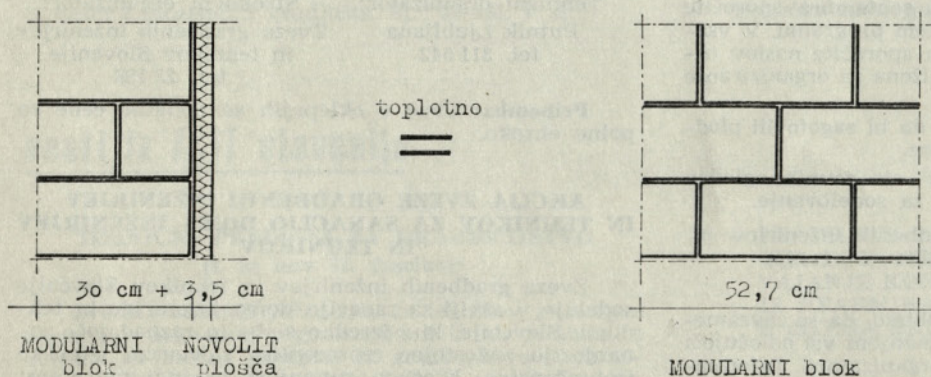
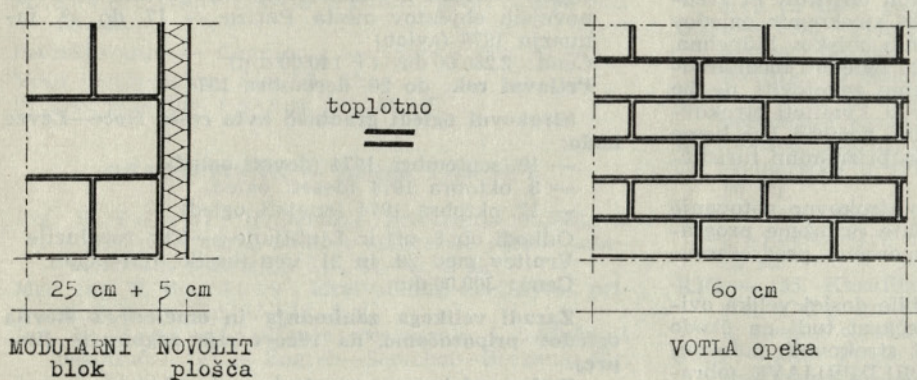
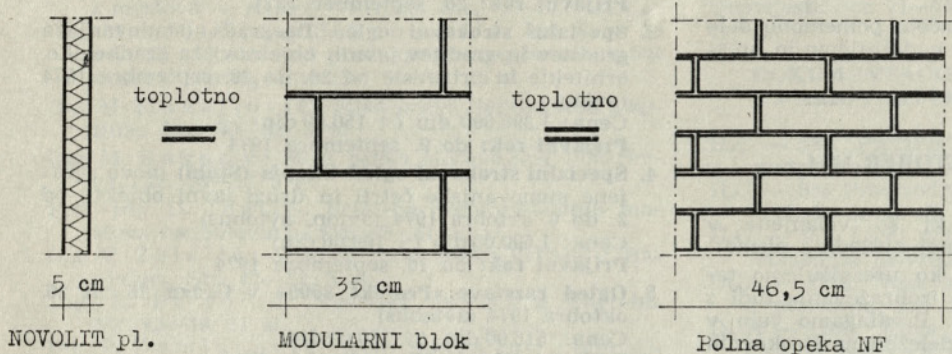
Zveza gradbenih inženirjev in tehnikov je stopila v stik z včlanjenimi podjetji ter jih zaprosila, da po gospodarski moči in po številu zaposlenih inženirjev in tehnikov prispevajo finančna sredstva. Podjetja so že v začetku akcije pokazala razumevanje, tako da pričakujemo, da bo program sanacije doma inženirjev in tehnikov mogoče že letos izvesti na fasadi in strehi, zatem pa tudi v notranjosti.

V Gradbenem vestniku bomo obveščali o poteku akcije ter seznanili javnost s seznamom vseh podjetij, ki bodo v tej akciji sodelovala in dala svoje prispevke.

Pričakujemo, da bodo pri izvajanju sodelovali vsi naši zavzeti poverjeniki, pa tudi drugi aktivni člani po vsej Sloveniji.

Valentin Marinko

# Oblaganje zidov z **NOVOLIT** ploščami



**NOVOLIT** plošča je lahka gradbena plošča iz lesne volne in cementa. Pod različnimi imeni je poznana že 70 let in je zaradi vsestranske uporabnosti in odličnih lastnosti cenjena v gradbeništvu. **NOVOLIT** plošča ima dobre toplotno-izolacijske lastnosti ( $= 0,07 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$  za 5 cm debelo), je lahka ( $= 300$  do  $400 \text{ kp/m}^3$ ), je odličen nosilec ometa, ne gori, ne gnije, dobro vpija zvok itd. Od številnih možnosti uporabe vam predstavljamo oblaganje zidov z **NOVOLITOM**, z namenom izboljšati toplotno izolacijsko kvaliteto zidu. Pozidan zid naknadno obložimo z **NOVOLIT** ploščami. Kot vezivo uporabimo podaljšano cementno malto. Vsako ploščo sproti pribijemo še s tremi žebli s podložko, da se plošča ne bi odmaknila, dokler malta ne zatrdi. Plošče postavljamo vodoravno z daljšo stranico, naslednjo vrsto plošč pa postavimo z zamikom, tako da ne nastanejo zvezni vertikalni stiki.

Vse stike pred ometavanjem armiramo s protikorozijsko zaščitno mrežico **RIFUSI**, ki ima 33 prečnih vezi na dolžinski meter. Tako pripravljen zid omečemo z ometi. Točnejša navodila, mrežica **RIFUSI** in **NOVOLIT PLOŠČE** so na voljo pri: **GRAMEX LJUBLJANA**

## gramex

**Ljubljana, kurilniška 10**

**telefon 310 144**

## Informacija o komprimaciji kamnitega nasipa v Črnotičih z vibracijskim valjarjem ABG tip SAW 185

V okviru gradnje avtoceste Vrhnika-Postojna je Zavod za raziskavo materiala in konstrukcij izvršil poskusno komprimacijo kamnitega nasipa z vibracijskim valjarjem ABG tip ASW 185. Dobljeni rezultati pri gradnji poskusnega nasipa naj bi služili pri pripravi tenderskih osnov vgrajevanja lomljenega materiala.

Po osnovnem programu je imel Zavod namen, da napravi atestacijo vibracijskega valjarja, upoštevajoč vse vplivne faktorje in sicer:

— kakšna je ustrezna nasipna višina z ozirom na globinski učinek valjarja,

— kolikšno je potrebno število prehodov valjarja po nasipu, da se doseže ustrezna gostota,

— kakšna je ustrezna potovalna hitrost valjarja pri komprimaciji nasipa,

— vpliv dinamičnih sunkov valjarja na okolico v času komprimacije nasipa.

Zaradi kratkega roka v pogledu posojila valjarja s strani tovarne ABG in ostalih strojev, katere so nudila domača gradbena podjetja, nismo mogli izvršiti vseh poskusov po osnovnem programu ter smo morali odstopiti od predvidenega obsega preiskav.

Poskusni nasip je bil zgrajen v kraju Črnotiči na Primorskem. Za gradnjo poskusnega nasipa je bil uporabljen material, ki je ostal pri gradnji železniške proge Prešnica-Koper.

Poskusni nasip je bil izdelan v dolžini ca. 100 m, širina planuma nasipa je znašala 8.60 m a višina nasipa pred kompaktažo je bila 160 cm.

### 1.0 Karakteristika vgrajenega materiala

V času gradnje poskusnega nasipa smo glede na napredovanje nasipavanja in razgrinjanja postopoma odvezemali reprezentančne vzorce za predvidene laboratorijske preiskave. Kamniti material, iz katerega je bil zgrajen poskusni nasip, je imel naslednje karakteristike:

— vrsta materiala:  
apnec — lomljenec pridobljen pri gradnji železniškega useka,

— granulacija materiala:  
razmeroma grobozrnati material s koeficientom nenakomernosti:

$$U = d_{60} : d_{10} = \text{pod } 9$$

— maksimalno zrno vgrajenega materiala je znašalo ca. 550 mm.

### 2.0 Podatki o vibracijskem valjarju

Vibracijski valjar ABG tip SAW 185 je stroj, predviden za zgoščevanje težkega nasipnega materiala. Za vleko vibracijskega valjarja prihaja v poštev vlečni stroj, katerega vlečna moč znaša 67—90 KM. Običajna hitrost znaša 20—40 m/min, to je 1.2—2.4 km/h. Dopustni največji vzdolžni padeč valjanja sme znašati 17 %.

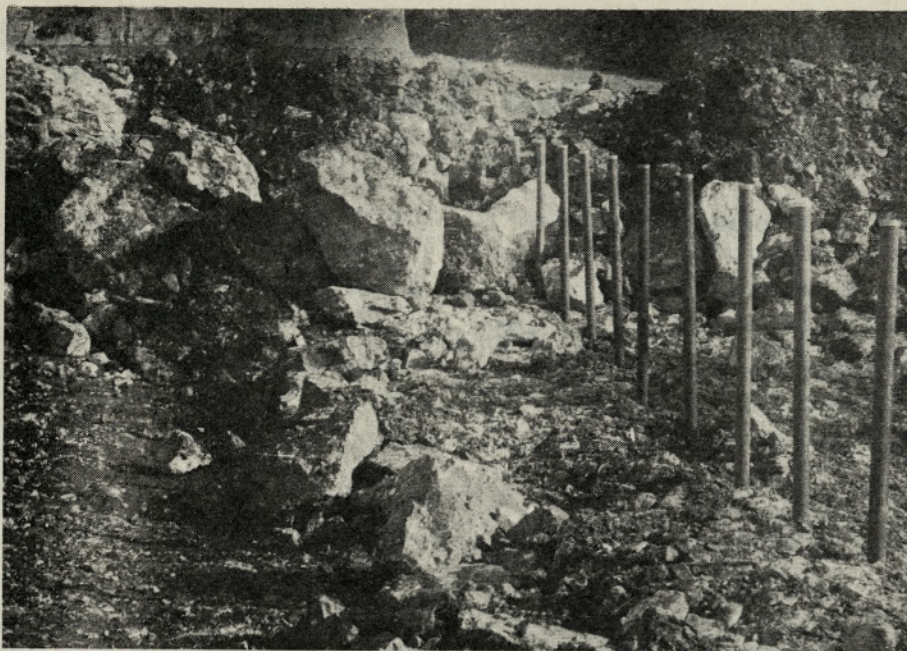
— pogonska teža stroja:	13.5 ton
— frekvenca:	23.3 HZ
— širina valja:	2040 mm
— premer valja:	1800 mm
— skupna dolžina	6178 mm

Pri komprimaciji nasipa naj motor obratuje z 1700 obrati na minuto.

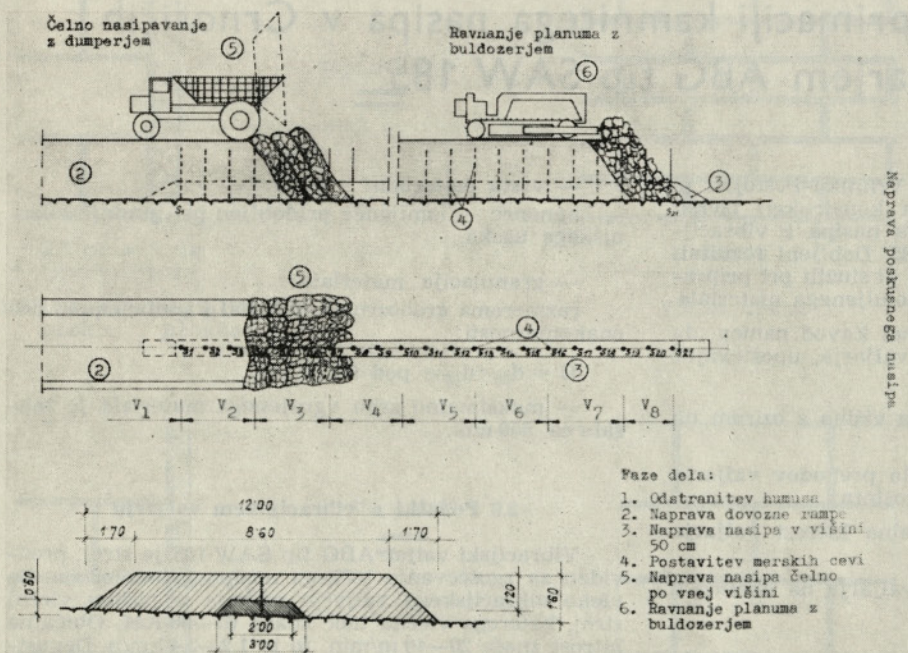
### 3.0 Priprava poskusnega nasipa

Poskusni nasip je bil zgrajen na kamniti podlagi. Pred izgradnjo nasipa so bile odstranjene z buldozerm humozne plasti.

Da bi lahko izvršili meritve gostote vgrajenega materiala, smo v osi poskusnega polja vgradili 21 jeklenih sondažnih cevi z oznako  $S_1$  in  $S_{21}$ . Ker so bila tla skalnata, ni bilo možno zabijati cevi v tla, temveč



Slika 1



Slika 2

se je predhodno napravil nasip višine ca. 50 cm, širine ca. 2 m, s katerim so se utrdile sondažne cevi v medsebojni razdalji po 1.0 m (sl. 1).

Zasipavanje sond se je vršilo čelno in to z višine 1.60 m. Dovoz kamnitega materiala se je vršil z dumperji prek prehodno izvršenega pomožnega nasipa in rampe. Ravnanje planuma pa se je vršilo s pomočjo buldozerja (sl. 2). Prehod delovnih strojev prek nasipa je bil dovoljen samo po celotno nasuti plasti, katera je odgovarjala nasipni višini ca. 1.60 m.

V času gradnje nasipa se je stalno vršila kontrola:

- da so bile merske cevi postavljene po možnosti navpično in v medsebojni razdalji ca. 1.0 m
- da se merske cevi niso v času čelnega stresanja izkrivile ali celo premaknile,
- pravega nasipavanja po usvojenem postopku.

Skupaj je bilo vgrajeno v poskusni nasip ca. 1700 kubičnih metrov kamnitega materiala.

#### 4.0 Delovni postopek pri komprimaciji nasipa

Po izvršenem nasipavanju materiala smo pristopili k izravnavi površine planuma z buldozerjem in nato h komprimaciji nasipa. Da ne bi prišlo do poškodovanja jeklenih merskih cevi v času valjanja, smo predhodno napravili elastične zamaške okoli pokrovov cevi.

Po izvršeni kontroli intaktnosti vseh cevi in napravljenih elastičnih zamaškov smo pristopili k statičnemu valjanju nasipa. Pri vseh prehodih vibracijskega valjarja po nasipu je veljalo načelo, da se najprej utrdijo stranski boki nasipa (levi in desni pas), in šele nato velja srednji pas, kjer so bile nameščene merske cevi (sl. 3).

Skupaj je bilo izvršeno na planumu nasipa:

- 2 statična prehoda valjarja pri povprečni hitrosti buldozerja 0,9 km/h
- 8 vibracijskih prehodov pri povprečni hitrosti buldozerja 1,2 km/h



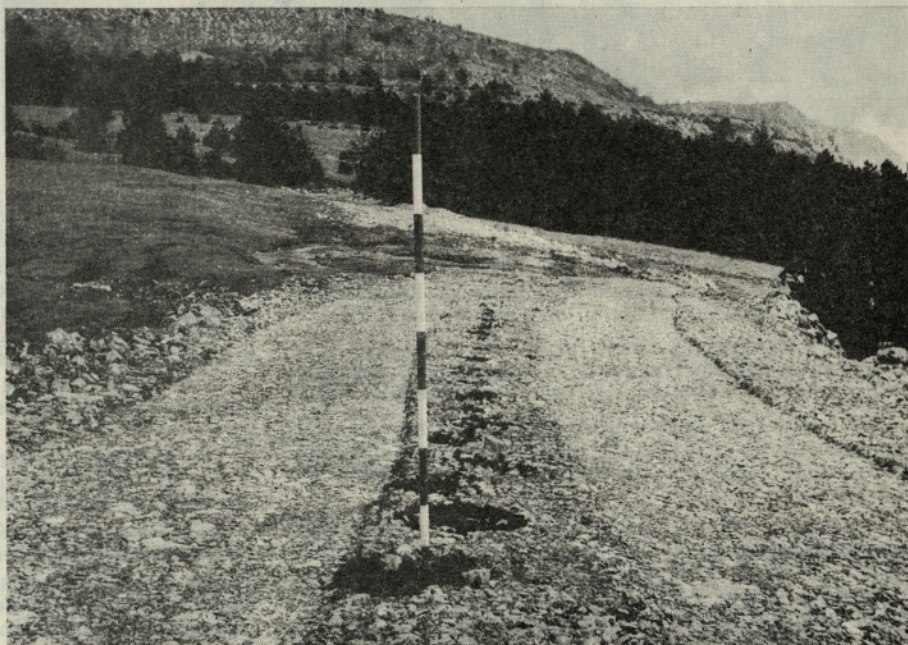
## 5.0 Rezultati meritev

Za merjenje gostote in vlage tako na površini kakor v globini nasipa smo uporabili hidrodenzimeter. Hidrodenzimeter je izveden tako, da je mogoče vršiti meritve vlage in gostote na površini s površinsko sondo v globini pa z globinsko sondo. Po vsakem prehodu valjarja po nasipu smo merili gostoto in vlago na površini, v neposredni bližini vgrajenih jeklenih cevi in na šestih globinah, tj. 40, 60, 80, 100, 120 in 140 cm.

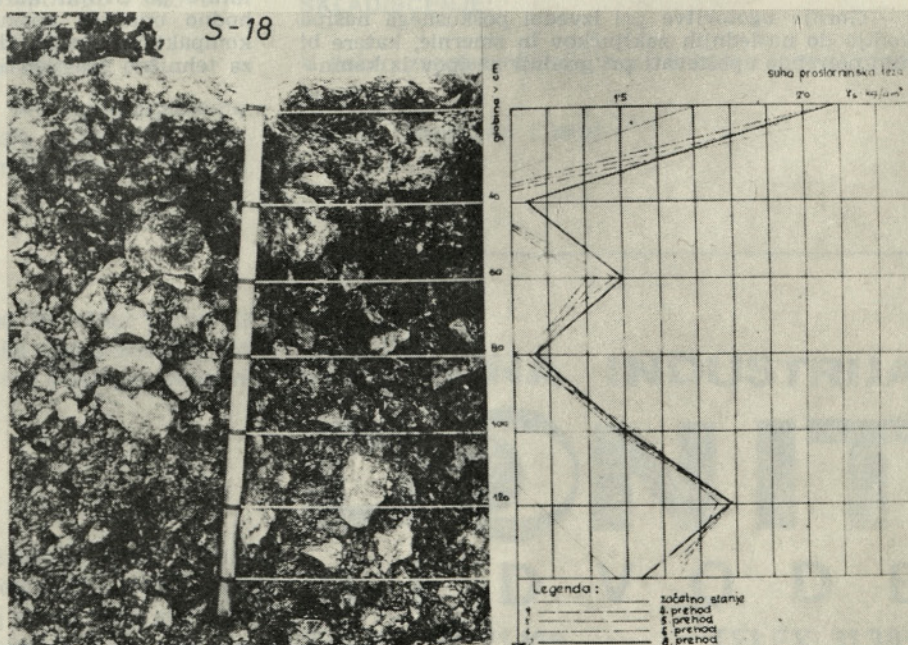
Rezultati meritev dosledno kažejo izrazito vpadanje gostote oziroma majhen vpliv valjanja v globini pod 40 oziroma 60 cm. Medtem ko se gostota v gornji 40 cm plasti giblje med vrednostmi  $1.25 \text{ t/m}^3$  — (sonda 18) (sl. 4) do  $2.30 \text{ t/m}^3$  (sonda 8) povprečno  $1.90 \text{ t/m}^3$ . Globlje od 40 cm vrednosti gostot vpadajo pod  $1.20 \text{ t/m}^3$  oziroma izven območja točnosti meritve. Ponovno naraščanje gostote je zapaziti globlje od 1.10 m. Nastopajoče vrednosti gostote se tu gibljejo od  $1.45 \text{ t/m}^3$  do  $2.10 \text{ t/m}^3$  povprečno  $1.68 \text{ t/m}^3$ .

Poleg merjenja prostorninske teže se je istočasno merila tudi vlaga vgrajenega materiala. Po prvem prehodu valjarja po planumu nasipa je znašala vlaga na površini povprečno  $4.5\%$  (tj. ca.  $90 \text{ l/m}^3$  suhega materiala) in najmanj  $2.8\%$  pri merskem mestu  $S_6$ . V času komprimacije pa je vlaga nihala z ozirom na vremenske razmere. Največ je znašala pri merskem mestu  $S_5$  v globini 1.00 m po 7 prehodu ( $13.5\%$ ).

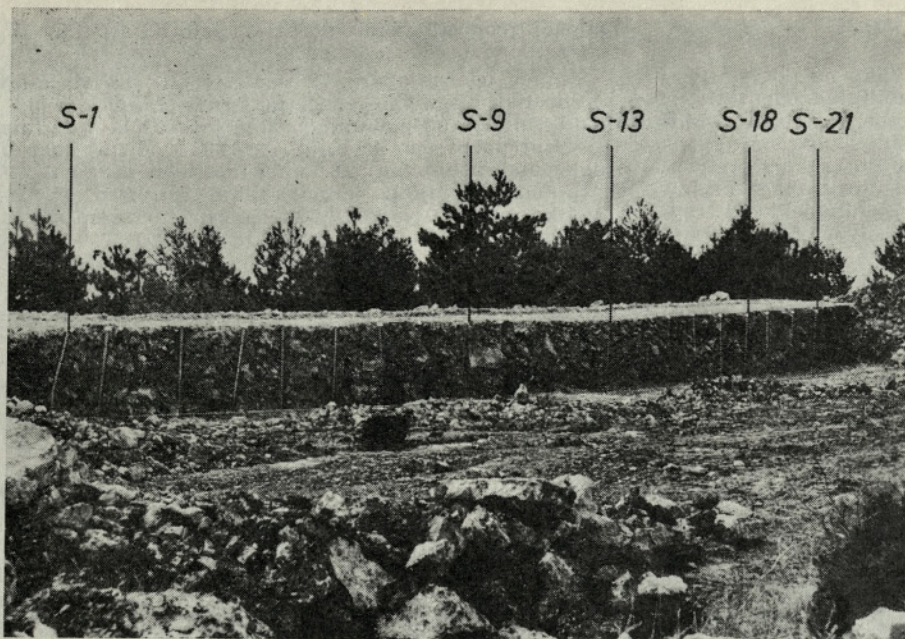
Po končanem poskusu komprimacije smo v vzdolžni smeri odrinili z buldozerjem polovico napisa do samesnih jeklenih cevi (sl. 5). Iz priloženega fotografskega posnetka je razvidno, da je bila zrnavost kamnitega vgrajenega materiala zelo groba ( $S_9$ ). Prav tako je videti, da je vgrajeni kamniti material enozrnat, ( $S_{13}$ ) segregiran in da so na teh mestih gostote najnižje, kar potrjujejo tudi odčitki na hidrodenzimetru.



Slika 3



Slika 4



Slika 5

## 6.0 Zaključki

Poskusno utrjevanje nasipa v Črnotičih, ki ga je opravil Zavod za raziskavo materiala in konstrukcij in doseženi rezultati meritev so pokazali naslednje:

— da kamniti material, ki je bil uporabljen pri poskusu, v pogledu zrnavosti ni popolnoma ustrezal zahtevam, ki so običajne za tovrstna zemeljska dela,

— da je pri vgrajevanju kamnitega materiala v nasip prišlo do segregacije materiala, zaradi čelnega nasipavanja materiala ob predhodno postavljenih sondažnih ceveh,

— da gostota materiala v globino pri utrjenem nasipu izrazito vpada do ca. 40 cm (60 cm). Gostota materiala je večja v slojih, kjer je drobnejši material. V srednjem delu višine nasipa, kjer je bil pretežno grobi material, je gostota najmanjša,

— da se po četrtem prehodu valjarja z vibracijo nasip ni več bistveno posedal.

Gornje ugotovitve pri izvedbi poskusnega nasipa vodijo do naslednjih zaključkov in smernic, katere bi bilo potrebno upoštevati pri gradnji nasipov iz kamni-

ttega materiala in komprimaciji z vibracijskim valjarjem ABG tip SAW 185.

— Pri gradnji nasipov iz kamnitega materiala bi moral material v granulacijskem pogledu ustrezati zahtevam za tovrstna zemeljska dela. Z masovnim miniranjem pridobljeni kamniti material mora imeti minimalni količnik neenakomernosti  $U = 9$ .

— Da se material pri nasipanju ne bi segregiral, naj se material nasipa v slojih, katerih višina naj ne presega 60 cm.

— Nasipanje materiala naj se opravi v dveh slojih tako, da znaša maksimalna višina nasutega, za komprimacijo pripravljenega materiala  $2 \times 60 \text{ cm} = 120 \text{ cm}$ .

— Maksimalna velikost zrn naj znaša 60 % višine posameznega razgrnjenega sloja toda ne prek 400 mm.

— Pri gradnji nasipa naj se po izravnavi materiala predhodno opravi enkrat statični prehod valjarja ter šele nato prične z dinamičnim valjanjem.

— Število prehodov valjarja z vibracijo naj bo 4.

— Pred vsakim vgrajevanjem materiala, ki se razlikuje po svojih karakteristikah, je potrebno predhodno opraviti poskusno vgrajevanje materiala in kompaktažo nasipa, da na ta način dobimo podatke za tehnično pravilen in ekonomičen delovni postopek.

Janez Gjura, dip. ing.

**DVOKOMPONENTNO**

**LEPILO ZA NOV-STAR BETON**

# DONIPOX RP

## NAVODILO ZA UPORABO:

DONIPOX RP služi za vezanje svežega betona na stare betonske podlage. DONIPOX RP omogoča ponovno betoniranje na staro podlago tudi v tanjših slojih od 0 do 3 cm. Prav tako služi za povezavo malte, v katero se polagajo keramične ploščice in mozaik, ko se oblagajo stare betonske površine.

## PREDPRIPRAVA PODLAGE:

Betonska podlaga mora biti očiščena prahu. Oljne in maščobne madeže odstranimo. Podlaga je lahko vlažna.

## PREDELAVA:

DONIPOX RP mešamo tik pred uporabo v razmerju:

12 u. d. komp. A (smola) — 1 doza  
1 u. d. komp. B (trdilec) — 1 plastenka

Trdilec popolnoma vmešamo v smolno komponento. Homogeno pomešanje komponent je pogoj za dobro povezavo. Plastenko s trdilcem skrbno izpraznimo.

## ČAS PREDELAVE:

Mešanica je uporabna približno 20 minut pri 20° C. Višja temperatura močno skrajša čas predelave. Pri uporabi mora biti temperatura podlage najmanj +5° C!

## UPORABA:

Lepilo nanesemo s krtačo ali tršim čopičem. Podlago moramo skrbno in polno premazati s slojem lepila. Sveži beton nanesemo takoj na še sveži sloj lepila. V nobenem primeru ne smemo čakati, da se sloj

lepila na betonu strdi, ker na tak način ne dosežemo nobene povezave. Sveži betonski mešanici ne dodajate nobenih emulzij sintetičnih smol.

## PORABA:

1,0—1,3 kg/m<sup>2</sup> — glede na hrapavost in poroznost betonske površine.

## OPOMBE:

Madeže lepila takoj odstranimo. Pri uporabi namažemo roke z zaščitno kremo. Pazimo, da lepilo ne pride na rano.

Orodje lahko očistimo z razredčilom KB.

## SKLADIŠČENJE:

V dobro zaprti embalaži in v normalno temperiranih prostorih.

Obstojen približno 1 leto!

**KEMIČNA INDUSTRIJA**

**DONIT**

**M E D V O D E**

**TELEFON 71 106**

**TELEX 31365**

# Novi izdelek »TORI votlak«

Legenda (1. slika):

1. Tori votlak
2. vložek iz tervola
3. malta

IZDELEK JE PATENTNO ZAŠČITEN

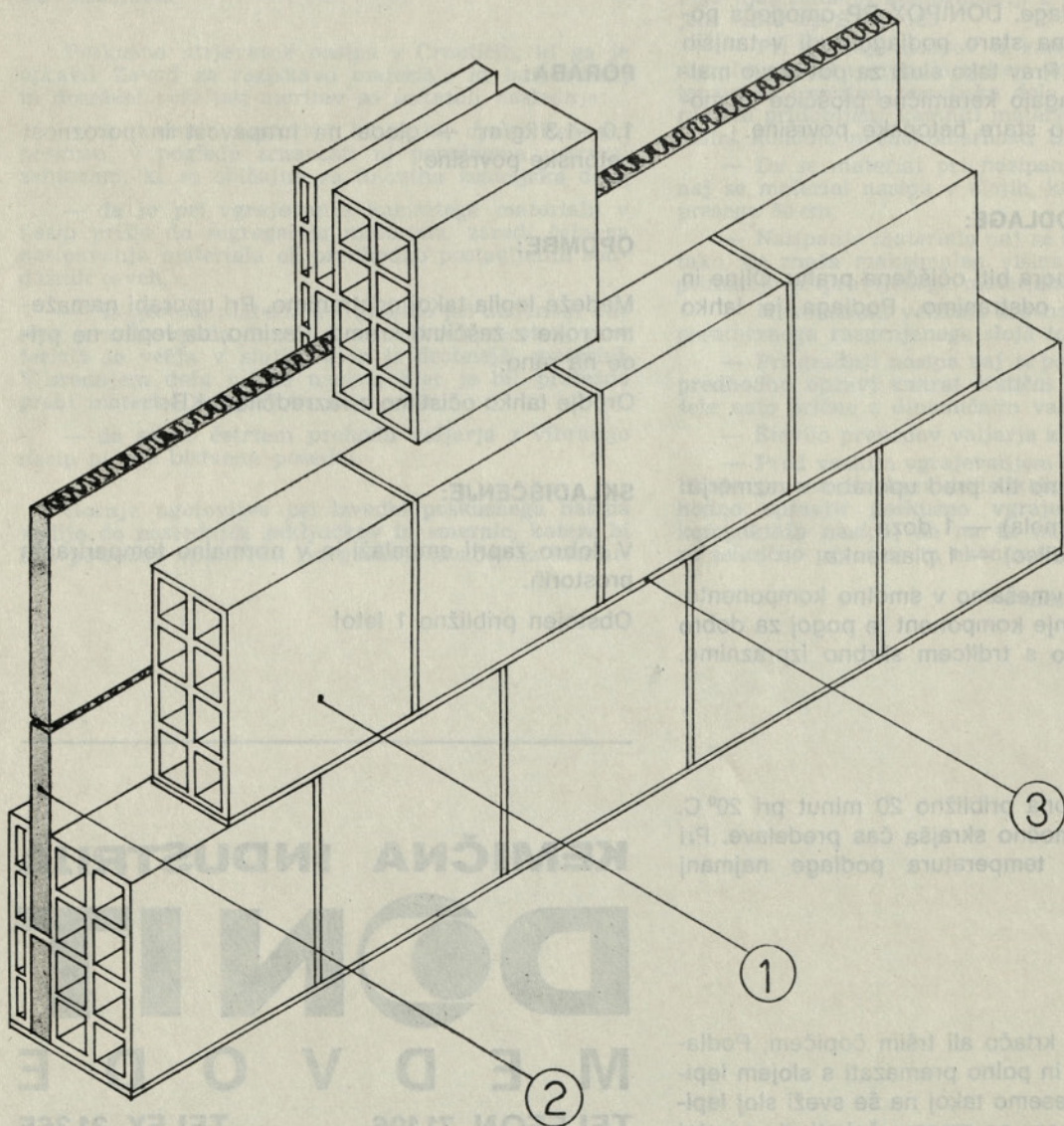
Legenda (2. slika):

1. betonski steber z armaturo
  2. zunanji del Tori votlaka
  3. tervol vložek
  4. notranji del Tori votlaka
  5. Tori votlak z oporno ploščico
- A-B-C prikaz izdelave nosilnih betonskih stebrov

PREDNOSTI:

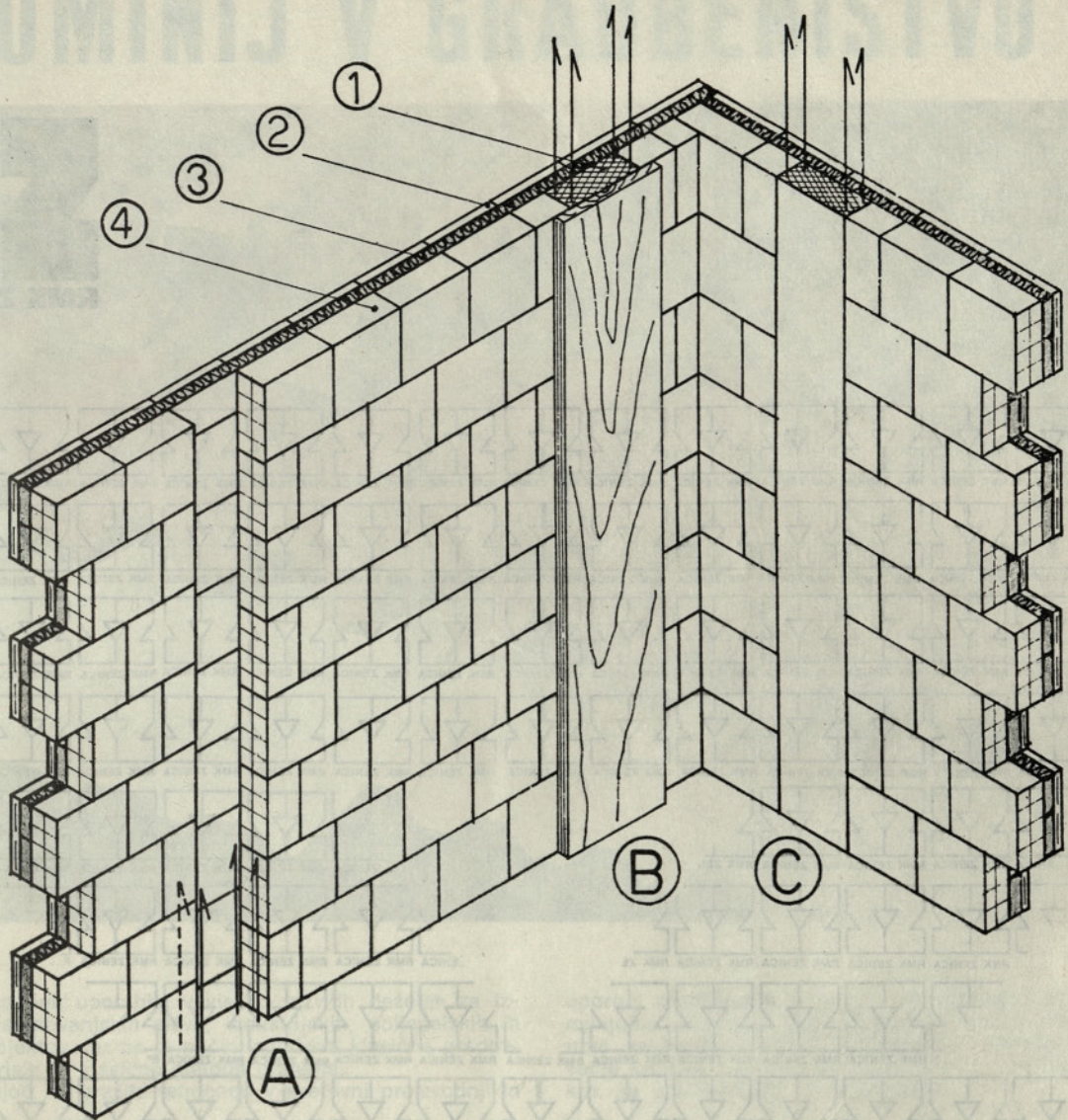
- najcenejša gradnja
- maksimalna toplotna in zvočna izolacija s kombinacijo opeke in tervola
- izdelek primeren za vse objekte
- enostavna gradnja brez posebnega orodja

Vse informacije dobite po telefonu 61 805 in 61 965



# liubljanske opekarne

Ljubljana, Cesta na Vrhovce 2



Izdelek je že preizkušen in uporabljen pri objektih družbene in individualne stanovanjske gradnje.

#### IZREDNA TOPLOTNA IN ZVOČNA IZOLACIJA:

Koeficient toplotne prevodnosti zidu, merjen pri srednji temperaturi  $20^{\circ}\text{C}$  — pri vložku iz tervola debeline 3 cm

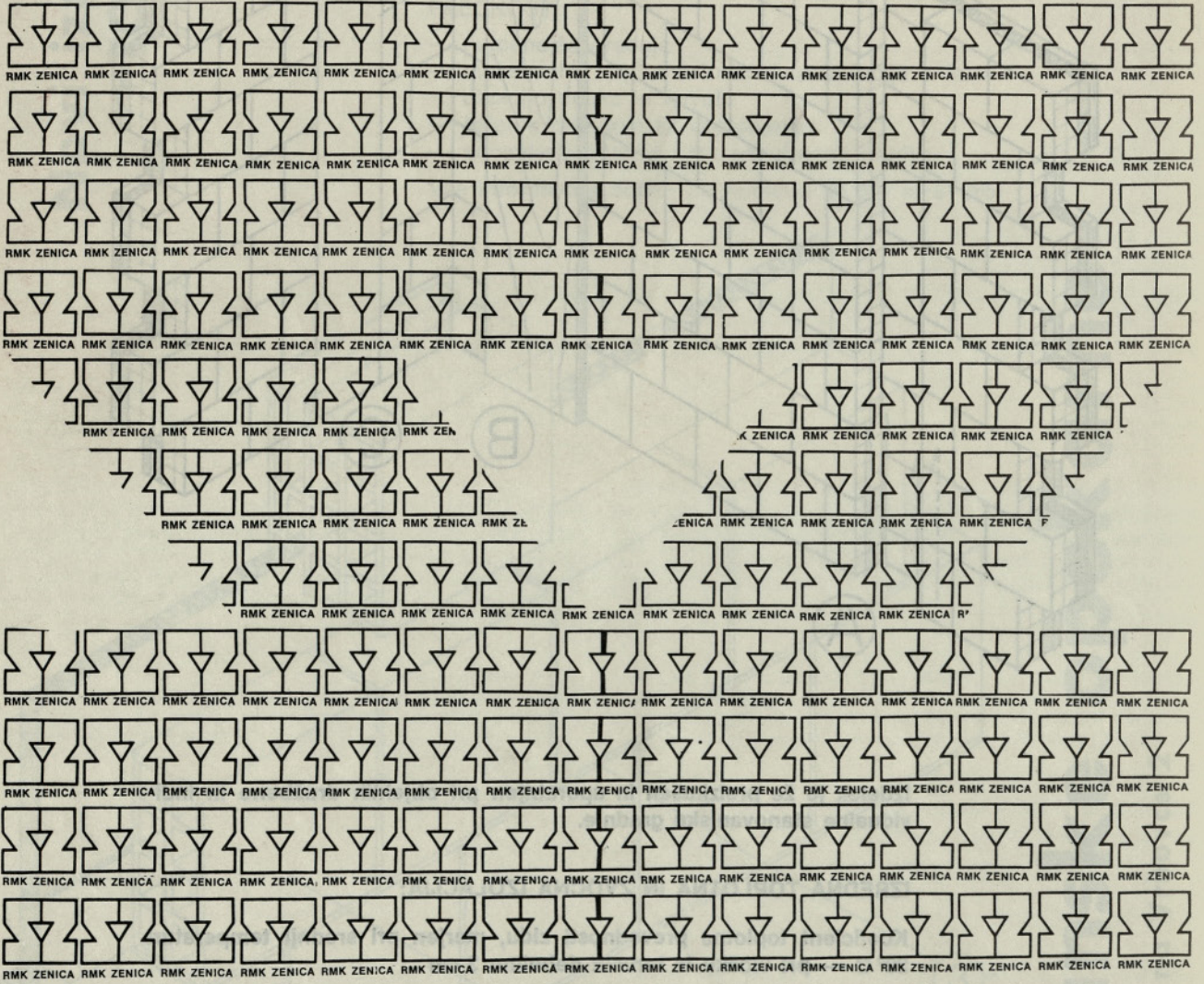
$$K = 0,24 \text{ kcal/mh } ^{\circ}\text{C}$$

Koeficient toplotnega prehoda

$$K = 0,72^5 \text{ kcal/m}^2\text{h } ^{\circ}\text{C}$$

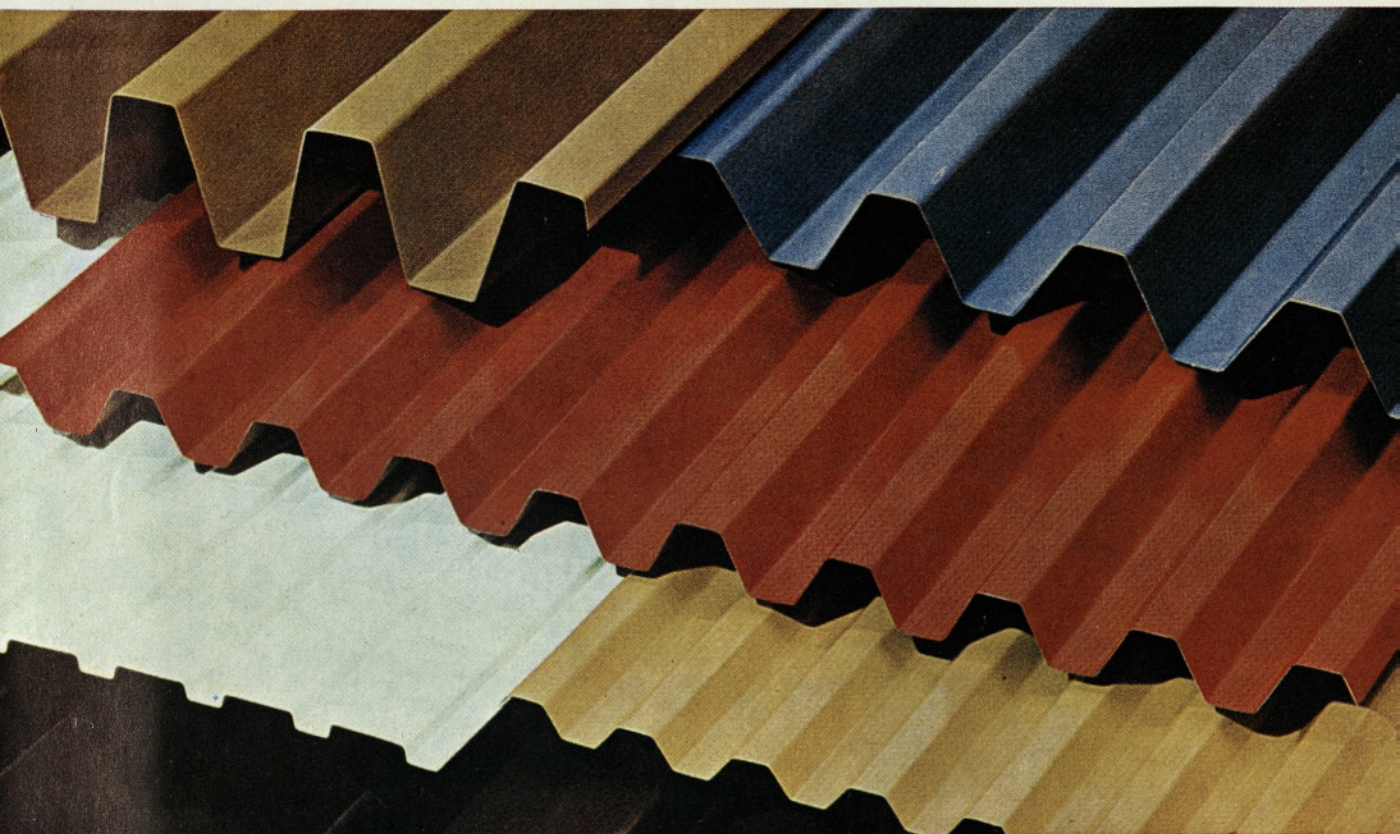
— pri vložku iz tervola debeline 6 cm =

$$K = 0,50 \text{ kcal/m}^2\text{h } ^{\circ}\text{C}$$



# RMK ZENICA

# ALUMINIJ V GRADBENIŠTVU ...



... se vse bolj uporablja v visoko razvitih deželah za izgradnjo stanovanjskih stavb, industrijskih, poljedelskih in javnih objektov, ter na ta način izpodriva klasične gradbene materiale in klasične metode grajenja. Spremljajoč to izrazito tendenco v svetovni proizvodnji in

uporabi gradbenega materiala, je Valjaonica bakra i aluminijuma »Slobodan Penezić Krcun«, Titovo Užice, v svoji novi valjalnici aluminija proizvedla v začetku leta 1974 večje količine barvanih in nebarvanih Al pločevin in trakov za gradbeništvo in arhitekturo.

## ▶ TRAK, BARVANI

0,25—1,5 × 30—1650 × L mm

## ▶ RAVNA PLOČEVINA, BARVANA

0,25—1,5 × 800—1650 × 1000—5000 mm

## ▶ PROFILIRANA PLOČEVINA, SINUSOIDNE IN TRAPEZNE OBLIKE, NEBARVANA IN BARVANA

0,5—1,5 × 800—1200 × 3000 × 12000

Najsodobnejši tehnološki postopek COIL COATING, vrste barv na bazi organskih polimerov in laki z metalnimi pigmenti, stopnja sijaja površine: motna, polmotna, visoko sijajna, najraznovrstnejši toni omogočajo:

- antikorozijsko zaščito, odpornost proti obrabi in praskam,
- obstojnost proti zunanjim vplivom in visokim temperaturam,
- izredne arhitektonske efekte.

### UPORABA PROFILIRANIH AL PLOČEVIN

- eksterieri (fasadne in krovne pločevine)
- interieri (vrtani plafonski elementi, dekorativni detajli)
- ohišja naprav za gospodinjstvo, hladilne skrinje in vitrine...



## VALJAONICA BAKRA I ALUMINIJA

»SLOBODAN PENEZIĆ KRCUN« — TITOVO UŽICE

Telefon 21 055 Telex 13611 YU VB Telegram Valjaonica Titovo Užice

Obiščite nas na Zagrebškem velesejmu 12.—22. septembra 1974, paviljon 40, štand 28

**proizvodno  
prodajni  
program**

azbestcementne valovite in ravne strešne plošče  
za pokrivanje streh

azbestcementne valovite in ravne gradbene plošče  
za oblaganje fasad, sten, stropov, montažne  
elemente

azbestcementne kanalizacijske cevi za hišno  
kanalizacijo

azbestcementne ventilacijske cevi za instalacije po  
sistemu posameznih in zbirnih jaškov

azbestcementni jaški za odmetavanje smeti

avtoklavirane azbestcementne tlačne cevi za vodo-  
vode in namakalne sisteme

avtoklavirane azbestcementne cevi in filtri Bistral<sup>R</sup>  
za vodnjake

avtoklavirane azbestcementne cevi za cestno in  
podvodno kanalizacijo

avtoklavirane azbestcementne cevi za kabelsko  
kanalizacijo

keramična glina Gkp in plastična ognjestalna glina  
Gpp za keramično industrijo

kremenovi peski G-10, G-20 in G-30 za gradbeništvo  
in livarstvo

cementi PC 25 z 450, PC 550, M 80 z 350



**SALONIT  
ANHOVO**

**industrija gradbenega materiala, anhovo n. sol. o.**

**sedež podjetja**

65210 Anhovo, Jugoslavija  
poštni predal: 21  
telefon: (065) 78 030  
telegram: salonit anhovo  
telex: 34 329 yu anhovo

**predstavništva**

Beograd, Generala Ždanova 33  
Sarajevo, Ulica JNA 47  
Skopje, Ivo Lola-Ribar 4/III  
Titograd, Južni bulevar 10  
Zagreb, Trpimirova 25/1