

GRADBENI VESTNIK

LJUBLJANA, MAREC 1975
LETNIK 24, ŠT. 3, STR. 53 — 80

3



GP TEHNIKA, LJUBLJANA
Poslovni stolpnici na Trgu revolucije v Ljubljani

novost v gradbeništvu



**NOVODUR - cementno lepilo
za keramične ploščice**

**NOVODUR - VIRGO - belo
cementno lepilo za fugi-
ranje**

**NOVODUR - UNIVERZAL -
lepilna ter izravnalna masa**

**VIADUR - podložna
izravnalna masa**

**VIAFIX - cementno lepilo
za niveliranje in popravilo
betonskih podov**

**VILAPLAN - izravnalne mase
za stropne in stene**

NOVODUR - lepilna emulzija

lepila in izravnalne mase

CINKARNA



CELJE

VSEBINA-CONTENTS

Članki, študije, razprave Articles, studies, proceedings

MIRKO MEŽNAR - PETER AMBROŽIČ: Sistem monolitnih industrijskih tlakov	54
Modern industrial heavy-duty concrete floors	

MILAN DREU:

Montaža armiranobetonskih kasetnih plošč	64
Installation of precast concrete slab units (plates)	

VLADIMIR ČADEŽ:

Vloga in pomen strokovnih izpitolov	67
---	----

Iz naših kolektivov From our enterprises

BOGDAN MELIHAR: Novice iz kolektivov: Stavbenik Koper	69
GIP Obnova Ljubljana	69
GIP Ingrad Celje	70
SGP Pionir Novo mesto	71
Cementarna Trbovlje	71
GP Tehnika Ljubljana	72

In memoriam

SVETKO LAPAJNE - MAKS MEGUŠAR: V slovo Dušanu Bercetu	72
--	----

Iz strokovnih revij in časopisov From technical reviews

ING. A. S.: Anotacije iz jugoslovanskih revij	73
--	----

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

SMILJAN UMEK: Sanacija konstrukcij z napenjanjem	75
---	----

Spoštovani naročniki!

Tej številki Gradbenega vestnika prilagamo položnice. Prosimo, da nakažete članarino (in naročnino) v znesku 100.— din za tekoče leto. Kjer so organizirana društva, boste članarino poravnali njim — zato položnic ne prilagamo.

Če potrebujete podatke o ev. ostanku dolga, jih dobite na ZGITS — telefon (061) 23 158.

Vsem, ki boste svojo obveznost takoj izpolnili, se lepo zahvaljujemo.

ZVEZA GRADBENIH INŽENIRJEV
IN TEHNIKOV SLOVENIJE

Odgovorni urednik: Sergej Bubnov, dipl. inž.

Tehnični urednik: prof. Bogo Fatur

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

Revijo izdaja Zveza gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije, Ljubljana, Erjavčeva 15, telefon 23 158. Tek. račun pri Narodni banki 50101-678-47602. Tiska tiskarna Tone Tomšič v Ljubljani. Revija izhaja mesečno. Letna naročnina skupaj s članarino znaša 100 din, za študente 38 din, za podjetja, zavode in ustanove 500 din

Sistem monolitnih industrijskih tlakov

UDK 69.025.351

MIRKO MEŽNAR, DIPL. INŽ.
PETER AMBROŽIČ, ORG. DELA

UVOD

Nagel razvoj tehnologije v sodobnih industrijskih obratih postavlja pred načrtovalce in graditelje industrijskih objektov vedno bolj zahtevne naloge v pogledu konstrukcijskih rešitev. To velja tudi za industrijski tlak, ki mora pogosto izpolnjevati naslednje lastnosti:

— odpornost proti mehanskim vplivom, to so v glavnem statične in dinamične obremenitve, udarci, obrusi itd.,

— odpornost proti kemijskim vplivom, ki jih povzročajo razni agensi, npr.: voda, naftni derivati, kisline, lužine itd.,

— odpornost na visoke temperature in temperaturne spremembe,

— toplotno neprevodnost v pogledu kontaktne in transmisijskega odvajanja toplote,

— neiskrivost in odvajanje elektro-statičnega naboja,

— nedrsljivost in možnost preprostega vzdrževanja,

— možnost preprostega in cenenege popravila poškodb.

Poseben vidik kvalitete, ki ga mora vsak industrijski tlak zadovoljiti, pa je trajnost. Popravilo oziroma zamenjava industrijskega tlaka praviloma povzroča sorazmerno velike stroške. Pogosto je potrebno razen zgornjega sloja odstraniti tudi vso podlago, če želimo izrabljen tlak nadomestiti s kvalitetnim. K temu moramo prišteti še stroške zastoja proizvodnje v času adaptacije. Zlasti slednje večkrat celo praktično onemogoča zamenjavo poškodovanega tlaka, posebno v primerih, kadar je obrat z izrabljenim tlakom »ozko grlo« proizvodnega procesa ter zastoj v njem povzroča tudi zastoj proizvodnje v ostalih obratih tovarne.

Pri preudarku trajnosti industrijskega tlaka pa moramo upoštevati še naslednje: večinoma težijo vse vrste proizvodnje k večjim serijam, k množinski proizvodnji, kar povzroča povečano količino pretoka materiala v obratih. Zaradi tega moramo predvidevati v bodočnosti tudi povečane obtežbe na deponijah in medfaznih skladiščih ter težja transportna sredstva. Izkušnje kažejo, da so postali tlaki v mnogih industrijskih objektih sčasoma precej bolj obremenjeni, kakor pa so predvidevali v

času projektiranja, tj. pri upoštevanju tedaj zasnovane tehnologije proizvodnega procesa.

Nedvomno je torej, da moramo pri izbiri industrijskega tlaka upoštevati navedene dejavnike in to ne samo pri obrabnem sloju, temveč moramo hkrati upoštevati tudi zahteve, ki zadevajo pravilno zasnovano zgornjega ustroja kot celote. Le s tem lahko zagotovimo investitorju, da mu po nekaj letih ne bodo stroški adaptacije industrijskega tlaka nepredvideno obremenili gospodarjenja v proizvodnji.

Namen tega sestavka je seznaniti bralce z nekaterimi vrstami tako imenovanih monolitnih industrijskih tlakov (Nemci jih imenujejo »estrichlose Industrieböden«), ki zadovoljujejo uvodoma opisane zahteve in ki so se tudi pri nas že dokaj izvajali.* V sestavku pa obravnavamo tudi značilnosti zasnove tlaka kot celote in sicer tako, kot si posamezni sloji sledijo po vrstnem redu v konstrukciji od zgoraj navzdol.

1. OBRABNI SLOJ

1.1. Splošna razdelitev tlakov

Če izvažamo zahtevo trajnosti, ki jo mora vsekakor zadovoljiti sleherni industrijski tlak, se ostale zahteve, ki so navedene uvodoma, le izjemoma pojavljajo vse hkrati. Zato je zaradi racionalnosti smotrno uporabljati različni material za obrabni sloj. V nadaljevanju ne obravnavamo materiala, ki ga uporabljamo v izjemnih primerih (npr. jeklene plošče pri vplivu visokih temperatur ali PVC obloge pri tlakih, ki niso obremenjeni). V večini primerov bomo namreč zadovoljili zahteve in hkrati dosegli racionalnost v pogledu stroškov, če uporabimo tlak izmed navedenih v spodnji tabeli.

* Podjetje za izdelavo podov in tlakov »Zvezda« Maribor je izvedlo kot kooperant gradbenih podjetij v letih 1973 in 1974 ca. 70.000 m² takih tlakov. Med drugim v naslednjih objektih: Skladišče »Kovinotehne« Celje (Gradis), Hala servisne službe »Gorenje« Velenje (Vegrad), Cevovod-Maribor (Stavbar, Gorenjski tisk v Kranju (Projekt) itd.

Za izdelavo visokovrednega betona je bil kot agregat uporabljen »Korodur« (WESTPHAL HARTBETON KG-Berlin), za izdelavo epoksidnih tlakov pa »Araldit« (CIBA-GEIGY, Basel).

Tabela monolitnih industrijskih tlakov z ozirom na odpornost proti mehanskim in kemijskim vplivom

Lastnosti			Mehanska odpornost			
			zelo dobra	tlačna trdnost 800 kp/cm ² obrus < 6 cm ² /50 cm ²	srednja	tlačna trdnost podlage obrus < 12 cm ² /50 cm ²
			polnilo:	kvarčni pesek, žindre do 3 mm	polnilo:	kvarčna moka, barit, grafit, azbest itd.
Kemijska odpornost	Zelo dobra organske in anorganske kisljine in lužine, razredčila itd.	Vezivo: epoksidna smola	a) Epoksidni tlak maltni tip debelina 5—7 mm	b) Epoksidni tlak samorazlivni tip debelina 3 mm		
	Srednja olja, bencin, oljne emulzije, voda, detergenti itd.	Vezivo: cement	d) Visokovredni betonski tlak debelina 10 mm	c) Antistatični epoksi tlak debelina 3—5 mm		
				e) Poliuretanski premaz nosilne betonske plošče debelina 0,3—1 mm		

Tabela je zasnovana tako, da so posamezne vrste tlakov razporejene po stopnjevanju mehanske in kemijske odpornosti.

Mehansko odpornost dosegamo s polnilom, in sicer bolj zahtevno odpornost s kvarcnim peskom in drugim materialom visoke trdotne stopnje, maksimalne velikosti zrn do $\frac{1}{3}$ debeline sloja, manj zahtevno pa s polnili, ki dajejo tlaku ostale lastnosti (npr. popolno gladkost, neiskrivost, elektroprevodnost, žilavost itd.).

Stopnjevanje kemijske odpornosti dosegamo s spreminjanjem veziva. Novejše modifikacije epoksidnih smol so zelo odporne predvsem na anorganske kemijske agense, pa tudi na večino organskih, kljub močni koncentraciji in trajnemu vplivu. Kemijsko manj odporni pa so obrabni sloji s cementnim vezivom ali poliuretanski premazi.

V nadaljevanju sestavka je predvsem v poglavju 2.3 obravnavan obrabni sloj iz visokovrednega betona, ki ga je mogoče nanašati neposredno na sveže vgrajeno in vakuumirano nosilno betonsko ploščo. Ta vrsta tlaka je tudi sicer najširše uporabljiva. Ostale vrste obrabnih slojev, ki bazirajo na vezivu iz sintetičnih smol (epoksi ali poliuretan) pa se nanašajo na nosilno betonsko ploščo, ki smo jo po vakuumiranju ustrezno površinsko obdelali (bolj ali manj zgladili, odvisno od debeline sloja). Te tlake nanašamo po preteku treh do štirih tednov, ko se je betonska plošča že popolnoma strdila in dosegla ustrezno trdnost in maksimalno dovoljeno vlažnost. Zaradi odličnih adhezijskih lastnosti sintetičnih smol tudi tu dobimo povsem monolitno sprejemljivost obrabnega in nosilnega sloja brez vmesnih izravnalnih slojev.

1.2. Debelina obrabnega sloja

Pri obravnavanju potrebne debeline obrabnega sloja se bomo zaradi pomanjkanja domačih nor-

mativov oprli na AGI norme (ZR Nemčija Arbeitsgemeinschaft Industriebau e. V. Arbeitsblatt A-10). Le-te obravnavajo visokovredne betonske tlake (Hartbeton) ter jih razvrščajo glede uporabljanega materiala in potrebne debeline v odvisnosti od obremenitve.

Ker bi bilo obravnavanje vseh variant tukaj preobširno, nameravamo povzeti po AGI normah le material, ki se zaradi cenenosti in skladnosti z našimi vrstami cementa tudi največ uporablja tj. grupa »U« (mineralni agregati in žindre).

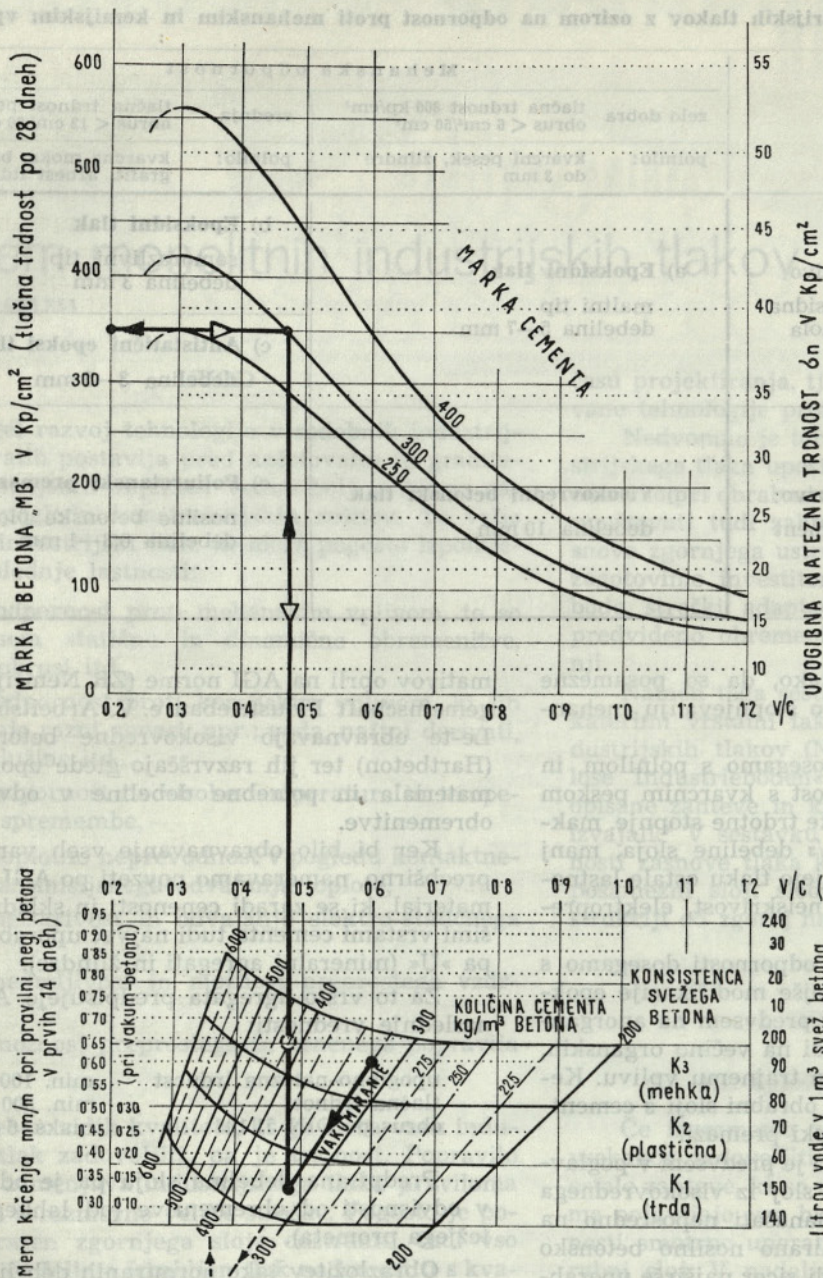
Za to vrsto agregata predpisujejo AGI norme naslednje vrednosti:

upogibno-natezna trdnost	min. 100 kp/cm ²
tlačna trdnost	min. 800 kp/cm ²
obrus po DIN 51 108	maks. 6 cm ² /50 cm ²

Predpisana debelina sloja pa je od 8—15 mm v odvisnosti od obremenitve (od lahkega do najtežjega prometa).

Obrazložitev tako normiranih debelin najdemo pri R. Zollingerju (3), ki smatra, da so obrabni sloji v debelini le nekaj mm primerni samo za lahek transport oziroma da so odporni le proti obrusu. Pri udarcih in pri transportu na kolesih pa se tako tanek sloj hitro prebije, razen tega pa ni ustreznega raznosa sil v površinskem obrabnem sloju. Na ta način pa tudi visoka tlačna trdnost obrabnega sloja ne pride do izraza, ker prenaša neposredno vse obremenitve površina nosilne betonske plošče s tlačno trdnostjo ca. 300 kp/cm². Zaradi tega se v praksi za visokovredne betonske obrabne sloje uporablja običajno debelina 10 mm.

To debelino nekoliko zmanjšamo le pri obrabnih slojih iz epoksidnega veziva, ker je mogoče z njimi dosegati večje tlačne trdnosti kot s cementnim vezivom. Debelina epoksidne malte je zato običajno od 5—7 mm.



Sl. 1. Diagram za projektiranje betona (velja za idealno presevno krivuljo gramoza 0–30 mm)

1.3. Uporabnost posameznih vrst industrijskih tlakov

Z ozirom na opisane lastnosti bomo posamezne vrste industrijskih tlakov opisanih v tem sestavku izbirali za naslednje industrijske obrate:

a) epoksidni tlak — maltni tip debeline 5–7 milimetrov v obratih kemijske, živilske, tekstilne in ostale industrije s transportom po tlaku ter vplivom kemijskih agensov temperature do 100° C;

b) epoksidni tlak — samorazlivni tip debeline 3 mm v obratih kakor pod a), vendar le z lahkim transportom po tlaku;

c) antistatični epoksidni tlak — samorazlivni tip debeline 3–5 mm za obrate z nevarnostjo eksplozije, kjer mora tlak ustrezati posebnim zahtevam predpisov o zaščiti pri delu;

d) visokovredni betonski tlak debeline 10 mm za obrate kovinsko-predelovalne in ostale industrije, za skladišča, garaže, parkirne prostore itd. z raznovrstnim transportom po tlaku;

e) poliuretanski premaz debeline 0,3–1 mm za industrijske obrate brez transporta in deponij na tlaku, za avtomatizirana skladišča, garderobe, obratne pisarne ipd.

2. NOSILNA BETONSKA PLOŠČA

2.1. Splošno

Skupno za vse industrijske tlake, ne glede na izbrano vrsto je to, da so glede ponašanja v dobršni meri odvisni tudi od nosilne betonske plošče. Samo po sebi je umevno, da tudi najboljše obrabne plasti morajo slediti morebitnim deformacijam nosilne betonske plošče. Če torej hočemo strokovno presojati o industrijskih tlakih, ne moremo tega storiti, ne da bi presojali zgornji ustroj kot celoto in še posebej ne najvažnejši element, nosilno ploščo.

Pogoji, katere naj zadovolji ustrezno pripravljena betonska plošča, so naslednji:

- a) kakovost betona naj bo takšna, da dosežemo ustrezno natezno trdnost,
- b) sprijemljivost betona z obrabno plastjo naj bo čimbolj popolna,
- c) debelina plošče naj bo v skladu s predvideno obremenitvijo, natezno trdnostjo betona in nosilnostjo podlage.

Prvi in tretji pogoj se v določeni meri prepletata, kar je podrobneje razvidno iz naslednjih poglavij.

2.2. Kakovost betona in vezava z obrabno plastjo

Pri določitvi potrebne kakovosti betona se nanašamo na izkustvene normative, ki veljajo za ceste. Po teh normativih naj znaša marka betona 300 kP/cm² pri manjših obtežbah, oziroma 450 kP na cm² pri največjih obtežbah. Te zahteve nekoliko omilimo pri betonskih ploščah v notranjosti industrijskih hal, ki niso izpostavljene večjim toplotnim spremembam in se zadovoljimo z marko betona 300—400 kP/cm².

Tehnološke priprave betona ne moremo obravnavati v vseh podrobnostih, zato se omejimo na tiste glavne značilnosti projektiranega betona, ki olajšajo presojo pravilne tehnološke zasnove betonske podlage. Naš namen je poleg običajne ekonomičnosti pri izdelavi betona še doseganje ravnosti

površine in predvsem čim boljšo sprijemljivost med obrabnim in nosilnim slojem. To najlažje dosežemo takrat, če se obrabni sloj nanaša, še preden je cement nosilne plošče začel vezati, to pa pomeni, da mora biti sveži beton zelo trdne konsistence.

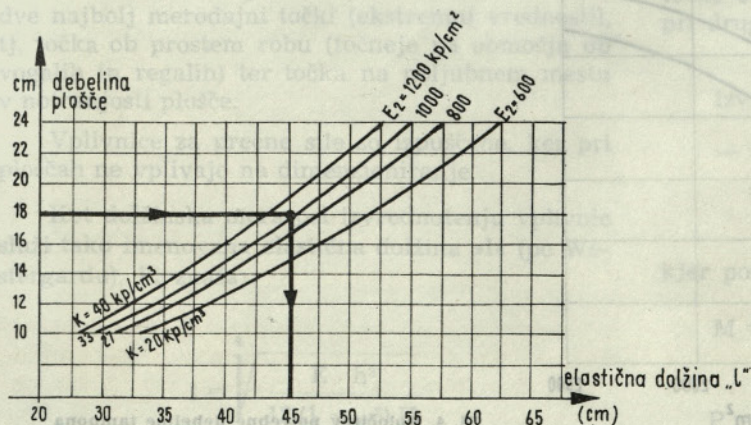
Takšna konsistenca pa tudi sicer pomeni večjo ekonomičnost, ker nižji vodocementni faktor poleg marke cementa in primerne vgrajevanja (zmanjšanja volumna por) najbolj vpliva na doseganje kakovosti (marke) betona. Zaradi lažjega razumevanja so ti medsebojni odnosi grafično prikazani na sliki 1.

V praksi se je pokazalo, da je večkrat zelo težko doseči zadovoljivo vgrajevanje pri trdi konsistenci, zlasti takrat, ko imamo mnogo armature ali druge ovire. Zato so se pri izdelavi tlakov razvili posebni postopki betoniranja, od katerih omenjamo tako imenovani vakuumirani beton o katerem je govora v naslednjem poglavju.

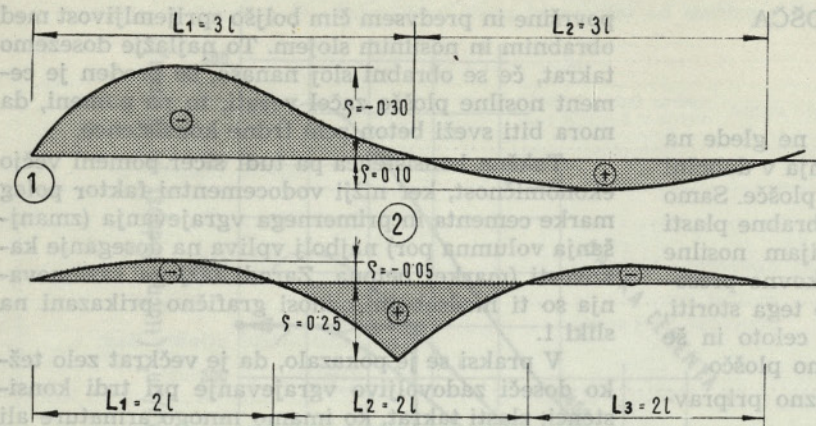
2.3. Vakuumirani beton in njegove prednosti

Postopek vakuumiranja sestoji v tem, da se pravkar vgrajena in izravnana betonska površina zračno-tesno prekrije z vakuumskimi preprogami. Te preproge so s cevmi povezane z vakuumskim agregatom, ki proizvaja podtlak (sl. 7). Pri tem se normalni zračni tlak neposredno na betonsko površino zmanjša za 80—90 %, razlika zračnega pritiska, tj. 8000—9000 kP/m² pa pritiska na preprogo ter zbija beton. Višek vode iz betona, ki ni vezan na hidratizacijo cementa, se pojavi na površini ter se skozi filtre, ki so pritrjeni na spodnji strani preprog in cevi izčrpa v posebno komoro vakuumskega agregata. Filtri onemogočijo, da bi se poleg vode izsesal tudi cement oziroma drobnejše frakcije agregata. Postopek vakuumiranja traja 1—2 minuti za vsak višinski cm plošče, tj. 20—40 minut za ploščo debeline 20 cm, odvisno največ od konsistence betona in količine mikro-frakcij. Površina, ki se vakuumira v enem postopku, znaša 30—60 m².

Največja prednost postopka z vakuumiranjem je možnost opustitve vmesnega izravnalnega sloja med nosilno ploščo in obrabno plastjo, ki je sicer predviden po AGI normah. Namen izravnalnega



Sl. 2. Dolžina elastičnosti »L« v odvisnosti od debeline plošče in modula stisljivosti gramozne podlage



Sl. 3. Maksimalne vplivnice za moment v točki 1. (na robu) in 2. (v polju). Pozitivne ordinatne predstavljajo nateg na spodnjem delu plošče

slaja je poleg postopnega doseganja večje točnosti izravnave tudi zmanjšanje napetosti, ki nastanejo zaradi velike razlike v doziranju cementa pri nosilnem in obrabnem sloju.

Izkušnje pa so pokazale, da je sprijemljivost med posameznimi sloji tj. med obrabnim, izravnalnim in betonsko ploščo zelo problematična, zlasti tedaj, če je beton mehkejše konsistence in je zato treba počakati, da se beton strdi (proces strjevanja cementa končan), preden nanašamo izravnalni sloj. V bistvu se takšni sloji največkrat obnašajo kot plavajoči estrihi z vsemi znanimi pomanjkljivostmi, kot so vihanje robov, odstopanje posameznih slojev, ki povzročajo kasnejše drobljenje in podobno.

Vakuimirani beton pa omogoča takojšen nanos obrabnega sloja in s tem zanesljivo sprijemanje obrabnega in nosilnega sloja v monolitno ploščo. Ostale prednosti vakuumiranega betona pa so še:

- a) pocenitev izvedbe zaradi pospešenega strjevanja betona,
- b) lažja organizacija dela zaradi hitrejšega razopaževanja in manj čakanja,
- c) prihranek cementa pri doseganju iste trdnosti betona oziroma doseganje večje trdnosti betona pri isti količini cementa (sl. 1),
- d) povečanje trdnosti betona v zgornji coni nosilnega sloja. S tem je dosežen učinek, ki naj bi ga

imel izravnalni sloj (učinek vakuumiranja upada z globino),

e) zmanjšanje mere krčenja in s tem manjše nagnjenje k nastajanju razpok v betonu, kar velja zlasti za nižje marke cementa,

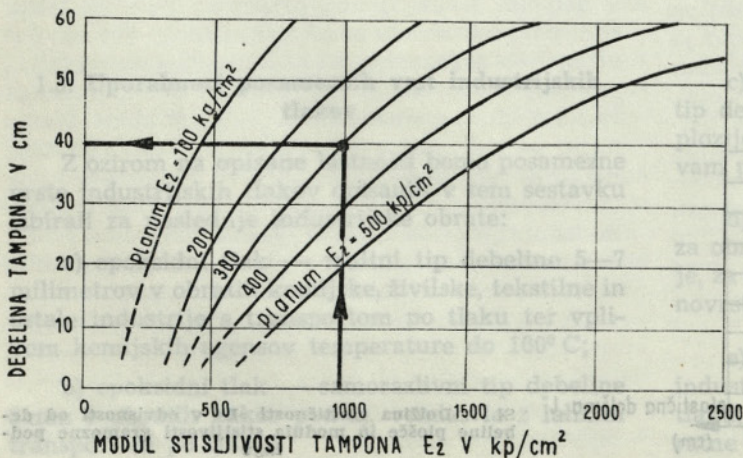
f) doseganje večje natezne trdnosti, s čimer so ustvarjene možnosti za večjo razdaljo med regami (glej še pogl. 2.6),

g) hitrejše doseganje normirane trdnosti kar omogoča hitrejši začetek obratovanja v halah. Vakuumirani beton dosega že po treh dneh ²/₃ projektilirane trdnosti.

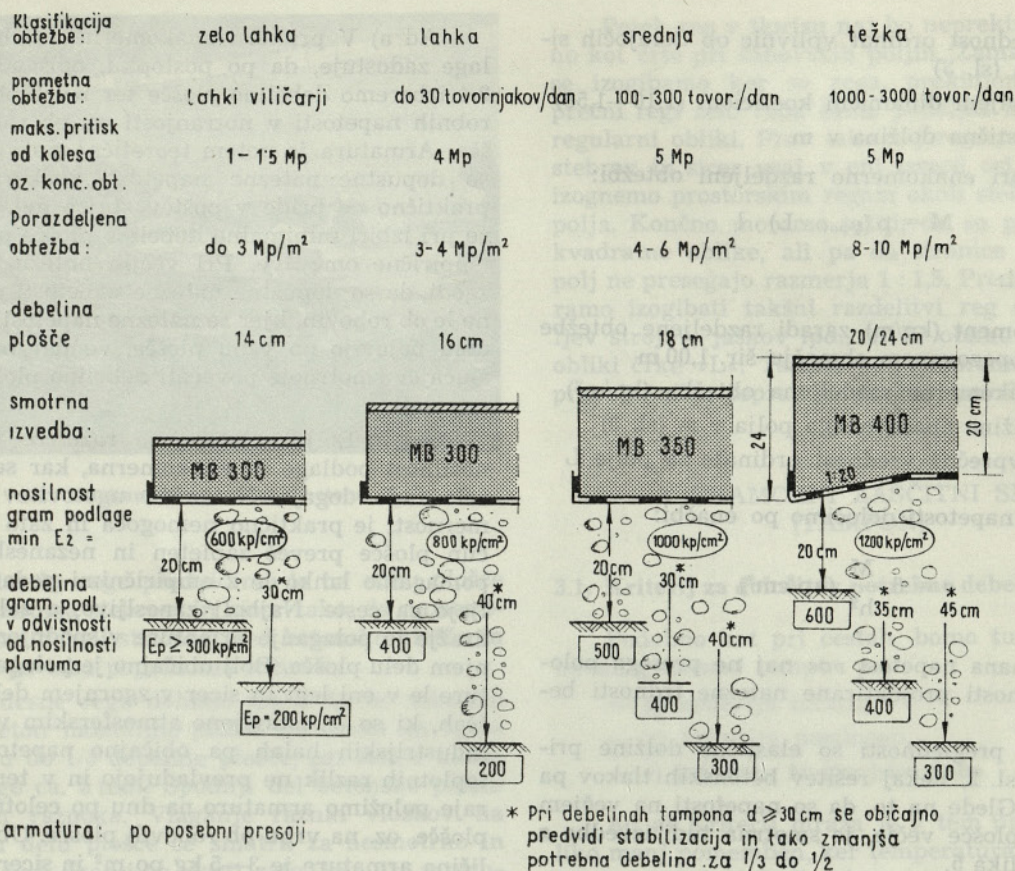
2.4. Debelina betonske plošče

Pri določitvi potrebne debeline nosilne betonske plošče se ne moremo zanašati zgolj na izkustvene normative, ki veljajo za ceste in letališča. Obtežba v halah je mnogo bolj raznovrstna, saj imamo tu razen prometne obtežbe tovornjakov, še manjšo prometno obtežbo viličarjev in drugo točkovno ali ploskovno obremenitev statične in dinamične narave.

Diagrami za dimenzioniranje vozišč, zlasti »AASHO ROAD TEST« nam koristno služijo le pri večji frekvenci tovornega prometa, kar pa je v halah redkost. Bolj primerna za industrijske hale je



Sl. 4. Določitev potrebne debeline tampona



Sl. 5. Smotrna izvedba ind. tlakov v odvisnosti od obtežbe in nosilnosti tal (planuma)

uporaba vplivnic za toge plošče na elastični podlagi. Take vplivnice zasledimo npr. pri E. Neumannu (1), to so ploskovne vplivnice po PICKETT-RAY, oziroma pri K. H. Wölferju (2), kjer pa tabelarične vplivnice veljajo le linijsko in sicer za podolgovate trakove. Vplivnice po PICKETT-RAY so za uporabo nekoliko odročne, ker je preštevanje majhnih polj zamudno in nezanesljivo. Nekoliko bolj praktična je uporaba tabel po Wölferju, vendar pa je obseg veljavnosti omejen. S kombinacijo teh dveh metod pa je možno priti do bolj enostavnih vplivnic, ki so prikazane na sliki 3.

Obdelane so le vplivnice za momente in sicer za dve najbolj merodajni točki (ekstremni vrednosti), tj. točka ob prostem robu (točneje na območju ob vogalih in regalih) ter točka na poljubnem mestu v notranjosti plošče.

Vplivnice za prečne sile so izpuščene, ker pri ploščah ne vplivajo na dimenzioniranje.

Kot dolžinska mera pri izvrednotenju vplivnic služi tako imenovana elastična dolžina »l« (po Westergardu), ki znaša:

$$l = \sqrt[4]{\frac{E \cdot h^3}{12(1 - \mu^2)K}}$$

kjer pomeni:

- E = elastični modul betona (kp/cm²)
- h = debelina plošče (cm)
- μ = Poissonovo število za beton (0,166)
- K = modul reakcije tal (kp/cm³) — glej še pogl. 3.1

Vrednost elastične dolžine se postopoma poveča pri prehodu iz čiste (kvadrataste) plošče na izraziti trak, kjer se zgoraj računani »l« poveča za 41 % (1 × √2). Vmesne vrednosti je možno dovolj točno oceniti v odvisnosti od razmerja stranic, kot pri drugih ploščah.

Izvrednotenje vplivnic:

— a) za koncentrirane obtežbe:

$$M = \sum (P \cdot \rho \cdot \varphi) \cdot l$$

kjer pomeni:

- M = moment (kp/m) zaradi koncentriranih sil, ki nastopajo v opazovanem območju širine ca. 2 l (1,00 m)
- P = koncentrirane sile v kp

ρ = vrednost ordinat vplivnic ob delujočih silah (sl. 3)

ψ = ocenjeni dinamični koeficient (1,10—1,50)

l = elastična dolžina v m

— b) pri enakomerno razdeljeni obtežbi:

$$M = p (\rho_{pov} \cdot L) \cdot l$$

kjer pomeni:

M = moment (kp/m) zaradi razdeljene obtežbe v opazovanem območju šir. 1,00 m

p = enakomerno razdeljena obtežba (kp/m²)

L = dolžina opazovanega polja v m (sl. 3)

ρ_{pov} = povprečna vrednost ordinate za polje L

Robne napetosti določimo po enačbi:

$$\sigma = 6 \frac{M}{h^2} \text{ (kp/cm}^2\text{)}$$

Izračunana napetost » σ « naj ne presega polovične vrednosti projektirane natezne trdnosti betona (sl. 1).

Zaradi preglednosti so elastične dolžine prikazane na sl. 2, nekaj rešitev betonskih tlakov pa na sliki 5. Glede na to, da so napetosti na večjem delu roba plošče večje, je smotrna tudi izvedba z vutami — slika 5.

2.5. Armatura plošče

Problem armiranja betonskih plošč na elastični podlagi je nekoliko zapleten spričo dejstva, da pogoji naleganja (elastičnost gramozne osnove) večinoma niso enakomerni.

V bistvu se problem mora reševati ob upoštevanju naslednjih dveh kriterijev:

a) nosilnost podlage je v tolerančnih mejah $\pm 5 - 8\%$ enakomerna,

b) nosilnost podlage in s tem tudi predvideni usedki so precej neenakomerni.

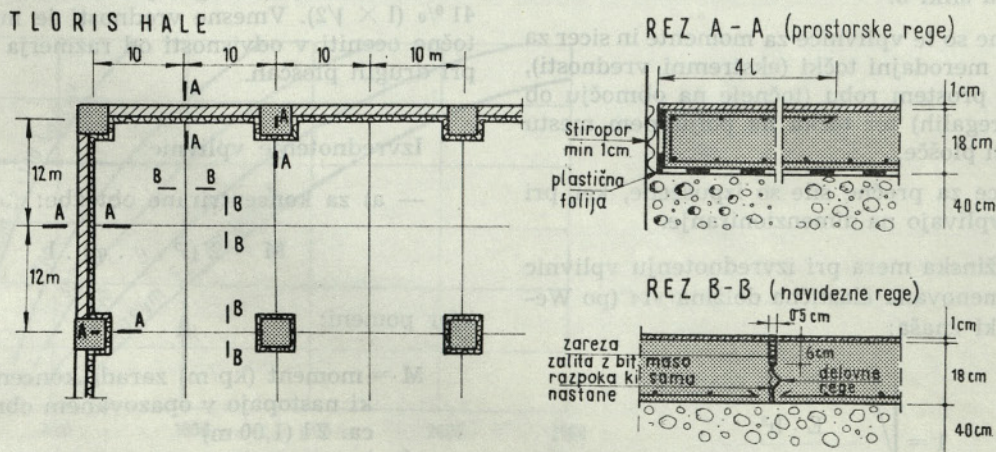
Ad a) V primeru enakomerne nosilnosti podlage zadostuje, da po postopku, opisanem v pogl. 2.4 izberemo debelino plošče ter izvršimo kontrolo robnih napetosti v notranjosti oz. ob robovih plošče. Armatura je potem teoretično potrebna le, če so dopustne natezne napetosti prekoračene. To praktično ne pride v poštev spričo dejstva, da so že pri izbiri minimalne debeline plošče postavljene empirične omejitve. Pri večjih obtežbah se rado zgodi, da so dopustne natezne napetosti prekoračene le ob robovih, kjer se natezne napetosti v večjem delu pojavijo na vrhu plošče, vendar bo v večini slučajev smotrnejše povečati debelino plošče, kot pa armirati.

Ad b) Bolj zapletene so razmere takrat, ko nosilnost podlage ni enakomerna, kar se v praksi zelo rado dogaja. Natančna ugotovitev neenakomernosti je praktično nemogoča in zato tudi izračun plošče preveč zapleten in nezanesljiv. Tu si pomagamo lahko le z empiričnimi podatki, ki veljajo za ceste. Najbolj zanesljivo, a žal tudi najdražje je polaganje armature v spodnjem in zgornjem delu plošče. Bolj običajno je polaganje armature le v eni legi in sicer v zgornjem delu pri ploščah, ki so izpostavljene atmosferskim vplivom. V industrijskih halah pa običajno napetosti zaradi toplotnih razlik ne prevladujejo in v tem primeru raje položimo armaturo na dnu po celotni površini plošče, oz. na vrhu ob robovih plošče. Običajna količina armature je 3—5 kg po m² in sicer je to največkrat zvarjena armaturna mreža enakega premera v obeh smereh.

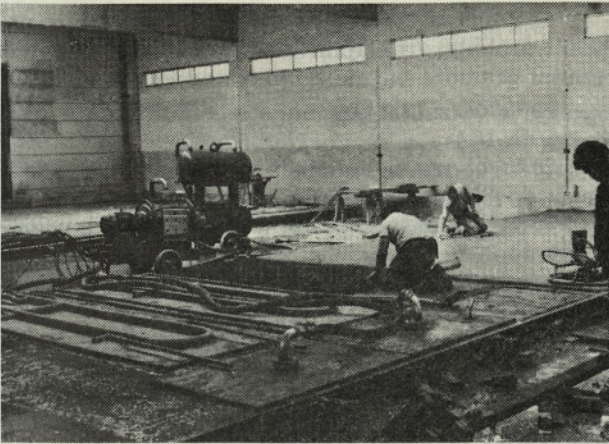
2.6. Rege

Rege so kot povsod tudi tu predmet zase, saj se pogledi glede pravilne namestitve in oblikovanja pogosto spreminjajo. Enostavnega pravila za rešitev tega vprašanja ni, vendar pa nam empirični podatki iz strokovne literature (3), (4), (5) lahko pomagajo.

Podobno kot pri cestah bomo razlikovali prostorske, navidezne in delovne rege.



Sl. 6. Zasnova in oblika reg



Sl. 7. Vakuumska obdelava betona

Prostorske rege predvidimo le na stiku plošče in sten oziroma stebrov, in sicer tako, da namestimo ca. 1 cm debeli stiropor med betonsko ploščo in steno ter ju tako popolnoma ločimo.

Navidezne rege dobimo tako, da že nekoliko strjeni beton monolitne plošče zarezemo na zgornjem delu do 1/3 debeline plošče, pri čemer znaša širina rege ca. 5 mm. Spodnji del betonske plošče nato sam razpoka. Vlaganje raznih vložkov na spodnjem delu plošče se smatra za nesmotrno in je lahko tudi škodljivo zlasti zato, ker pri zarezovanju rege ne moremo zlahka zadeti (prekriti) črto že pripravljene skrite rege. Posledice so običajno dvojne rege in sicer ravno zarezana umetna rega in tik poleg nje še nekoliko bolj vijugasta naravna rega. Zgornji del rege (zarezo) zalijemo z ustreznim bitumensko maso ali zatesnimo s trajno-elastičnim kitom.

Delovne rege nastajajo ob zaključku dnevnega dela. Te rege je treba stisniti in zaradi boljšega sprijemanja (boljšega prenašanja strižnih sil) izvesti na pero in utor. Praviloma take rege zarezemo kasneje na zgornjem delu, da postanejo navidezne.

Razdalja med regami je v največji meri odvisna od načina betoniranja. Pri običajnem betoniranju znaša dovoljena maks. razdalja med regami ca. $35h$ (h = debelina plošče) oz. ca. $1/3 \sigma_n$, kjer je σ_n dosežena upogibna — natezna trdnost betona. Ta kriterij je veljaven zlasti pri vakuumiranem betonu, ker lahko na vrhu betonske plošče pričakujemo za ca. 40 % večjo natezno trdnost, kot izhaja iz sl. 1, to pa zaradi tega, ker je učinek vakuumiranja na vrhu plošče večji kot na dnu (11). Za projektirano tlačno trdnost betona 400 kp/cm^2 , lahko torej pri vakuumiranem betonu pričakujemo upogibno — natezno trdnost od ca. 60 kp/cm^2 , kar po navedenem kriteriju pomeni dovoljeno razdaljo med regami od $60 \times 1/3 = 20 \text{ m}$. To pa se v dobri meri ujema z empiričnimi priporočili iz (5), po katerih lahko polja med regami dosegaajo vel. od $300\text{--}500 \text{ m}^2$.

Potek reg v tlorisu naj bo neprekinjen, podobno kot črte pri šahovskih poljih. Zamaknjenih reg se izogibamo ker se rege, prekinjena ob drugi prečni regii zelo rada sama podaljša in to v manj regularni obliki. Prav tako naj rege potekajo v osi stebrov in sicer vsaj v eni izmed osi, da se tako izognemo prostorskim regam okoli stebra v sredini polja. Končno moramo težiti, da so polja čimbolj kvadratne oblike, ali pa da stranice pravokotnih polj ne presegajo razmerja $1 : 1,5$. Predvsem se moramo izogibati takšni razdelitvi reg okrog temeljev strojev, jaškov ipd., ki bi oblikovala polja v obliki črke »L«. Takšna polja moramo razdeliti v pravokotnike, čeprav so majhne površine.

3. GRAMOZNI ZAŠČITNI SLOJ (TAMPON)

3.1. Kriterij za določitev potrebne debeline tampona

Podobno kot pri cestah, bomo tudi tu obravnavali gramozni tampon po:

- a) kriteriju mraza,
- b) kriteriju nosilnosti,
- c) kriteriju življenjske dobe.

Ad a) Kriterij mraza je v tem primeru nekoliko manj pomemben, ker temperatura v halah redko pade pod 0°C . Z ozirom na morebitna občutljiva mesta ob vhodih in podobno, lahko ocenimo potrebno debelino gramoznega tampona na $h_{\min} = 20 \text{ cm}$. Osnovni pogoj pri tem je, da je planum ustrezno pripravljen (da je rešeno odvodnjavanje) kot je opisano v poglavju 4.

Ad b) Pri kriteriju nosilnosti izhajamo iz tega, da je potrebna debelina gramoznega sloja toliko večja, kolikor večjo nosilnost pričakujemo od gramoznega sloja in kolikor je nosilnost temeljnih tal (planuma) manjša. Metod za dimenzioniranje tega sloja, oz. zgornjega ustroja kot celote je mnogo, vendar se tu moramo omejiti na tiste, ki so se najbolj udomačile in ki so hkrati tudi praktikom najbolj razumljive. To so metode: modula reakcije tal »K«, modula stisljivosti E_2 ter metoda CBR.

Metodi modula reakcije in stisljivosti sta v bistvu isti in je korelacijo poenostavljeno možno določiti po obrazcu $E_2 = 30 K$. V obeh primerih želimo nosilnost neke osnove izraziti kot razmerje med pritiskom ter usedkom plošče, s katero vršimo preizkus.

$$\left(\frac{p}{s} \dots \frac{\text{kp/cm}^2}{\text{cm}} \right)$$

Pri metodi E_2 je ta vrednost še korigirana, tako da jo pomnožimo s premerom plošče $\left(\frac{p}{s} \cdot d \right)$. Odtod tudi različni enoti kp/cm^3 oz. kp/cm^2 . Pri metodi CBR se nosilnost določene osnove izraža v

% od neke primerjalne nosilnosti, ki velja za t. i. standardni material. Nosilnost tal pa izražamo z:

$$\frac{p}{p_s} \cdot 100 \text{ (v \%)}$$

kjer pomeni:

p = pritisk na primerjalna (izbrana tla (pri (kp/cm²))

p_s = pritisk na tla, ki jih želimo preizkusiti tem je mišljen tisti pritisk, ki v obeh primerih povzroča enak usedek).

V orientacijo naj bo nanizanih nekaj približnih podatkov o nosilnosti nezvaljanih tal (9), (10):

	K kp/cm ²	CBR %
vlažna — slabo nosilna ilovica	2—5	3—15
suha ilovica	6—10	20—40
gramoz z mnogo peska	10—12	25—50
gramoz z manj peska	15—25	60—80

Poznavanje nosilnosti tal in želena nosilnost tampona nam omogočata določitev potrebne debeline tampona (slika 4 — povzetek iz [6]). Vprašanje potrebne nosilnosti tampona je sicer dilemično, ker bi vsaj teoretično, lahko izhajali z manjšo nosilnostjo kot je prikazano na sliki 5. V našem predlogu je potrebna nosilnost vzeta iz (4) in (8). Predvidnost je upravičena zaradi dejstva, da je verjetnost neenakomernega posedanja tampona z vsemi nezaželenimi posledicami toliko večja, kolikor je nosilnost tampona manjša. Kolikor tako dobljena debelina tampona presega 30 cm, velja pretehtati ekonomsko upravičenost t. i. stabilizacije, tj. oplemenitenja tampona z ustreznim vezivom (običajno cement) na mestu samem. S tem lahko potrebno debelino zmanjšamo za 1/3 do 1/2 (1).

Za posebno obdelavo tampona se bomo odločili tudi tedaj, ko je potrebna toplotna izolacija.

Ad c) Kriterij življenjske dobe temelji največ na izsledkih AASHO ROAD TEST, po katerih je nedvoumno dognano, da vsak, sicer primerno dimenzioniran zgornji ustroj toliko prej odpove, kolikor je izpostavljen večji pogostosti (frekvenci) obremenitve. Mnogokje, med drugim v Švici, so te izsledke sicer nekoliko poenostavljeno, vendar primerno upoštevali v svojih standardih za betonska vozišča. Predlog na sliki 5 upošteva te standarde kar zadeva prometno obtežbo.

3.2. Kakovost gramoz

Kakovost gramoz bomo obravnavali najboljše s stališča njegove odpornosti na mrazu. V ta namen se najboljše poslužujemo kriterija mraza po švicarskih normah SNV — 40.375 (6).

Ne zato, ker bi bil ta kriterij mraza v halah najbolj merodajen, temveč zato, ker je ta kriterij najbolj enostaven in se ujema še z drugimi kriteriji, ki so naslednji:

a) količina mikrofrakcij — $\phi < 0,02$ mm na pram drobnim frakcijam $\phi < 2$ mm v merodajnem vzorcu gramoz naj ne bo večja od:

10 % če znaša količina drobnih frakcij v gramozu do 10 %,

20 % če znaša količina drobnih frakcij v gramozu do 20 %,

50 % če znaša količina drobnih frakcij v gramozu do 80 %,

b) izogibamo se ilovnatih in peščenih gramozov tudi zato, ker imajo manjšo nosilnost,

c) gramoz naj se pod valjarjem ne drobi,

d) idealna je zrnavost 0—70 mm,

e) pri uporabi gramoz od stene odstranimo vse samice in drugi material $\phi > 100$ mm.

3.3. Prekritje tampona

Pred betoniranjem prekrivamo gramozno podlago s plastično folijo. Namen te folije je zmanjšati trenje med betonsko ploščo in podlago. S tem je olajšano »dihanje« plošče. Folija pa ima poseben pomen tudi pri vakuumiranem betonu, ker poveča učinkovitost vakuumiranja. Pri običajnem betoniranju pa folija preprečuje neustrezno spreminjanje vlage v betonu na dotiku z gramozom.

4. PRIPRAVA PLANUMA

Za pripravo planuma veljajo v bistvu isti kriteriji kot pri cestah, in sicer:

a) odstraniti se mora ves organski material kot humus ipd., ki bi sčasoma utegnili spreminjati lastnosti in vplivati na nosilnost podlage;

b) planum se mora valjati in profilirati;

c) proučiti morebitno potrebo odvodnjavanja;

d) po potrebi predvideti čistilni sloj peska.

Planum valjamo, da s tem dosežemo večjo nosilnost in tako zmanjšamo potrebno debelino tampona. Namen profiliranja je, doseganje enakomerne debeline tampona. Odvodnjavanje planuma oz. profiliranje s stranskimi padci v tem primeru redkeje pride v poštev, ker praktično ni možnosti za pronicanje vode skozi betonski del zgornjega ustroja. Proučiti pa je treba morebitno naraščanje in odvodnjavanje podtalnice oz. možnost vdora tujih voda s strani. S tem v zvezi se lahko pokaže potreba po dreniranju površine tlaka in neposredne okolice.

V primeru, ko zaradi vlažnosti planuma ni mogoče ohraniti čist tampon, ker se med vgrajevanjem lahko pomeša (zamaže) z ilovico, se mora ustrezno ukrepati. V ta namen pride v poštev posebni čistilni sloj peska debeline ca. 10 cm, ki ga vgradimo že med valjanjem (pripravo) planuma, ali pa se planum utrdi na drugi primerni način (npr. posip z apnom). V določenih primerih pride v poštev tudi stabilizacija planuma.

5. ZGORNJI USTROJ KOT CELOTA IN TOČNOST IZDELAVE

Pri obravnavanju posameznih slojev zgornjega ustroja smo ugotovili, da so v večji ali manjši meri vsi sloji odvisni drug od drugega. Pri presoji tlakov in njihove kakovosti moramo torej obravnavati zgornji ustroj kompleksno. Zanimarjanje kateregakoli od navedenih dejavnikov ima lahko za posledico okvare na obrabnem sloju (razpoke in podobno), ki se večkrat neupravičeno pripisujejo le izdelovalcem zadnjega, tj. obrabnega sloja. Natančnost izdelave posameznih slojev merimo s položitvijo 4 m dolge ravne letve in z ugotavljanjem odmika med to letvo in podlago. Natančnost se mora stopnjevati z vsakim izdelanim slojem kot sledi:

planum 3 cm odstopanja pri 4-metrski letvi
tampon 1 cm odstopanja pri 4-metrski letvi
beton 0,5 cm odstopanja pri 4-metrski letvi
obrabni sloj 0,3—0,5 cm odstopanja pri 4-metrski letvi (v odvisnosti od tehnoloških zahtev v obratu)

UDK 69.025.351

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA, 1975 (24)

ST. 3, STR. 53—63

Mirko Mežnar - Peter Ambrožič:

SISTEMI MONOLITNIH INDUSTRIJSKIH TLAKOV

V sestavku avtorja razčlenjujeta problematiko visokovrednih betonskih industrijskih tlakov. Poudarjena je pomembnost temeljite obravnave tako posameznih slojev, kot zgornjega ustroja kot celote. Pri dimenzioniranju betonske plošče na elastičnih tleh so obdelane posebne vplivnice za momente, ki naj omogočijo upoštevanje kakršnekoli vrste obtežbe. Pri tem so določene teoretične osnove nekoliko poenostavljene z namenom, približati materijo širšemu krogu bralcev. Poenostavitve pa kljub temu praktično ne vplivajo na točnost izračunanih podatkov. Posebna pozornost je posvečena tudi prednostim vakuumiranega betona.

Postavljena odstopanja so nekoliko manj zahtevna kot pri izdelavi betonskih cest in sicer zato, ker smo v halah v glavnem vezani na ročno delo in uporaba finišejev praktično ne pride v poštev.

Literatura

- (1) E. Neumann, Neuzeitlicher Strassenbau, Berlin 1959
- (2) K. H. Wölfer, Elastisch gebettete Balken, Wiesbaden 1965
- (3) R. Zollinger, Verschleissfeste Beläge, Heidelberg 1969
- (4) J. Kastl, Der Strassenbau, Leipzig 1968
- (5) KORODUR WESTPHAL HARTBETON KG, Watterscheid 1971
- (6) R. Jenko, Dimenzioniranje zg. ustroja I. in II. del. Ljubljana, 1966
- (7) F. S. Meritt, Building Construction Handbook, New York 1958
- (8) Strassenbau von A bis Z, Forschungsgesellschaft, Bonn 1974
- (9) Betonkalender II., 1962
- (10) Bodenkennziffern SNV 70010, Schweiz 1972
- (11) G. Brux, Vacuum-Concrete-Verfahren, Düsseldorf 1966

UDK 69.025.351

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA, 1975 (24)

NR. 3, PP. 53—63

Mirko Mežnar - Peter Ambrožič:

MODERN INDUSTRIAL HEAVY-DUTY CONCRETE FLOORS

The article deals with the problems of modern industrial heavy-duty concrete floors. The significance of an adequate design-approach to each layer is stressed as well as the proper treatment of the whole pavement. In order to enable the design of (elastically supported) concrete slab-thickness for any kind of loading, simplified influence lines for moments are developed, based on WESTERGARD's radius of relative stiffness »1«. Special attention is also paid to the advantages of vacuum-concrete proceeding.



**mizarstvo
m. hočevar** LJUBLJANA, Koprška 88

ČESTITA VSEM DELOVNIM LJUDEM
OB TRIDESETLETNICI OSVOBODITVE

Montaža armiranobetonskih kasetnih plošč

UDK 69.0571:69.025.22

MILAN DREU, DIPL. INŽ.

GP Tehnika je v sodelovanju z GP Obnovo iz Ljubljane gradilo v Hennigsdorfu pet objektov. Eden od teh je bil podaljšek hale za izvlačenje kokil, dolžine okoli 25 metrov. Obstoječi objekt »Stripperhalle«, ki je bil dolg 65 metrov, širok 24 m in 21 m visok, je bil za kapacitete železarne premajhen, posebno še, ker so želeli montirati v hali četrti mostni žerjav za izvlačenje kokil.

Običajna jeklena konstrukcija je slonela na armiranobetonskih temeljih globine 3,60 m. Pokrita pa je bila z montažnimi armiranobetonskimi kasetnimi ploščami dolžine 6 m in širine 1,50 do 1,90 metra. Teža posamezne plošče je znašala od 1500 do 2500 kg. V isti konstrukcijski izvedbi je bila predvidena tudi gradnja podaljška, po dolžini lociranega v smeri sever-jug.

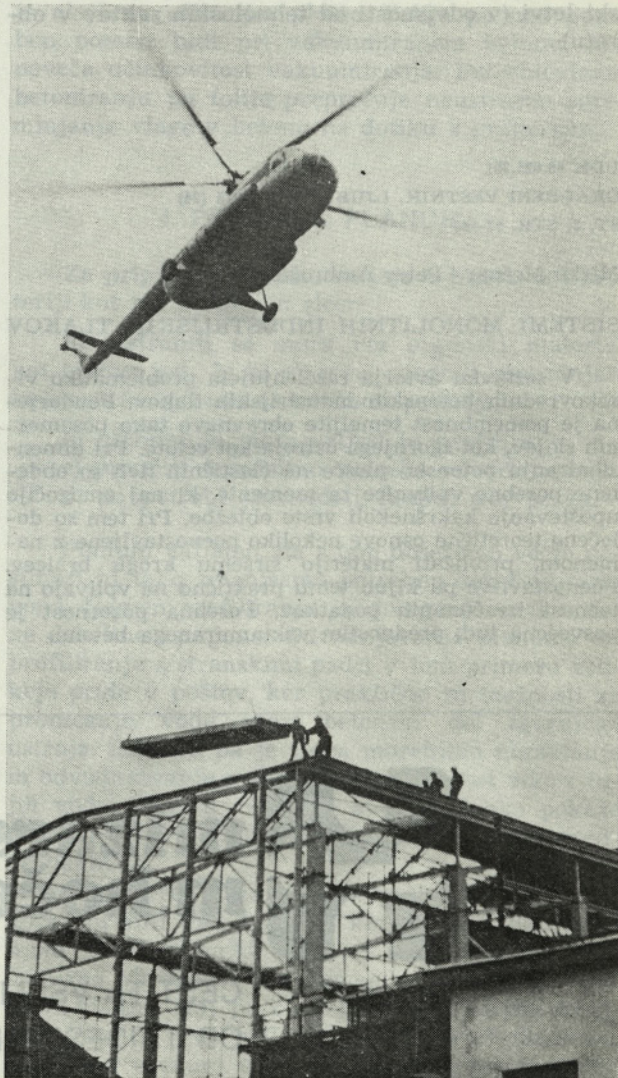
Pogoj gradnje podaljška je bil, da med gradnjo ne sme biti prekinjena kontinuiteta proizvodnje v železarni, v tej za proizvodnjo zelo občutljivi in obremenjeni hali. Vanjo so vzdolžno speljani 4 železniški tiri, eden pa poteka tesno ob njeni vzhodni strani. Med samo gradnjo pa so nam dovolili hkrati zapreti samo enega. Najbližji tir v hali na eni in drugi strani je bil oddaljen od roba temeljev ca. 0,5 metra. Po tirih so dovažali vagona, natovorjene s kokilami z litim jeklom skupne teže 150 do 200 ton. Okolica hale, ki naj bi jo zgradili, je ob straneh pozidana z objekti. Na vzhodni strani je bil objekt železarne oddaljen od hale le 7 m, na zahodni strani pa kokilno ognjišče, oddaljeno ca. 10 metrov. Poleg tega je potekala na zahodni strani pravokotno na objekt proga mostnega žerjava na prosto stoječih stebrih, višine 7 metrov.

Jekleno konstrukcijo je dobavila in montirala Hidromontaža iz Maribora, prestavitvev in remont železniških tirov pred halo je opravilo ŽTP iz Sarajeva, vsa ostala gradbena in obrtniška dela pa je izvajalo naše podjetje skupaj z GP Obnova.

Montaža plošč na podaljšku hale je bila prvotno predvidena z avto dvigalom. Za postavljanje najbolj enostavno avto dvigalo s teleskopsko ročico ni prišlo v poštev, ker niti z vzhodne, niti z zahodne strani ne bi doseglo celotnega tlorisa po globini strehe. Zaradi bližine okoliških objektov bi razen tega moralo stati preblizu. Montaža bi bila možna le z avto dvigalom, ki ima sestavljeno ročico iz predalčka in hkrati vodoravno ročico dolžine vsaj 8 metrov. Postavitvev takšnega dvigala pa traja dva dni. Prav toliko časa traja tudi podiranje. Na obeh straneh hale bi torej porabili samo za montažo in demontažo dvigala kar 8 dni. Razen tega bi morali zaradi tega na zahodni strani demontirati prosto stoječo žerjavno progo. Poleg tega bi bilo potrebno, da med montažo hale sproti dovažamo kasetne plošče s posebno prikolico, ker v območju dosega tega dvigala ni bilo primerne prostora, kjer bi jih lahko že prej deponirali. Plo-

šče so bile dobavljene s 15 vagoni iz 300 km oddaljenega kraja v DDR in so za uskladiščenje zahtevale precej prostora. Za nakladanje teh plošč na vozilo bi bilo dodatno potrebno še eno dvigalo. Vse to bi oviralo nemoteno in hitro delo pri montaži in bi bilo povezano s precej visokimi stroški.

Iz navedenih razlogov je bila najugodnejša montaža plošč s helikopterjem. Investitor, ki je bil po pogodbi obvezan priskrbeti dvigalo za montažo, ni imel težav z najetjem helikopterja, medtem ko je bilo primerno avto dvigalo takrat težko dosegljivo. Najemnina helikopterja je bila precej višja od avto dvigala, odpadla pa so vsa pripravljana dela in dodatni transporti, prevozi ter prekladanje plošč. Z montažo plošč s helikopterjem pa je vse potekalo mnogo hitreje.



Pred začetkom montaže smo organizirali iz vrst naših delavcev dve štiričlanski montažni skupini. V prvi so bili prostovoljci, katerih delo na velikih višinah ne moti. Ta skupina je bila zadolžena za nameščanje plošč na jekleno konstrukcijo. Druga skupina je bila zadolžena za pripenjanje jeklene vrvi na sidra plošč na eni strani in za kavelj helikopterja pod njegovim trebuhom na drugi strani na ca. 250 m oddaljenem skladišču plošč.

Poprej je bilo potrebno opraviti naslednja pripravljajna dela:

1. Plan montaže plošč. Za montažo je bilo predvidenih 7 skupin različnih plošč po obliki, velikosti in teži. Montirati je bilo treba tako, da je bila jeklena konstrukcija med montažo vedno simetrično obremenjena. Zato je bil načrt montaže narejen poprej, po njem pa so bile vse plošče označene s tekočo številko. Isto številko je dobila z rdečo barvo tudi vsaka plošča na deponiju.

2. Sortiranje plošč po skupinah je bilo opravljeno ob samem razkladanju z vagonov, označevanje s tekočo številko pa naknadno.

3. Nabava delovnih oblek, čevljev z gumastim podplatom, rokavic, čelad, označenih z varovalno barvo, varovalnih vrvi s pasom za navezavo delavca proti padcu, očal in drugih pripomočkov za varno montažo.

4. Natančna priučitev vsakega posameznega delavca v obeh skupinah na njegovo nalogo pri montaži in poučitev o varnostnih ukrepih, ki se jih je treba držati.

5. Priprava specialnih štirikrakah jeklenih vrvi s kavljji in varnostnimi zaponkami in priprava navadnih vrvi dolžine 4 m za lovljenje lebdeče plošče pod trebuhom helikopterja na zgradbi.

6. Odstranitev ali pritrditev vseh lažjih predmetov na območju delovanja in nizkega leta helikopterja. Odstranitev vseh ovir, ki bi motile varno spuščanje helikopterja na deponiji. Zavarovanje delovnega območja z opozorilnimi napisi in tablam, priprava dostopa na streho in podobno.

7. Skupni ogled kavlja z jekleno vrvjo na trebuhu helikopterja ter načina pritrjevanja in odpenjanja s strani vseh delavcev, ki naj bi sodelovali pri montaži.

8. Ustni izpit iz varstvenih ukrepov slehernega delavca pred pričetkom montaže, s podpisom.

9. Investitor je priskrbel dva strokovnjaka, ki sta skrbela za povezavo s posadko helikopterja in sta bila vsak pri eni delovni skupini. Opremljena sta bila z radijskim sprejemnikom in oddajnikom. Odgovorni v helikopterju je skozi spodnje okno opazoval potek montaže in dajal navodila pilotu. Pilot sam ni imel pregleda nad delovnim mestom, saj je bil izven zornega kota gradbišča. Investitor

je organiziral tudi gasilsko službo, službo za prvo pomoč, fotografsko službo in poskrbel za primerne ukrepe v železarni.

Helikopter sovjetske proizvodnje je bil last vzhodnonemškega letalskega podjetja »Interflug« iz Berlina. Nепrekinjeno se je lahko zadrževal v zraku 1 uro, nakar je moral po gorivo ter je po polurnem odmoru zopet vzletel. Delo je bilo organizirano tako, da je s polnim rezervoarjem montiral lažje plošče, težje pa kasneje, ko je bil po porabi goriva nekoliko lažji.

Maksimalna dopustna obremenitev helikopterja je znašala 4 tone. Za montažo in prevoz ene plošče je bilo porabljenih 4 do 5 minut. Za montažo vseh plošč, ki jih je bilo 76 kosov, smo porabili nekaj nad 6 ur čistega dela. Če prištejemo še čas za polnjenje z gorivom ter čas za malico in kosilo, smo porabili za montažo vseh plošč 11 ur. Prvi dan smo montirali plošče od 7. do 15. ure, od 15. do 17. ure pa montaža jeklene konstrukcije za nadsvetlobo. Drugi dan je pihal veter s hitrostjo preko 15 m/sek, zato smo z montažo preostalih plošč lahko nadaljevali šele naslednjega dne, in sicer od 8. do 11. ure.

Da je delo potekalo neovirano in da helikopter ni lebdel v zraku ob pripenjanju in odpenjanju jeklenih vrvi za ploščo, je bilo delo organizirano s tremi vrvmi na naslednji način:

Vsaka štirikraka vrv je bila opremljena s kljukami in varovalnimi sponkami. Delovna skupina na deponiji je pripravila ploščo in pripela za sidro plošče štirikrako jekleno vrv. Z drugo vrvjo je helikopter nosil ploščo na streho. Tretja vrv je bila na strehi, kjer so jo delavci odpenjali od že prej postavljene plošče. Ko je helikopter priletel nad deponijo, je bilo potrebno samo odpeti prosto vrv s kavlja na helikopterju in pripeti drugo, za katero je bila že pritrjena naslednja plošča. To je trajalo le nekaj trenutkov in helikopter je lahko znova odletel s ploščo na streho. Druga skupina, ki je nameščala plošče na strehi, je po uspešni namestitvi plošče na ležišče odpela vrv od kavlja helikopterja in takoj zopet pripela prosto vrv, ki je bila pripravljena že prej. Tako se je vselej nahajala ena vrv na deponiji, druga na helikopterju in tretja na strehi.

Vsaka jeklena vrv je imela 4 m dolg podaljšek iz navadne vrvi, s katero so delavci lažje ujeli in umirili ploščo. Ta vrv je visela pod ploščo in je bila delavcu najprej dosegljiva.

Montaža plošč s helikopterjem je bila po predpisih dovoljena le, če je bila dobra vidljivost in če veter ni presegel hitrosti 15 m/sek. V takem primeru je helikopter med nameščanjem plošče na ležišče »odneslo« ali pa se je težko postavil nad točno določenim mestom.

Težave ob takem vremenu so bile toliko večje, ker je bilo naleganje plošč na jekleno konstrukcijo le 4 cm in je pri spuščanju zadnjih 20 cm takorekoč »padla« v ležišče, včasih pa tudi izven. V takem primeru je sicer obvisela na helikopterju, vendar

precej nižje, zapletena med konstrukcijo. Potrebno je bilo ponovno dviganje, kar včasih ni bilo lahko, postopek montaže pa ponoviti.

Montaža gradbenih elementov s helikopterjem se je pokazala kot zelo uspešen in hiter način grad-

UDK 69.057.1:69.025.22

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA, 1975 (24)

ST. 3, STR. 64—66

Milan Dreu:

MONTAŽA ARMIRANOBETONSKIH KASETNIH PLOŠČ

GP Tehnika je v sodelovanju z GP Obnovo gradilo v Henningsdorfu v DDR pet objektov. Eden izmed teh je bil podaljšek hale za izvlačenje kokil v železarni. Objekt, dolg 25 m, je bil pokrit z montažnimi armiranobetonskimi kasetnimi ploščami dolžine 6 m in širine 1,50 do 1,90 m. Teža vsake plošče je znašala od 1500 do 2500 kg. Članek podrobno opisuje montažo teh plošč, pri čemer je bil zaradi specialnih pogojev prenos plošč na streho objekta opravljen s pomočjo helikopterja.

nje. Pri lepem in mirnem vremenu po natančnosti in hitrosti prekaša avto dvigalo ali gradbeni žerjav.

Po končani montaži smo dobili od posadke helikopterja in investitorja priznanje za dobro opravljeno zahtevno delo.

UDK 69.057.1:69.025.22

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA, 1975 (24)

NR. 3, PP. 64—66

Milan Dreu:

INSTALLATION OF PRECAST CONCRETE SLAB UNITS (PLATES)

In Henningsdorf in DDR the building enterprise »Tehnika« constructed five building objects, in collaboration with the building enterprise »Obnova«. One of these objects was the prolongation of hall for ingots in ironworks. This construction with the length of 25 m has a roof made of precast concrete slab units with the length of 6 m, the largeness of 1.50 to 1.90 m, and the weight of 1500 to 2500 kg. The paper treats in detail the installation of precast plates; the transportation of precast concrete slab units was made by emergency of helicopter.

Društvo gradbenih inženirjev in tehnikov Maribor

je izdalo

I. Seznam veljavnih JUS-ov za gradbeništvo

- A. Gradbena dela
- B. Obrtniška dela

Seznam je urejen po sistemu gradbenih norm (GN).

II. Seznam veljavnih gradbenih predpisov — zakonov in pravilnikov, objavljenih v Uradnem listu SFRJ in SRS.

Oba seznama, tiskana v formatu A 5, sta namenjena projektantom, vodjem gradbišč, nadzornim organom in organom inšpekcijskih služb.

Cena posameznega seznama je 20.— (skupaj 40.—) dinarjev.

V pripravi je seznam za inštalacijska dela in nizke gradnje.

Naročila sprejema Društvo gradbenih inženirjev in tehnikov,
Maribor, Vetrinjska 16.

Vloga in pomen strokovnih izpitov

Profesor dr. Alojz Král, ki je pred vojno predaval tehnično mehaniko na univerzi v Ljubljani, je v nekem svojem članku napisal, da je največ energije človeštva vložena v gradbeništvo.

Ne vem, odkod izvira ta njegova trditev. Lahko jo pa razumemo, če upoštevamo, da je bila že od nekdaj posebna skrb posvečena prav gradbeni zakonodaji, ki je hotela zaščititi uporabnike gradbenih objektov v pogledu stabilnosti in kvalitete izvedenih del.

Že Hamurabijev zakonik pred 4000 leti je predvideval ostre kazni za graditelje, če niso zagotovili potrebne varnosti.

Ta kratek uvod navajam le zato, da tudi današnja gradbena zakonodaja ne prinaša v bistvu nič novega, ko odreja določene ukrepe, ki naj zagotove solidno in varno gradnjo objektov, katerih življenjska doba je mnogo daljša od večine drugih proizvodov in lahko traja tudi več kot sto let.

Ne glede na različna časovna obdobja in na razne družbene sisteme — povsod je treba graditev objektov tako izvajati, da bo zadoščeno gornjim osnovnim zahtevam. Zato ne bi smelo nikogar presenečati, ker imamo prav v gradbeništvo vrsto predpisov, ki imajo kot rezultat dolgoletnih izkušenj namen, da v kompleksnem procesu graditve objektov določajo ukrepe za varno in kvalitetno gradnjo.

V nadaljevanju se hočem omejiti le na del gradbene zakonodaje in sicer na določila, ki se nanašajo na tiste odgovorne osebe v celotnem procesu graditve objektov, ki jim je zaupano projektiranje in vodstvo gradbenih del.

Že pred vojno smo poznali pojem pooblaščenih projektantov in izvajalcev gradbenih del. Ta pojem ni specifičen samo za našo državo, ampak je poznan tudi drugod po svetu.

Če se ozremo na gradbeno zakonodajo v naši socialistični Jugoslaviji, ki se je razvijala v skladu z družbenim razvojem, se je pojem pooblaščenega projektanta in odgovornega vodje del prvokrat pojavil leta 1954.

V tem letu je takratni državni sekretar za gospodarstvo izdal Pravilnik o strokovni izobrazbi inženirjev in tehnikov kot odgovornih vodij za posamezne vrste gradbenih objektov in del, objavljen dne 15. avgusta 1954 in Pravilnik o projektantih, pooblaščenih za gradbeno projektiranje, objavljen dne 25. septembra 1954. S tema pravilnikoma se je v pristojnosti zvezne gradbene zakonodaje prvokrat predpisal strokovni izpit za odgovorne vodje pri izvajanju vseh gradbenih objektov in del nizke in visoke gradnje ter uvedel pojem pooblaščenih projektantov, za katere se je poleg vpisa v seznam projektantov, pooblaščenih za projektiranje, zahteval med drugim tudi strokovni izpit. Podrobno je bilo obdelano delovno področje odgovornih vodij in pooblaščenih projektantov za gradbene inženirje in inženirje arhitekter ter za gradbene tehnike in arhitektske tehnike.

Tako je bil pred enaindvajsetimi leti v naši zakonodaji predpisan naziv odgovorni vodja za posamezne vrste gradbenih objektov in del in naziv pooblaščen projektant.

Kasnejša gradbena zakonodaja, ki jo je leta 1961 začel urejati temeljni Zakon o graditvi investicijskih objektov in na njegovi podlagi izdan republiški Zakon o graditvi investicijskih objektov, v posebnih pravilnikih iz leta 1962 še naprej predpisuje strokovni izpit za vodje graditve investicijskih objektov in za odgovorne projektante za posamezne vrste investicijske tehnične dokumentacije.

Tako je v posebnem navodilu zveznega sekretariata za industrijo, izdanem koncem leta 1962, rečeno, da je odgovorni projektant lahko samo oseba, ki ima poleg končane strokovne šole (II. stopnja visoke tehniške šole oziroma fakultete, I. stopnja visoke tehniške šole oziroma fakultete ali višje tehniške šole, srednje tehniške šole ali tem enake tehniške šole) tudi strokovni izpit iz tiste stroke oziroma smeri, v katero spada izdelovanje investicijske tehnične dokumentacije ali, ki ima ustrezna pooblastila na podlagi pravilnika o projektantih, pooblaščenih za gradbeno projektiranje.

Takratni zvezni pravilnik je tudi določal, da vodi gradnjo investicijskega objekta, če spada graditev objekta v več strok ali smeri, oziroma da koordinira izdelavo investicijske tehnične dokumentacije nekdo, ki ima strokovno izobrazbo iz stroke ali smeri, v katero spada pretežni del investicijske tehnične dokumentacije oziroma del na investicijskem objektu.

Ko je leta 1967 izšel dopolnjen temeljni Zakon o graditvi investicijskih objektov, pa nastopi sprememba napram takrat veljavnim predpisom, ker ne predpisuje več strokovnih izpitov in opušča tudi izraz pooblaščen projektant.

V 43. in 52. členu prepušča odločitev o tem, kakšno strokovno izobrazbo in prakso morajo imeti tisti, ki delajo posamezno vrsto investicijske tehnične dokumentacije, oziroma tisti, ki vodijo gradnjo posameznih vrst objektov ali posamezne vrste del na takih objektih, delovnim organizacijam, da to urejajo v svojih pravilnikih.

Dalje je bilo dano fakultativno pooblastilo republikam, da lahko s svojimi predpisi določijo, kakšno strokovno izobrazbo in prakso morajo imeti tisti, ki delajo investicijsko tehnično dokumentacijo oziroma, ki vodijo gradnjo ali pa nadzorujejo gradnjo posebno zahtevnih ali specifičnih investicijskih objektov. Republike so sicer predpisale strokovno izobrazbo in prakso, vendar razen Hrvatske niso predpisale več strokovnih izpitov za zgoraj navedene osebe.

Mnenja sem, da še danes veljavni hrvatski zakon o izgradnji investicijskih objektov in objektov občanov in civilno pravnih oseb iz leta 1969 dobro formulira vsebino strokovnih izpitov, ko v 24. členu določa, da se s strokovnimi izpiti preverja znanje določenih oseb glede na uporabo sodobnih tehničnih dosežkov in znanja ter uporabe zakonov, predpisov o tehničnih ukrepih, normativih in standardih, kakor tudi drugih predpisov, s katerimi se ureja graditev investicijskih objektov.

V naši republici je že 11. 11. 1966 republiški sekretar za gospodarstvo ukinil izpitno komisijo pri republiškem sekretariatu za gospodarstvo, ki je s 1. 1. 1967 prenehala s delom. S tem ukrepom je bilo prepuščeno gospodarskim organizacijam, da same po lastni presoji uredijo tudi vprašanja preverjanja določenega znanja inženirjev in tehnikov, kot je posameznim organizacijam najbolj ustrezalo. Tako so v naši republici nekatere večje gospodarske organizacije s svojimi pravilniki predpisovale za svoje strokovnjake, ki se ukvarjajo z graditvijo objektov, strokovni izpit po programu, ki so ga same sestavile. Te organizacije so smatrale, da je potrebno preverjanje praktičnega znanja s strokovnimi izpiti, ki pa niso bili več enotno predpisani. Pokazalo se je, da tega vprašanja ni mogoče širše reševati v okviru ene ali nekaterih organizacij in da je treba izdelati enoten izpitni program, ki naj bi veljal za vse organizacije, ki se ukvarjajo z gradnjo objektov na območju vse republike.

Pobudo za tak družbeni dogovor so dali gradbeniki v takratnem svetu za gradbeništvo in industrijo gradbenega materiala pri republiški Gospodarski zbor-

nici. Ker se država ni hotela več vmešavati v zahtevo po preverjanju določenega znanja strokovnjakov, ki sodelujejo pri izgradnji objektov, je pobudo prevzela Gospodarska zbornica.

Sestavljen je bil enoten izpitni program za gradbeno in arhitektonsko stroko, za vse profile strokovnjakov od visoke do srednje izobrazbe. Ta je bil izdelan ob upoštevanju izkušenj izpitne komisije na Republiškem sekretariatu za gospodarstvo in ga je sprejel svet za gradbeništvo Gospodarske zbornice, ki je tudi imenoval izpitno komisijo.

Tako je bila odpravljen vrzel v času od 1. I. 1967 do 30. III. 1968, ko je začela delovati izpitna komisija v pristojnosti zbornice.

Vzporedno s strokovnimi izpiti je prevzela Zveza gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije nalogo, da organizira seminarje za kandidate strokovnih izpitov ter je bila tako ustvarjena koristna povezava med zbornico in strokovno zvezo. Pokazalo se je, da je bilo tako sodelovanje uspešno, saj je od zadnjega občnega zbora ZGIT Slovenije oktobra 1974 v Mariboru obiskalo te seminarje ca. 1900 udeležencev kandidatov za strokovne izpite.

V času od 30. III. 1968 do 20. III. 1975 so uspešno opravili na Gospodarski zbornici strokovni izpit 1403 kandidati.

Na podlagi pozitivnih izkušenj opravljanja strokovnih izpitov na Gospodarski zbornici je republiški Zakon o graditvi objektov, sprejet leta 1973, predpisal strokovne izpite z namenom, da se sankcionirajo dogovorji gradbenikov o strokovnih izpiti, ki naj bi podobno veljali tudi za strojno in elektro stroko, kot je bila to praksa do 1. 1. 1967.

V Ur. l. SRS, št. 34 iz leta 1974 je bil objavljen Družbeni dogovor o programu in načinu opravljanja strokovnih izpitov, kot to predvideva 16. člen zakona o graditvi objektov. Ta družbeni dogovor so sklenili: Gospodarska zbornica SR Slovenije, Republiški sekretariat za gospodarstvo SR Slovenije in republiški svet Zveze sindikatov Slovenije. Ta družbeni dogovor ureja program in način opravljanja strokovnih izpitov delavcev gradbene, strojne in elektro stroke. V okviru enotnega izpitnega odbora sta bila doslej sprejeta programa izpitnih komisij za gradbeno in strojno stroko.

V informacijo navajam, da znaša delež vseh zaposlenih strokovnjakov visoke, višje in srednje izobrazbe gradbene in arhitektonske stroke ter strojne stroke 83,5% od vseh zaposlenih projektantov po stanju zaposlenih v projektantskih organizacijah in gradbeni operativi po stanju dne 31. 3. 1974.

Z izvajanjem tega družbenega dogovora se realizirajo težnje, da se ponovno predpišejo strokovni izpiti, ki so se vse do leta 1967 vršili pri republiških upravnih organih, s tem, da niso več v pristojnosti državnih organov, ampak v okviru zbornice glede na pozitivne izkušnje delovanja izpitne komisije pri Gospodarski zbornici, ki je bila formirana za strokovnjake gradbene in arhitektonske stroke.

Z namenom, da zagotovimo varno in kvalitetno gradnjo, ki jo zahtevajo uporabniki od projektantov in izvajalcev del, ne smemo prezreti dejstva, da predstavljajo strokovni izpit le enega od pogojev, ki jih morajo izpolniti projektanti in odgovorni vodje del pri graditvi objektov, ker velja tudi v novem zakonu osnovno določilo, da strokovno izobrazbo in usposobljenost, ki jo morajo le-ti imeti, urede delovne organizacije same s samoupravnimi sporazumi o medsebojnih razmerjih v združenem delu.

Vladimir Čadež, dipl. ing.

Gradbena podjetja!

Izkoristite ugoden nakup nove in malo rabljene **GRADBENE OPREME IN STROJEV** po **ZNATNO ZNIŽANIH CENAH.**

- »Liebherr« stolpne žerjave vseh velikosti in nosilnosti
- »Liebherr« betonske mešalce
- »AZ« stenske opaže
- »Hünnebeck« mize — stropne opaže
- »Senior« opažne nosilce
- Cevne podpore za razne višine in nosilnosti
- Hitromontažne fasadne odre »BOSTA« 70.

Vse informacije o nakupu vam posreduje in se priporoča:

Fa. Schwankner u. Storr / Meglingerstr. 8 / 8 München 71, BRD /
Tel. 089/781071 / Telex Saso 5 — 212 003

Iz naših kolektivov

»STAVBENIK« NA BERNARDINU

Za izgradnjo turističnega kompleksa Bernardin so se pričele priprave že v marcu 1974, s prvimi razgovori z investitorjem. Le-ta je imel precej težav z zbiranjem sredstev, tako da smo šele koncem novembra lani podpisali pogodbo. Nujno pa je bilo še prej preseliti ladjedelnico »2. oktober« v Izolo.

V začetku decembra naj bi pričeli s pogodbenimi deli, vendar to ni bilo mogoče zaradi še neurejenih finančnih zagotovil in obveznosti, zaradi gradbenih dovoljenj, raznih soglasij in podobno. Tako so v decembru potekala le pripravljalna dela in šele proti koncu meseca smo začeli z izkopi in odvozom materiala na predvidene deponije. S tem smo rahlo kasnili, ker je bila cesta ob obali med Portorožem in Piranom zaprta, v sklopu pripravljalnih del smo dali poudarek prav standardu naših delavcev, saj smo zgradili zelo urejeno samopostrežno jedilnico oziroma restavracijo.

Kasneje smo imeli pri gradnji največji zadržek v prestavitvi glavnega vodovoda za Piran, ki je potekal pod našimi objekti (vas 5 in vas 2) ter v daljnovodu, ki je šel prek našega gradbišča in napajal staro trafo postajo. Ta dela so nas zavrla za 14 dni.

Investitor hotelskega kompleksa Bernardin je Emona Ljubljana — TOZD Hotel Bernardin. Izvajalci so: Gradis kot glavni izvajalec in nosilec del, SGP Gorica, SGP Primorje, Slovenija ceste, SGP Stavbenik in IMP kot enakopravni partnerji pri delu za izgradnjo hotelskega kompleksa. Nadzor vrši posebna inozemska skupina, ki je sestavljena iz ameriških projektantov in angleških kalkulantov. Čeprav je inozemski nadzor dosti zahtevnejši, kot smo navajeni, nam to ne dela nobenih težav. Nadzor je namreč zelo kvaliteten.

(Povzeto iz 1. letošnje številke GLASILA SGP Stavbenik, Koper.)

OBISK IZ SR SRBIJE

Iz istega vira povzemamo tudi informacijo o obisku 3-članske delegacije sindikata gradbenih delavcev SR Srbije pod vodstvom predsednika. V razgovorih je bila zajeta obširna problematika organiziranosti in dela obeh republiških sindikatov gradbenih delavcev, gostje pa so si ogledali tudi nekatera naša gradbišča.

»Ob ogledu gradbišč Štepanjsko naselje v Ljubljani smo se pogovarjali o načinu gradnje ne samo s stališča gradbeništva, marveč tudi s širšega aspekta oziroma perspektive takega načina gradnje vzornih gradbišč z upoštevanjem sociološkega in političnega elementa kot nujnosti bodoče in sodobne gradnje. Gostje so visoko ocenili kvaliteto že izgrajenih in vseljenih stanovanj, posebej pa so pohvalili izredno kvaliteto stanovanj, ki so pred predajo in ki jih gradi Stavbenik, TOZD GO Ljubljana.

V cementarni Anhovo so predstavniki tega delovnega kolektiva odkrili svoje poglede na nadaljnji razvoj cementne industrije in industrije gradbenega materiala s posebnim poudarkom na dilemi: ali nadalje graditi nove cementarne, ali povečati in posodobiti obstoječe kapacitete. Predstavniki gradbenega podjetja Gorica v Novi Gorici so pokazali samski dom za delavce, ki celo presega dogovorjene minimalne standarde v gradbeništvu.

Predstavniki Gradisa je popeljal goste po gradbišču hotelskega kompleksa Bernardin. Goste je še zanimalo, ali bodo res dosegli 14-mesečni rok, ki je določeno za dokončanje del. To še s posebnim ozirom, ker so nekafera podjetja iz Srbije odpadla na licitaciji ravno zaradi tega, ker so nudila predolg rok izgotovitve.

V Fiesi smo razpravljali o izkušnjah srbskih sindikatov glede razvijanja akcije sindikata gradbenih delavcev za izgradnjo delavsko-turističnega rekreacijskega centra v Fiesi kot sodobne metode in ponovne afirmacije delavskega turizma ne samo v gradbeništvu, temveč tudi v drugih panogah.

Gostje so si še ogledali betonarno Stavbenika v Izoli, kot sodoben in dobro izkoriščen objekt. V Izoli so si ogledali sodobno delavsko restavracijo Stavbenika ter razpravljali o problemih in nadaljnjem razvoju družbene prehrane. Z ogledom gradbišča »Gorice« v Semedeli in Kopru pa so zaključili pot po Slovenskem primorju.

KAJ GRADIMO LETOS

Iz februarskih OBVESTIL delovnega kolektiva GIP OBNOVA, Ljubljana izvemo, da so za letos kar precej zadolženi z delom. Takole pišejo med drugim:

»Na pretežni večini gradbišč je gradbeno delo v najširšem razmahu. Šele v drugi polovici leta bomo večino današnjih del dokončali in bo potrebno do takrat pridobiti več novih del, da bo letošnji plan izpolnjen.

TOZD Montažne gradnje bo letos zmontiral zadnje objekte v Slapah po sistemu lahkih elementov »Jugomont« (malopanelni sistem). Tako bo zaključeno obdobje, ki se je pričelo pred desetimi leti z nakupom licenčne prvega uspešnega jugoslovanskega montažnega sistema. Preko modifikacij v sistemu nosilnih elementov, obdelave sten, stropov in opreme, fasade itd. smo prišli do take oblike, ki se prav sedaj zaključuje v Slapah.

Skupno je bilo zgrajenih v vseh teh letih 2200 stanovanj.

Naslednja etapa razvoja montažne stanovanjske gradnje se tudi sedaj zaključuje v Šiški v Soseski SŠ-8/1, kjer so zgrajene tri stolpnice po sistemu težkih elementov (velikopanelni sistem).

Opremo in izkušnje so preselili za Bežigrad na novo stanovanjsko sosesko BS-3, kjer že montirajo prve štiri objekte od 850 stanovanj. Prav toliko enakih stanovanj bosta zgradili v tej soseski podjetji Pionir in Tehnika. Tu bodo prva stanovanja končana junija letos.

TOZD Montažne gradnje pa ne gradi le stanovanj. Konec januarja so začeli s pripravljalnimi in zemeljskimi deli na montažnih armaranobetonških skladiščnih halah Metalke v Vižmarjih. Ta ogromen kompleks skladišč bo obsegal poleg 20.000 m² montažnih hal še industrijske tire, ceste, trafo postajo, vodovod in ostale komunalne naprave.

Prevzeli so tudi gradnjo šole v Štepanjskem naselju. Šola bo imela 5.000 m² površin. Konstrukcija je betonska z oblogami iz veloxa, kot je zadnji čas navada pri šolskih objektih.

Tudi TOZD Splošne gradnje gradi tri šole, in sicer v Novem Polju, v Sostrem in na Kozjanskem v Ponikvi. Projektna dokumentacija ne dohaja gradbenikov in se dela že zavlačujejo. Jeseni se pa šola vedno začne septembra.

Ostala večja dela TOZD Splošne gradnje so: hala za papirni stroj v Goričanah, dve novi stanovanjski stolpnici poleg ene, ki bo poleti končana v Domžalah, blagovna hiša Napredek v Domžalah, stanovanjski blok B-2 v Draveljski gmajni, skladišče rezervnih delov za Autocommerce. Od adaptacij naj omenim še dve večji, tj. adaptacija Narodne banke na Titovi cesti, kjer se vršijo dela v kletih in pritličju, ter adaptacija stare tekstilne tovarne Eifel za tovarno Krka.

V okviru solidarnostne pomoči Kozjanskemu bomo imeli letos ekipo na področju Loke pri Zusmu, kjer bomo adaptirali še ostale poškodovane objekte in zgradili nekaj novih.

Letošnjo zimo po več letih nismo prevzeli nobenih zimskih del v Istri, kot da bi vedeli, da bo zima v Ljubljani tako ugodna za gradbenike.

Potrebno bo veliko naporov, dobre volje in solidarnosti, da bomo vse prevzete naloge uspešno in pravočasno izvršili, kar nam bo edino dalo tisto, za kar se trudimo: ugled in zaslužek.

STANOVANJSKA GRADNJA MORA OMOGOČITI NORMALNO AKUMULACIJO

Pod gornjim naslovom je v istih OBVESTILIH tudi sestavek o razgovoru z direktorjem TOZD Monetažne gradnje, GIP Obnova. Sestavek navaja vrsto kritičnih in konkretnih ugotovitev iz vsakodnevne prakse na naših gradbiščih, vključno s problematiko cen in racionalizacije. Med drugim je rečeno:

— Dejstvo je, da se danes vsa naša gradbena podjetja srečujejo skoraj z neverjetno stroškovno inflacijo.

— Ali smo na področju kooperantov v stanovanjski gradnji storili dovolj za racionalizacijo njihovega dela, ali predstavlja njihov delež v stanovanjski gradnji najpomembnejši element v podražitvi te gradnje, kolikšen delež stroškov nosijo urbanistične in projektantske delovne organizacije in še bi lahko naštevali.

— Potrebno je nedvomno večje sodelovanje urbanistov, projektantov in gradbene operative v tej akciji, kajti sedanja stopnja sodelovanja kaže, da je urbanistični in projektantski načrt premalo ali sploh nepriklagen sedanji stopnji razvitosti tehnologije v gradbeništvu.

— Družbena zahteva, da stanovanjsko gradnjo in drugo čim bolj pocenimo, kar je seveda mogoče le z večjo racionalizacijo, boljšo organizacijo dela ter z višjo produktivnostjo vseh udeležencev v proizvodnem procesu v gradbeništvu, je prisotna na različnih ravneh. Toda dejstvo je, da danes gradbena operativa pri stanovanjski gradnji gospodari z zelo nizko akumulacijo in da jim ustvarjena sredstva ne omogočajo niti enostaven, kaj šele razširjene reprodukcije.

— Obstajajo tudi drugi dejavniki, ki omogočajo sedanjo »neracionalnost«. Tako npr. večja možnost kreditiranja stanovanjske gradnje, kakor tudi skrajšanja predpriprav pri stanovanjski gradnji. Ta vprašanja so sicer danes v ospredju razprav, vendar se le težko sporazumemo o taki gradnji stanovanj, ki bi bila rentabilna in ekonomična tudi za gradbene delovne organizacije.

— Danes se še vedno sprašujemo, ali so cene po kvadratnem metru za stanovanjsko gradnjo realne ali so previsoke, vse premalo pa razmišljamo o vzrokih visokih cen. Prav gotovo nam danes vsaka gradbena delovna organizacija dokaže, da je razlog previsokih cen predvsem v maloserijski proizvodnji stanovanj. Saj je skoraj vsak objekt »unikat«.

— Vse do sedaj je gradbena operativa morala skrbeti ne le za lasten razvoj, pač pa posredno tudi za razvoj industrije gradbenega materiala in drugih sedaj udeleženi subjektov v gradbeništvu v širšem smislu besede.

— Vprašljivo je, ali morajo gradbena podjetja zaradi družbenih pritiskov, ki zahtevajo čim cenejšo gradnjo, graditi stanovanje po neki »določeni ceni«, ki pa strokovno ni utemeljena in preverjena.

— Na eni strani ne priznavamo resničnih stroškov v stanovanjski gradnji, na drugi pa smo premalo racionalizatorji, kar bi nam prav gotovo omogočilo relativno znižanje stroškov po kvadratnem metru. Prav zato se v Obnovi zavzemamo za industrijsko gradnjo stanovanj. Gre za tovarno z zmogljivostjo 2.000 stano-

vanjskih enot letno. O tej tovarni govorimo v Obnovi že nekaj let, prav zato smo ta projekt vključili tudi v program razvoja sestavljene delovne organizacije GIPoss. Že v petih letih bi se takšna tovarna amortizirala in nedvomno bi bilo prav, če nekateri subjekti odločanja o tem spregovore na osnovi resničnih gospodarskih pokazalcev.

— Danes se družbeno priznana cena v stanovanjski gradnji ne pokriva s kalkulatívno ceno, kar je tudi razumljivo, saj gradbeniki predstavljajo v kvoti stroškov le od 15 do 17 odstotkov in sami ne morejo zagotoviti uresničevanja družbeno priznane cene. Prav v tem je tudi razlog, da želijo posamezne gradbene delovne organizacije pridobiti, kar se da veliko industrijskih gradenj, skratka izven stanovanjske gradnje.

KJE NASTAJAJO TEŽAVE ZA GRADBENO OPERATIVO

GIP Ingrad, Celje v svojem letošnjem glasilu št. 1-2 objavlja zelo aktualno informacijo o tem, kje nastajajo in kako se odvijajo številne težave, ki zavirajo, da bi bilo njihovo delo še bolj uspešno, še hitreje, cenejše in še bolj kvalitetno. Zaradi aktualnosti jih pozvemamo:

»Mnogokrat se dogaja, da bi morali z gradnjo pričeti, ko še ni urejena tehnična dokumentacija, ko še ni gradbenega dovoljenja itd. Večkrat zaradi želje investitorja, da pričnemo z deli čim prej, pričenjamo dela samo s pridobljenimi soglasji za pripravljala dela. V večini primerov, kljub izrednim težavam zaradi materialov, ki jih je na tržišču težko ali celo nemogoče dobiti, o objekti do III. faze izvedeni v roku, toda ko pridejo na vrsto obrtno-inštalacijska dela, se zadeva zavleče.

Obrtno inštalacijskih kapacitet je v Sloveniji premalo in zaradi tega so njihova dela rokavno skoraj vedno problematična. Zaradi pomanjkanja nekaterih materialov obrtniki največkrat že prepozno začnejo z deli na objektu, kaj šele končajo.

Novi zakonski predpisi zahtevajo, da se že k vlogi za tehnični pregled predložijo vsa dokazila dokumentacije in atestacije, nanašajoče se na zgrajen objekt. To pa je v večini primerov zelo težko doseči pravočasno. Posebno težko je oskrbeti potrdila o tlačnih preizkušnjah vodovoda, centralne kurjave, cistern in kotlov ter poročila o izmerah elektroinštalacij in ozemljitev.

Večkrat smo nezadovoljni zaradi glavnih načrtov. Dogaja se, da na gradbišče dobivamo po lističih razne rešitve, da se ogromne investicije rešujejo sproti in je zato vsako redno operativno planiranje oteženo. Večkrat se to zgodi prav pri objektihi širšega družbenega interesa, ki morajo biti končani v kratkih rokih. Zato tudi pri tehničnih pregledih ugotavljamo preveč nedovršenih in pomanjkljivo izvedenih del.

Vsi pa vemo, da odločujoče vpliva na potek gradnje pravočasna dostava popolne tehnične dokumentacije, ki služi kot osnova za izdelavo operativnega plana gradnje objekta in za realno postavljen pogodbeni rok dovršitve objekta.

Ko je objekt tehnično pregledan, se dogaja, da le s težavo obrtniki odpravijo pomanjkljivosti, ki so ovira za pridobitev dovoljenja za uporabo objekta. Samo v Celju imamo npr. štiri stanovanjske objekte, ki še nimajo uporabnega dovoljenja, pa čeprav je od tehničnega pregleda že več kot pol leta. Na račun hitrosti gradnje ne bi smeli opravičevati premalo solidno izvedena dela. Včasih moramo sanirati in popravljati na takih mestih, kjer to ne bi bilo potrebno, če bi se vsi prizadeti zavedali stroškov popravil. Napake, ki se ponavljajo, so prišle že v navado (zamakanje streh, napake na fasadah, obloženih s stiroporom, kjer se običajno lušči plastični obrizg, popušcanje podov zaradi nekvalitetnih estrihov itd.).

V preteklem letu investitorji zaradi silnega naraščanja cen niso imeli zagotovljenih finančnih sredstev in so zato odlašali s podpisi izmer in s priznavanjem razlik v cenah.

Končne situacije so oddane včasih šele, ko mine več mesecev od tehničnega pregleda. Za to je sicer več vzrokov, najpogostejši pa je, da obrtniki ne pošljejo pravočasno svojih računov.

V bodoče bo več osebne odgovornosti za to delo. Posebno pozornost bo treba posvetiti tekočemu obračunu in doseči, da bodo investitorji sprotj priznavali vrednost izvršenih del. Občutno premalo je izkazanega dela na pokalkulacijah. Strukture predračuna bi morale biti izdelane na elektronskem računalniku tako, da bi bile možne pokalkulacije porabe materialov, koriščenja prevozov, OD, mehanizacije itd.

Poseben primer v gradbeni operativi je velika fluktuacija delavcev med letom. Vprašljiva je delovna sposobnost in kvalifikacija delavcev, ki prihajajo. Na drugi strani pa si moramo tudi priznati, da še zdaleč nimamo planiranega dela tako, da bi si lahko privoščili konstantno število ljudi. Še vedno se pojavljajo kornice, ki jih moramo reševati, kakor trenutno najbolje vemo.

Nismo še povsem uredili nastanitvenih kapacitet na gradbiščih, čeprav so pogoji bivanja sedaj boljši kot prejšnja leta. Vedno več gradbišč dobiva tople broke malic in, če je potrebno, tudi kosila.

Stremeti moramo za tem, da se bo v vseh pogledih naš človek na gradbišču počutil dobro, kajti človek je naše največje bogastvo.

USPEHI GIP INGRAD, CELJE

»V preteklem letu smo skušali z delom dokazati, da je zasnovana pot perspektivna, da se končno operativa opredeljuje na nekatere preciznejše smeri.

V stanovanjski izgradnji smo se vsaj do III. faze z novo tehnologijo približali evropski ravni, medtem ko smo si v industrijski izgradnji temeljito zastavili smer, kaj in kako v bodoče. Tudi v mostogradnji smo z moderno tehnologijo nadaljevali že pred leti začrtano smer kot edini v Gipossu.

Skupna realizacija TOZD GO (gradbena operativa) v letu 1974 je bila 419.695.238 din, v poslovnih enotah: PE Celje, PE Štore, PE Slovenske Konjice, PE Zalec, PE Ljubljana, PE Mehanizacija in Sektor Kozjansko.

V preteklem letu je bilo v TOZD GO v gradnji 96 objektov. Objekti v Železarni Štore tu niso zajeti, ker zanje nismo prejeli delovnih nalogov. Na 36 objektih se je nadaljevalo delo iz prejšnjega leta, 60 objektov pa smo sprejeli na novo. Tehnični pregled je bil opravljen na 44 objektih.

Vemo, da smo največkrat ob otvoritvah objektov sprejemali javna priznanja za izvršeno delo. Vemo pa tudi, da včasih nismo bili zadovoljni sami s seboj. Vsi se moramo zavedati, da si bomo pridobili zaupanje investitorjev samo s kvalitetnim in solidnim delom.

HOTEL »DONAT« V ROGAŠKI JE SPREJEL GOSTE

Decembra lani so v Rogoški Slatini izročili name-nu novi hotel »Donat«. Že ko smo se na natečaju za prevzem gradnje novega hotela potegovali kot ponudnik, smo se zavedali, da bo šlo pri tem za obsežno in zahtevno gradnjo. Arhitektonska zasnova in izdelava projekta sta od ustvarjalca zahtevala zelo veliko. V primeru Rogoške Slatine gre za svetovno znano zdravilišče, ki je nastajalo skozi 200 let, novi hotel Donat

pa je vrhu vsega lociran na osrednjem prostoru, ki je že zazidan z veličastnimi stavbami, zgrajenimi v prejšnjem stoletju, in se je zato moral arhitektonsko vključiti tako v dotedanjo zazidavo kot tudi v pokrajino ter se z njima zlitj v celoto.

Posebna komisija zdravilišča je med tremi predlogi za izdelavo idejne zasnove novega hotela sprejela zasnovo Komunaprojekta iz Maribora. Na natečaj za prevzem gradnje so poslali ponudbe Gradis iz Celja, Medjimurje iz Čakovca, Tehnika iz Ljubljane, Konstruktor iz Maribora in Pionir iz Novega mesta. Med tolikimi ponudniki je investitor izbral naše podjetje. Pogodba je bila podpisana 28. junija 1973. Dograditev (prvotno do 31. 8. 1974) se je po krivdi investitorja, ki je zamudal z dostavo dokumentacije, zavlekla za 4 mesece. Prvotna investicijska vrednost celotnega hotela je bila 45.000.000 din, od tega za gradbena dela 20.000.000 din, za instalacije 10.000.000 din, za obrtniška dela 13.000.000 din. Naše podjetje je za gradbena dela sklenilo pogodbo v znesku 20.320.039 din, vendar pa je med gradnjo zaradi nepredvidenih dodatnih del, ki so bila potrebna, prišlo do podražitev.

Z deli smo začeli 9. julija 1973. Z največjimi gradbenimi stroji, kar jih imamo, je bilo treba opraviti okoli 25.000 m³ izkopov v trdnem in preperlem laporju. V trdem laporju stroji žal niso bili učinkoviti, zato je bilo treba tam delati s kompresorji, kar je dela časovno zavleklo. Razen tega je zaradi bližine obstoječih objektov in zaradi podzemnih vrelcev mineralne vode bilo treba vsa minerska dela opravljati zelo previdno. Kot druga večja težava je že takoj na začetku pri temeljenju nastopila kislava voda, ki najeda betone, pojavil se je CO₂, ki je bil nevaren tudi za naše delavce, v laporju pa smo našli soli. V sodelovanju z ZRMK smo izdelali recept za beton za temelje, ki bi bil odporen. Dodajali smo plastifikatorje. Kislo vodo smo morali neprestano odčrpavati, uvesti posebne varnostne ukrepe zaradi plina CO₂, razen tega pa je neenak teren, na katerem smo polagali temelje, zahteval še mnogo dodatnih del, poglobitve posameznih temeljev in podobno. Izkopi so se povečali za 80 odstotkov nad prvotno predvidene, razen tega pa je bilo gradbišče deležno velikih omejitev v dobavi elektrike. Izredna arhitektonska razgibanost stavbe je terjala okoli 50.000 kvadratnih metrov opažev, ki so bili večinoma uporabljeni samo po enkrat. V stavbo je bilo vgrajenih 750 ton armature in okoli 9.000 m³ litega betona.

Hotel ima 2 kletni etaži in 5 nadstropij s sobami. V njem je 97 sob z eno posteljo, 50 dvoposteljnih sob in 6 apartmajev s po dvema posteljama, skupaj torej 153 sob z 209 posteljami. V obeh kletnih etažah so: kuhinja, restavracija z 286 sedeži, kavarna s 114 sedeži, recepcija s prostori za administracijo, skladišča, energetski prostori, lokali za servisne storitve, trgovine, podzemne garaže za 24 vozil, 15 boksov za pse, konferenčna dvorana za 50 oseb, solariji, aperitiv bar, kegljišče in pokrito kopalnišče z ogrevano vodo in bazenom 17 × 12 m. Kletne etaže merijo skupaj 5.300 m², nadstropja s sobami pa neto 4.100 m². Na gradbišču je bilo čez vso gradnjo zaposlenih največ do 200 naših delavcev.

(Iz 2. številke »Biltena« SGP PIONIR, Novo mesto)

IZVLEČEK IZ POROČILA PROIZVODNEGA DELA ZR-1974

(Št. 13, »Trboveljski cementar«)

Proizvode smo prodajali le na domačem tržišču. Prodali smo 470.593 ton cementa, kar je za 9% več kot v 1973. letu. Cementa primanjkuje predvsem v obdobju, ko je gradbena sezona na vrhuncu. Na drobno smo prodali le 31.925 ton cementa ali 6,8% prodane količine. Po asortimanu so potrošniki v primerjavi z lanskim letom kupili naslednje proizvode:

Cement	1974 ton	1973 ton
M 47 z 350	35.391	294.191
PC 20 p 350	1.226	36.401
PC 15 p 450	416.950	84.128
PC 450	11.266	925
PC 550	5.585	16.101
Skupaj	431.571	470.593
Apnena moka	6.612	11.324

V vrečah je bilo odpremljenega 307.911 ton, oziroma 65,4% in v rinfuznem stanju 162.682 ton, oz. 34,6%. Po železnici smo odpremili 198.847 ton in s kamioni 271.746 ton. Razmerje je 42,2% prevozov z železnico in 57,8% prevozov s kamioni.

IZ GLASNIKA GP TEHNIKA

■ KONČUJEMO KLINIČNI CENTER

Projektiranje Kliničnega centra se je pričelo že približno pred 15. leti, vendar je do konca leta 1966 dobil končno podobo le posteljni objekt (P. O.). Celoten kompleks centra pa je bil izoblikovan šele v letu 1967, kj je vseboval najugodnejše rešitve tudi za D. T. S. (diagnostično-terapevtske-servisne) objekte.

Danes so vsi trakti že dokončani, razen 1. kleti v P. O. in trakta »G«, ki se sedaj dokončuje, v prihodnjem mesecu pa bomo pričeli še z izgradnjo trakta »H«, ki bo gotov do novembra tega leta, s čimer bo v celoti zaključena izgradnja Kliničnega centra v Ljubljani.

S pripravljalnimi deli na P. O. smo pričeli 15. VII. 1966. leta. Vendar se je pričela intenzivna gradnja na

P. O. odvijati šele v marcu 1967, ko so bili pripravljeni vsi gradbeni načrti. Tedaj smo gradnjo izredno forsirali, saj nam je uspelo zgraditi etažo v velikosti 126,32 metra × 30,80 m celo v 14 dneh, celotno III. fazo pa smo zaključili do 29. XI. 1967 in smo bili za naša prizadevanja nagrajeni s premijo 37 milj. S din. Žal se je kasneje izkazalo, da pretirano forsiranje del ni vedno korektno, posebno če ni usklajeno z načrtovanjem. V danem primeru pa je bilo ravno načrtovanje — zlasti instalacij — precej zamotano in zamudno, tako da se šele sedaj v letu 1975, dokončujejo načrti za I. klet P. O. in še nekateri detajli za »G« trakt.

Razumljivo je, da je prišlo med gradnjo večkrat do zastojev, tako zaradi pomanjkanja finančnih sredstev kot tudi zaradi sprememb v konceptih osvajanja medicinske tehnologije. Lahko rečemo, da je danes Klinični center opremljen z naj sodobnejšimi medicinskimi obrati. Vse to opravičuje omenjene zastoje pri gradnji.

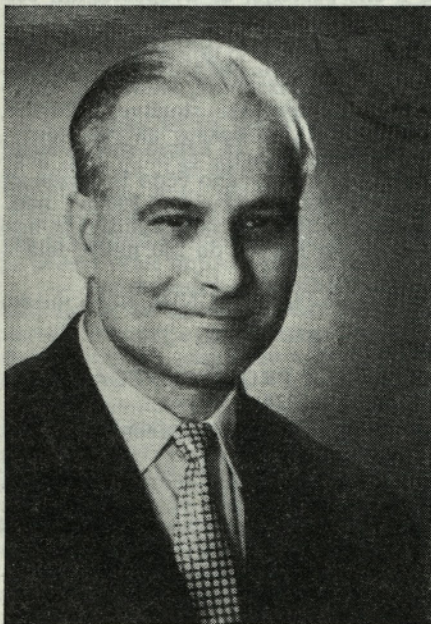
Približno v istem času so pričeli z gradnjo Kliničnega centra v Münchnu. Kaže, da so imeli tam še večje težave, saj še do danes ni naseljen. V našem primeru pa je bila zelo umestna odločitev, da smo pričeli z vseljevanjem P. O. po etapah od 21. XII. 1970 do marca 1974. Danes si težko predstavljamo, da bi bilo sploh možno tako grandiozen objekt, kot je P. O. s ca. 42.000 kvadratnimi metri dokončati in naseliti naenkrat, posebno če upoštevamo, da je ta objekt namenjen odležavanju 1155 bolnikov, za katere je potrebno organizirati prehrano, medicinsko osebje, vzdrževanje itd.

Vsa pogodbeno dela z aneksi za P. O. znašajo 94 milijonov 309.000, za D. T. S. pa 175.565.000 din. Z različnimi dodatnimi deli pa znaša vrednost del že prek 300.000.000 din, ki smo jih izvršili: GP Tehnika kot glavni izvajalec, s kooperanti GIP Gradis, GP Obnova, SGP Slovenija ceste in IMP iz Ljubljane.

Bogdan Melihar

in memoriam

V SLOVO DUŠANU BERCETU



Vrste naših dobrih gradbenih strokovnjakov se v zadnjem času izredno hitro redčijo. V presledku štirih mesecev sta nas nenadno zapustila dva odlična gradbena inženirja — brata Gorazd in Dušan Berce (v začetku marca 1975). — Le kdo je mogel pomisliti, da bo usoda tako kruta.

Dipl. ing. DUŠANA BERCETA

smo vsi poznali kot vitalnega, živahnega in bistrega tehničnega strokovnjaka, ki je kljub svojim dovršenim 66 letom ostal aktiven in nadvse prizadeven na svojem delovnem področju, kjer je izžareval življenjski optimizem in na videz neizčrpno energijo zrelega, polno angažiranega človeka.

Njegovi sodelavci v Investicijskem zavodu za izgradnjo trga revolucije niso z njim izgubili le odličnega tehničnega sodelavca, pač pa predvsem dobrega tovariša in mladim strokovnjakom naklonjenega vzgojitelja.

Življenjska pot pokojnega diplomiranega inženirja Dušan Berceta ni bila lahka. Izhajal je iz zavedne istrske učiteljske družine (rojen 7. 8. 1908, Kubed pri Koprju), ki je v zgodnji mladosti svojih otrok občutila gorje izgnancev iz Italije. Verjetno se je tudi Dušan, še zelo mlad, prav zato še bolj zagrizel v študije, da je prek realke v Ljubljani (matura 1928) in vojne akademije ter tehnične fakultete v Beogradu (1938) kmalu

dosegel vojaško in tehnično visoko izobrazbo z diplomom gradbenega inženirja. Še pred pričetkom druge vojne je postal projektant in nadzorni inženir pri tedanjem štabu za utrjevanje v Ljubljani. Ob izbruhu vojne je bil odveden v nemško vojno ujetništvo (Osna-brück) in od tam v italijanska taborišča (Reka, Cortemaggoire, Boliaco) dokler mu ni ob zlomu Italije uspel pobeg domov, kjer se je vključil tudi v ilegalno delo.

Kasnejši pomembnejši mejniki ob njegovi vzpenjači se tehnični poti pa so nam ostali v spominu takole:

Ob osvoboditvi pokrajinska uprava, zatem civilna tehnična zaposlitev, mesto tehničnega direktorja v tedanjem Betonu Celje in Zidarju Trbovlje ter mesto samostojnega tehničnega svetnika v Jug. investicijski banki v Ljubljani. Njegovo zadnje odgovorno mesto od 1961 dalje do prerane smrti pa je bilo v Investicijskem zavodu za izgradnjo Trga revolucije, ki mu je tudi po upokojitvi ostal zvest sodelavec do prerane smrti kot glavni nadzornik pri izgradnji kliničnega centra v Ljubljani.

Iz dobe pestrega strokovnega delovanja se ga predvsem spominjamo kot odličnega statičnega strokovnjaka v obdobju 1950—1955, pri uvajanju lahke montaže preklad in dviganju 300 ton težke, že pred vojno zgrajene lupinaste strehe nad elektrarno v Trbovljah, kar je tedaj veljalo za eno najodgovornejših gradenj v srednji Evropi.

Tovariš Dušan Berce je znal svoj posebni dar za hitre in jasne analize tudi težjih tehničnih vprašanj še posebej vidno uveljaviti pri svojem svetovalskem delu v Investicijski banki.

Od tam dalje se ga spominjamo, da je bil skoro nepogrešljiv arbiter v številnih sporih in poravnava tehničnih problemov med različnimi partnerji. Upravičeno ga bodo najbolj pogrešali njegovi sodelavci zadnjih petnajstih let pri Investicijskem zavodu, kjer je s svojim delom in žarom vzpodbujal nove kadre in jim bil odličen mentor, starejši kolega in odkrit tovariš.

Kolegi njegove generacije pa ga imamo ob tem spominskem sestavku pred očmi še z druge — človeške plati. Kot sošolci iz srednje šole smo se po izrednem naključju usode ob zlomu stare Jugoslavije znašli skupaj najprej v nemškem in nato še v italijanskem vojnem ujetništvu, na težki preizkušnji živcev in trdnosti značajev. Prijatelj Dušan Berce je skupaj z nami vso to dobo ohranil možato premočrtnost in zavest naše soodgovornosti pri borbi, ki jo je tedaj vodilo naše ljudstvo.

Prav zato so te vrste, zapisane Dušanu Bercetu kot sošolcu, tovarišu v vojnem ujetništvu in kolegu v stroki še toliko težje in ga bomo resnično pogrešali, ne samo kot zelo domiselnega in sposobnega tehničnega strokovnjaka pač pa tudi kot značajnega človeka in odkritega tovariša.

Svetko Lapajne — Maks Megušar

iz strokovnih revij in časopisov

NAŠE GRADJEVINARSTVO — Beograd, 1974. Št. 12

- Dr. Ing. J. Petrović: Arhitektonsko projektovanje u IMS sistemu. Str. 1—5, 3 sl.
- Major Ing. R. Mirić: Asanacija, dezinfekcija i održavanje vodnih objekata, kanalizacije i zaštita neeksploatisanih vodnih objekata. Str. 5—9.
- Ing. J. Radješić: Neka iskustva iz prakse miniranja betonskih elemenata gradjevinskih konstrukcija. Str. 9—20, 22 sl.
- X. kongres jugoslovenskog komiteta za visoke brane u novembru 1975 godine u Cavtatu. Str. 20.
- VIII. kongres FIP-a u Njujorku 25. 5.—1. 6. 1974 godine. Str. 21.
- Iz inostrane prakse. Str. 21—22.
- Knjige i časopisi. Str. 22—25.

U istom broju Tehnike:

- Dr. Ing. V. Milutinović, prof. univ.: Osnovni problemi mineralne ekonomije Jugoslavije i mesto straživanja u njoj (referat na savetovanju »Istraživanje tržišta mineralnih sirovina kao sfera materijalne proizvodnje« u Beogradu u junu 1974 godine. Tehnika 12/1974, str. 1—4.
- IV. Jugoslovenski kongres o ishrani od 22.—24. 4. 1975 u Ohridu. Tehnika 12/1974 str. 19.
- Dr. Ing. S. Kukoleča, prof. univ.: Prilog poznavanju stanja organizacionih nauka u SAD i nekim drugim zemljama, I. Organizacija rada 12/1974, str. 1—4.
- Mgr. B. Batajić: Faktori koji utiču na privremenu upravljajčkih odluka. Organizacija rada 12/1974, str. 5—7.

- Mgr. Ing. Ž. Mitrović: Optimizacija tehnoloških rešenja variranjem ulaznih elemenata tehnološkog sistema. Organizacija rada 12/1974, str. 7—21, 11 priloga.
- Obaveštenja — Information, 12/1974, 10 str.
- Registar objavljenih članaka i autora. Tehnika 12/1974, 40 str.

IZGRADNJA — Beograd, 1974. Št. 12

- Ing. V. Denić: Stanje i položaj industrije glinenih proizvoda i dalji razvoj. Str. 3—18, 9 sl.
- Dr. Ing. B. Živanović i Ing. O. Janjić: Uticaj mineraloškog sastava sirovina na izbor tehnološkog procesa u opekarskoj industriji. Str. 19—29, 13 sl., 1 tab.
- Ing. M. Kiselički i Ing. M. Zvekić: Tehnologija proizvodnje ekspandirane gline. Str. 30—35, 3 sl., 9 tab.
- Ing. B. Todorović: Sušenje proizvoda od gline. Str. 36—55, 25 str., 1 tab.
- Ing. B. Barat-Hipp: Savremena tehnologija proizvodnje crepa. Str. 56—63, 20 sl.
- Ing. dj. Tulić: Savremena proizvodnja fine keramike na bazi ciglarske gline. Str. 64—69, 3 sl., 7 tab.
- Ing. M. Bajić: Kontrola kvaliteta sirovine i gotovih keramičkih proizvoda. Str. 70—72, 1 sl., 5 tab.
- Ing. Kiš: Neki rezultati primene ekspandirane gline. Str. 73—76, 4 sl.
- Ing. A. Jančić: Polumontažne i montažne tavanice od glinenih elemenata i njihova primena. Str. 77 do 80, 6 sl., 1 tab.
- Ing. V. Matić: Osvrt na tehničku regulativu za glinene proizvode. Str. 81—85, 2 sl.

Ing. R. Delari: Kvalitet opekarskih glinenih proizvoda. Str. 86—88, 2 sl., 4 tab.
 T. Dževald: Budućnost ciglarske industrije. Str. 89—95, 11 sl.
 Proizvodnja i proizvođači. Str. 97—120.

IZGRADNJA — Beograd 1975. Št. 1

M. Jarić: Gradjevinarstvo u 1974 godini. Str. 2—8, 6 sl.
 Ing. Dž. Krajčinović, prof. univ. u Chicagu, USA: Neki od osnovnih problema dinamičke plastičnosti inženjerskih konstrukcija. Str. 9—19, 9 sl.
 Mgr. Ing. R. Vukotić: Nosivost na torziju pret hodno napregnutih betonskih nosača. Str. 20—25, 8 sl.
 Ing. E. Balgač: Dva slučaja primene obešenih krovova u nas. Str. 26—28.
 Ing. M. Conić: Dom omladine i sportova u Zemunu. Str. 29—47, 26 sl.
 Ing. B. Žabčić: Izgradnja stanbenog naselja Hrasno I u Sarajevu. Str. 48—61, 19 sl., 9 tab.
 Vesti i saopštenja. Str. 62—64.
 Pregled periodike i knjiga. Str. 66.

STANDARDIZACIJA — Beograd 1974. Št. 12

Prof. Ing. F. Mlakar: I. jugoslovensko savetovanje »Standardizacija 1974« u Portorožu (15.—16. 10. 1974). Str. 403—404.
 Ole Struven, generalni sekretar ISO: Medjunarodna i nacionalna standardizacija (govor na Save-tovanju u Jugoslaviji). Str. 405—407.
 V. zasedane tehničkog komiteta medjunarodne organi-zacije za standardizaciju ISO/TC 120 — koža. Str. 408—410.
 Anotacije predloga jugoslov. standarda. Str. 411—412.
 Objavljeni jugoslov. standardi (Sl. list SFRJ 19/74, 27/74, 29/74, 31/74, 37/74). Str. 413—414.
 Medjunarodna standardizacija. Str. 415—423.
 Prilježna dokumentacija. Str. 417—423.
 Kalendar zasedanja organa ISO (1974—1975). Str. 424 do 427.
 Informacije ISO. Str. 428—431.
 Pregled prilježenih važnijih inostranih standarda. Str. 432—435.
 Novi pretседnik medjunarodne elektrotehn. komisije (IEC).
 Dr. V. J. Popkov, predsednik Nacionalnog Komite-ta SSSR. Str. 436.

Ing. A. S.

GRADBENO INDUSTRIJSKO PODJETJE

OBNOVA

Ljubljana

gradi s svojimi temeljnimi organi-zacijami:

splošne gradnje, montažne grad-nje, gradbeni obrati, servisni obrati in Projektivni biro,
 vse vrste visokih in industrijskih gradenj po klasičnem in montaž-nem sistemu.



Sanacija konstrukcij z napenjanjem

1. UVOD

Pri gradnji sodobnih prekladnih konstrukcij se v poslednjem času bolj uvaja sistem armiranja s prednapenjanjem kablov iz visokovrednega jekla. Na ta način se je namreč možno izogniti nastanku ali preoračitvi natezних napetosti v betonu, s tem pa doseči povečanje nosilnosti konstrukcije z izkoriščanjem višjih dopustnih napetosti v armaturi. Na podoben način je možno sistem napenjanja s pridom uporabiti tudi pri sanacijah oziroma adaptacijah gradbenih konstrukcij. S pomočjo vgradnje dodatnih napetih žic oziroma stremen je možno bistveno povečati nosilnost konstrukcij, bodisi zaradi mehanskih poškodb (razpok), premajhnega preseka armature, bodisi zaradi korozije ali nezadostne količine vgrajene armature. Z napenjanjem je možno povečati tudi nosilnost obstoječe konstrukcije v primeru, da mora prevzeti večjo obremenitev od tiste, za katero je bila prvotno dimenzionirana. Pri prekladnih konstrukcijah je možno z dodatnimi napetimi kablji, ki se montirajo v liniji, ki čim bolj sovпада z momentno črto, na najbolj eleganten način povečati nosilnost oziroma manjkajoči del upogibnih momentov. Na ta način konstrukcija povsem ohrani svojo prvotno obliko, dodane napete kable pa je možno prekriti, bodisi že z ometom, ali drugo dekorativno oblogo.

S pomočjo dodatne napete armature je možno bistveno povečati nosilnost tudi pri podpornih konstrukcijah oziroma stebrih. Z uvedbo dodatnih napetih stremen bodisi v krožni ali pravokotni obliki se v stebru pojavi triosno napetostno stanje, s čimer se poveča nosilnost konstrukcije na pritisek.

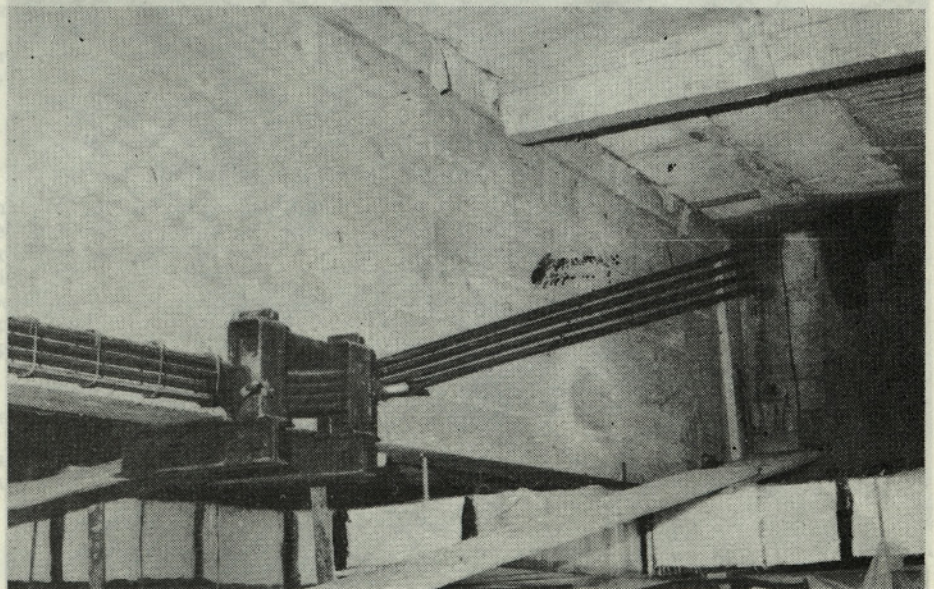
Z napenjanjem je možno npr. bistveno povečati tudi nosilnost zidov, predvsem glede na pojav horizontalnih oziroma strižnih sil, ki nastopajo v primeru horizontalnih potresnih obremenitev. Prav tako je možno povečati nosilnost drugih konstrukcij kot so npr. okviri, predalčja in lupine in reševati vrsto problemov oziroma defektov na konstrukcijah, ki se pojavljajo zaradi nepredvidenih deformacij.

2. PRINCIP IZVEDBE NAPENJANJA

Za navedeni sistem napenjanja za povečanje nosilnosti konstrukcij v praksi običajno uporabljamo patentirane žice premera 4,5 ali 7 mm iz visokovrednega jekla z natezno trdnostjo $\sigma_m = 165 \text{ kp/mm}^2$. V primeru, da uporabimo žico $\phi 5 \text{ mm}$ s presekom $F = 20 \text{ mm}^2$ znaša nosilnost žice z upoštevanjem dopustne napetosti 112 kp/mm^2

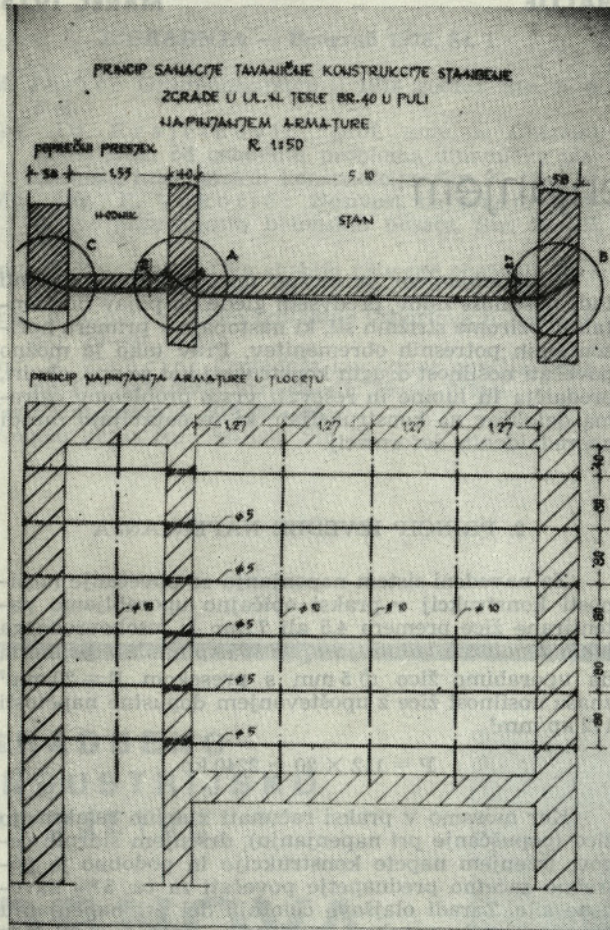
$$P = 112 \times 20 = 2240 \text{ kp}$$

Ker moramo v praksi računati z delno relaksacijo žice (popuščanje pri napenjanju), drsenjem sidrnih čepov, lezenjem napete konstrukcije in podobno je potrebno začetno prednapetje povečati za ca. 5% navedene sile. Zaradi olajšave celotnih del pri napenjanju in omenjenih vzrokov predvsem sidranja, se žica $\phi 5 \text{ mm}$ v praksi napne le do vrednosti ca. 2000 do 2100 kp. Napete žice se na mestih spremembe smeri vodijo prek ustrezno izdelanih kovinskih drsniških,



Slika 1

sile v žicah pa se prenesejo prek kovinskih sidrnih čepov na primerno dimenzionirane jeklene podložne plošče, fiksirane na betonski podlogi. Ker mora podložna plošča nalegati po celotni površini podloge, s čimer se izognemo prevelikim lokalnim pritiskom, je potrebno pod njo izvršiti predhodno izravnavo podloge z dodatnim slojem cementne ali še boljše epoksidne malte.



Slika 2

3. PRAKTIČNI PRIMERI IZVEDBE SANACIJ

3.1. Sanacija prekladnih nosilcev hotelskega objekta v Portorožu

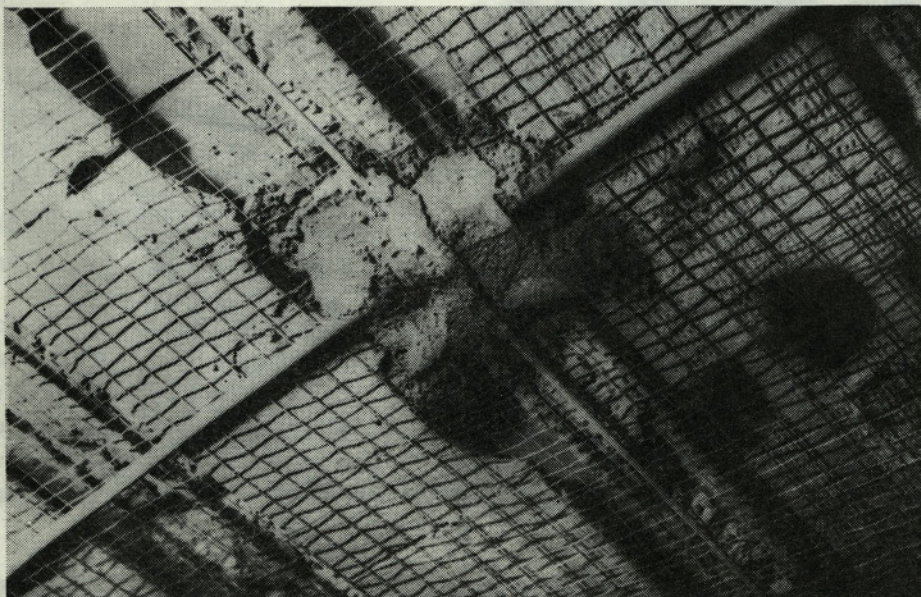
V velike prekladne nosilce razpetine ca. 15 m je bilo vgrajeno »Bi« jeklo sestavljeno iz 2 ϕ 2,5 mm v razdalji 21 mm ter prečnimi navarki 5×10 mm v razdaljah po 93 mm. S preiskavo je bilo ugotovljeno popušcanje zvarov prečnih paličic. Strižne sile zvara so bile dosežene le z 10% porušne sile vzdolžno. Namesto projektirane dopustne napetosti 4000 kp/cm² je bila vložena armatura zmožna prenašati le 1900 kp/cm². Nastopile so prečne razpoke v razdaljah po ca. 0,5 m, in prekomeren povos konstrukcije. Pri sanaciji nosilcev je bilo torej potrebno prevzeti ca. 50% upogibnih momentov.

Konkretno za prevzem $M_{maks} = 288$ Mpm je bilo vgrajenih 16 kablov nosilnosti 12 Mp (6 žic ϕ 5 mm po 2 Mp. Napetosti pod sidrnimi ploščami so znašale ca. 80 kp/cm² < σ_{dop} za MB-300. V prvi fazi se je napenjalo do 50% vrednosti, nato pa do 105% vrednosti računске sile, kar je znašala praktično $P = 2150$ kp za vsako žico (sl. 1). Po napenjanju se je prekomerna upogibna deformacija nosilca za ca. 30 mm povrnila v prvotno stanje.

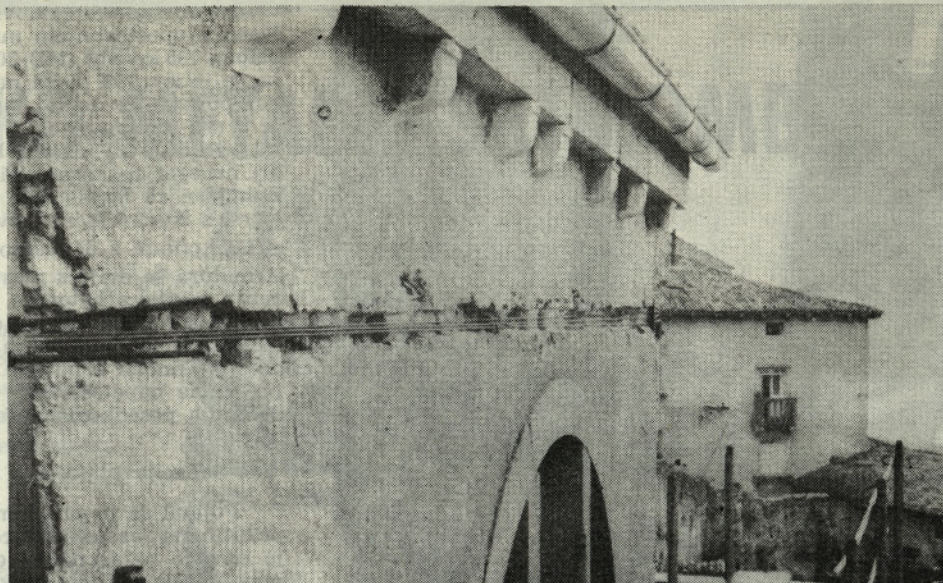
3.2. Sanacija stropne konstrukcije stanovanjske hiše v Puli

Na velikem 75-stanovanjskem objektu so bili stropovi konstrukcije izvedeni v obliki MONTA stropa 20 cm + 4 cm. Zaradi slabe komprimacije betona v rebrih ter slanosti morskoga peska, iz katerega je bil izdelan beton, je prišlo do izrazite korozije armature (2 ϕ 8 mm za vsako rebro) tako, da je bil njen presek že bistveno zmanjšan.

Sanacija se je izvršila tako, da so se vsa betonska rebra na spodnji strani odprla ter na kontaktnih mestih zapolnila s cementno malto. Plafon se je obdal z Rabitz mrežo, prek katere so se fiksirale armaturne palice ϕ 10 mm v razdaljah po ca. 1,30 m kot ležišča za napete armaturne žice, katere so se vložile prek vrtnin v obodnih zidovih v medsebojnih razdaljah po 0,50 m (sl. 2). Sidranje se je izvršilo na jeklenih zidovih z ustrezno poglobitvijo. Po napenjanju so se stropovi ponovno ometali, napete žice v vrtninah pa zaščitile z injiciranjem, na ostalem delu pa predhodno premazale s SIMAC-44. Utori pri sidrih so se prepolnili s cementno malto, tako da po sanaciji na objektih ni bilo opaziti sprememb. Z napenjanjem je bilo potrebno prevzeti



Slika 3



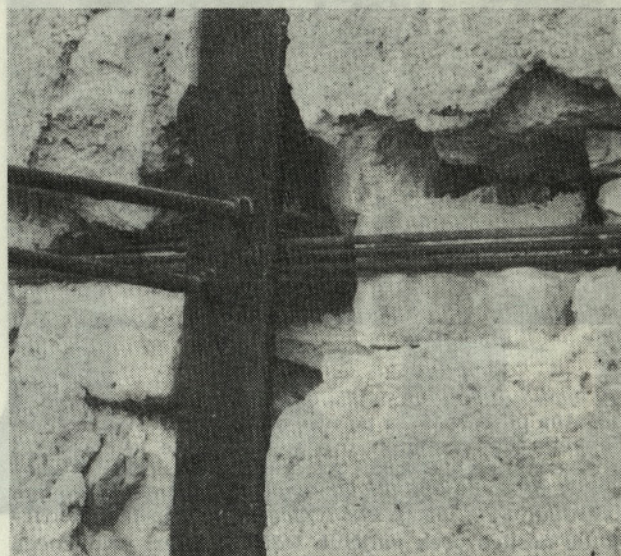
Slika 4

ca. 80% računskih upogibnih momentov. Celotna površina saniranih medetažnih konstrukcij je znašala ca. 4500 m² (sl. 3).

3.3. Sanacija kamnitih zidov cerkve v Labinu

Ker je objekt situiran na zelo strmem pobočju, se stoječem iz apnenčaste breče na laporasti osnovi, je prišlo s časom do deformacij objekta, predvsem v vzdolžni smeri (sever-jug), pri čemer se je zunanji usločeni zid na zahodni strani deformiral na zgornji strani nekoliko navzven. Vsi zidovi višine ca. 7,5 m so razpokali, prav tako pa tudi pri tiskih s čelnimi prečnimi zidovi.

Pri sanaciji so se zidovi napeli simetralno s kable, sestojecimi iz 3 žic ϕ 5 mm. Zahodni vzdolžni zid se je napel s skupno 24 ϕ mm (4 pari kablov po 6 žic) v vertikalni razdalji po ca. 2,0 m (sl. 4). Poprečni horizontalni pritisk v zidu zaradi napenjanja je znašal ca. 0,8 kp/cm², kar je ca. 50% maksimalnih vertikalnih napetosti zidu pri temelju ($\sigma = 1,65$ kp/cm²). Zaradi usločene oblike zidu so se pari kablov med seboj povezali z jeklenimi vodili, vloženi v vrtine, katere so se nato zainjicirale (sl. 5). Napetosti v žicah na notranji strani objekta v zunanjem zidu smo zmanjšali za ca. 15%, s čimer smo na osnovi meritev ugotovili ponovno delno povratno deformacijo zidu proti objektu. Žice, vložene v utore so se po zaščiti s SIMAC obdale s cementno malto. Napetosti pod sidrnimi ploščami skritimi za dekorativno kamnito oblogo smo volili manjše od 10 kp/cm². Vse razpoke so se sanirale z injiciranjem.



Slika 5

3.4. Sanacija stavbe Kluba poslancev v Skopju

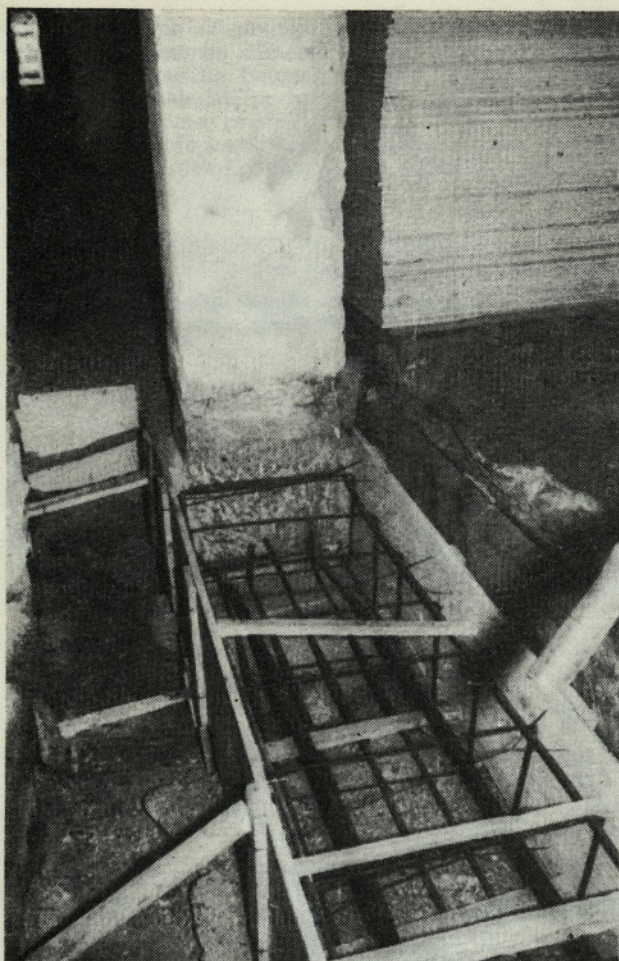
Na podoben način s simetričnim napenjanjem žic ϕ 5 mm vloženi samo v utore v ometu zidu se je po potresu v Skopju izvršila sanacija vseh glavnih obodnih zidov. Kable, sestojeci iz žic 3 ϕ 5 mm so se situirali v medsebojnih razdaljah po ca. 1,0 m. Izračun stabilnosti objekta po sanaciji je dokazal njegovo varnost glede na IX. potresno stopnjo po CMS lestvici.

3.5. Sanacija okvirov hale v Bački Palanki

Na sistemu okvirnih konstrukcij tovarne pozder plošč je prišlo do razpok, predvsem na prečnih gredah, kot posledica neenakomernega posedanja temeljev ter temperaturnih vplivov. Zaradi poplav leta 1965 oziroma velike oscilacije podtalnice zaradi bližine Drave, so se z izpiranjem finih frakcij v temeljnih tleh pojavila

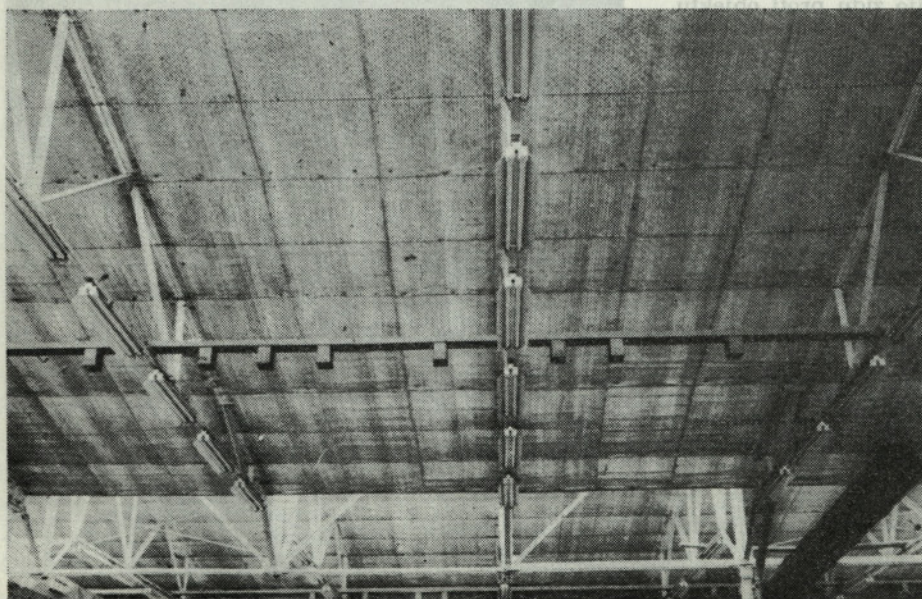


Slika 6



Slika 7

dotatna posedanja, ki pa niso dosegla fazo stabilizacije. Sanacija horizontalnih prečk okvirov se je izvršila s prevzemanjem ca. 50 % vrednosti maksimalnih pozitivnih momentov s pomočjo napete armature ϕ 5 mm kvalitete $\sigma_m = 165 \text{ kp/mm}^2$. Žice so se napele simetrično ob nosilcu prek valjčnih ležišč v smeri približnega potekanja momentne linije (sl. 6). Sidranje je bilo iz-



Slika 8

vršeno ob zunanjih zidovih z jeklenimi podložnimi ploščami z upoštevanjem maksimalnih lokalnih napetosti betona 105 kp/cm^2 (MB-300). Sanacija temeljev stebrov pa se je izvršila na ta način, da so se temelji med seboj povezali z delno napetim nosilcem preseka $50 \times 75 \text{ cm}$, s čimer se je doseglo zmanjšanje napetosti tal od $1,5 \text{ kp/cm}^2$ na $0,64 \text{ kp/cm}^2$. Nosilec se je med stebri armiral na negativni zemeljski pritisk $0,5 \text{ kp/cm}^2$, zmanjšan za lastno težo nosilca. Armiranje nosilca se izvrši z $2 \phi 26$ iz visokovrednega jekla kvalitete $\sigma_m = 110 \text{ kp/mm}^2$ z dopustno napetostjo $\sigma_{dop} = 75 \text{ kp/mm}^2$. Armatura se ovije s plastičnim trakom zaradi eliminiranja trenja z betonom ter vloži v smeri momentne linije (parabole). Sidranje se izvrši pri obstoječih temeljih stebrov, armatura pa napne le do 5 % predvidene vrednosti osne sile. Predvideno je, da armatura prevzame napetost šele v momentu, ko bi prišlo do dodatnih posedkov stebrov (sl. 7).

3.6. Sanacija plafona v industrijski hali v Ljubljani

Pojavil se je problem odpadanja herklitnih plošč, pribitih na lesene gredice na stropu. Zavarovanje se je izvršilo na ta način, da se je pod plošče fiksiral polietilenska folija s funkcijo parne zapore, pod njo pa aluminijasta vlečena pločevina TOPUSKO. Fiksiranje te obloge se je izvršilo z napetimi žicami $\phi 2,5 \text{ mm}$, katere so se vodile skozi luknje v kotnikih predalčnih strešnih nosilcev ter sidrale v nekoliko poševni smeri na zunanjih zidovih (sl. 8).

4. SKLEP

S pomočjo vgrajevanja in napanjanja dodatne armature iz visokovrednega jekla je možno pri sanaciji ali adaptaciji konstrukcij uspešno prevzeti dodatne napetosti, katere bi se pojavile pri prekomernih obremenitvah glede na obstoječe stanje konstrukcije. Prednost izvajanja prednapenjanja je v tem, da konstrukcija tudi po sanaciji v bistvu ohrani svojo prvotno obliko, saj vanjo ne vlagamo dodatnih vidnih nosilnih elementov. Tanke dodatne napete žice ter ostale sidrne elemente je namreč možno zlahka prekriti oziroma zamaskirati. Vsekakor pa je tudi potrebno, da se žice po napanjanju zaščitijo z ustreznimi premazi proti koroziji. Kot zaščitna sredstva so naprimernejše razne umetne smole na osnovi epoksidov ali poliuretana. Zelo uspešna je tudi zaščita z uporabo materialov na osnovi cementov oziroma hidroksidov (npr. SIMAC, THORITE) z visoko stopnjo alkalnosti, kar je bistveni pogoj za preprečevanje korozije na jeklu.

Smiljan Umek, dipl. inž.

RUDARSKO-METALURŠKI KOMBINAT ZENICA

RMK-ZENICA je pomemben proizvajalec žebeljev in bodeče žice in lahko s svojim bogatim asortimentom zadovolji potrebe gradbeništva, livarstva, industrije opreme in sploh široke potrošnje.

- Želbli za gradbeništvo z gladko, spuščeno - narezljano, spuščeno - gladko, cilindrično glavo;
- želbli za vogalnike, krovne plošče, krovno lepenko, brez glave z eno konico, z dvema konicama, za trstiko;
- želbli in sponke, livarski, čevljarški in tapetniški

so izdelani iz svetle, trde vlečene jeklene žice in pakirani v kartonske škatle po 1, 2,5 in 5 kg bruto teže, na zahtevo kupca po 25 kg neto.

- Bodeča žica z dvema ali štirimi bodicami, proizvodnja po sistemu JOWA in GLIDDEN, se izdeluje iz mehke in trde termično pocinkane žice in pakira v kolute neto teže 20, 25 in 35 kg.



Proizvajalec: Rudarsko-metalurški kombinat RMK-ZENICA — Zenica,

Tvornica za prerađu žice BIHAĆ — Bihac

Telefon: 072/21 244; 077/22 226

Telex: YU RMKZE 43-129, poštni predal 141

Predstavništva: Beograd, Topličin venac 3/II, telex: YU RMKPBG

Zagreb, 8 maja 44/L, telex: 21-739 YU RMKPZG

Ljubljana, Žibertova 1

Ploče — Luka Ploče

Progres — Beograd — generalni zastopnik za zunanjo trgovino RMK - Zenica

TO-MO-DI

TOPLI MONTAŽNI DIMNIK

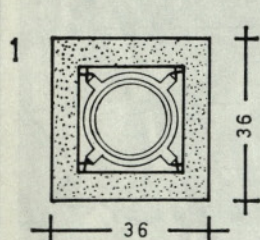
Z GIBLJIVO KISLOODPORNO

OGNJESTALNO ŠAMOTNO CEVJO

- Uporabljamo ga pri vseh vrstah kurjave.
- To je najnovejša konstrukcija dimnika s termičnim učinkom segrevanja zgornjega dela dimnika s pomočjo segretyh sten in zraka.
- S tem je zmanjšana kondenzacija vodnih par dimnih plinov na izhodu dimnika na minimum.
- Kisloodpornost in ognjevzdržnost šamotnih cevi nam zagotavlja, da v premiru pojava žveplene ali žveplaste kisline dimnik ostane nepoškodovan.
- Minimalni vlek je s tem, ko je dimnik še dodatno ogrevan po celi višini od lastnih dimnih plinov, popolnoma zagotovljen.
- Konstrukcijsko vidimo, da so cevi med seboj vezane po celi višini in s tem je zavarovano, da ne more priti zaradi katerihkoli dinamičnih ali termičnih sunkov do negativnega vpliva sekundarnega zraka.
- Po ustreznih tabelah in praktičnih izkušnjah lahko TO-MO-DI uporabljamo kot zbirni dimnik do 12 priključkov na eno tuljavo.

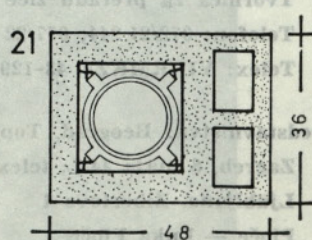
- Mineralne vrvi na robovih reber cevi nam omogočajo, da se cev dimnika termično giblje po vertikalni in prečni smeri.
- Enostavnost pri montaži nam TO-MO-DI omogoča, da se gradnje takšnega dimnika lotijo lahko tudi amaterji.

NOTRANJNI PREMER CEVI \varnothing	Kcal / n	VIŠINA DIMNIKA V m	ŠT. ART.
16	6000 — 30000	7 — 11	1 21
	25000 — 45000	11 — 20	
	30000 — 50000	20 — 30	
20	30000 — 50000	7 — 10	2 22
	40000 — 60000	10 — 12	
	60000 — 70000	12 — 14	
	70000 — 80000	14 — 17	
	80000 — 90000	17 — 21	
	90000 — 100000	21 — 28	
100000 — 120000	28 — 40		



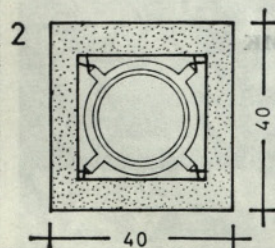
\varnothing kg/m

16

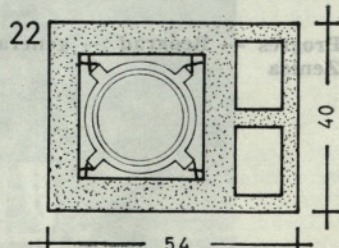


\varnothing kg/m

16



20



20

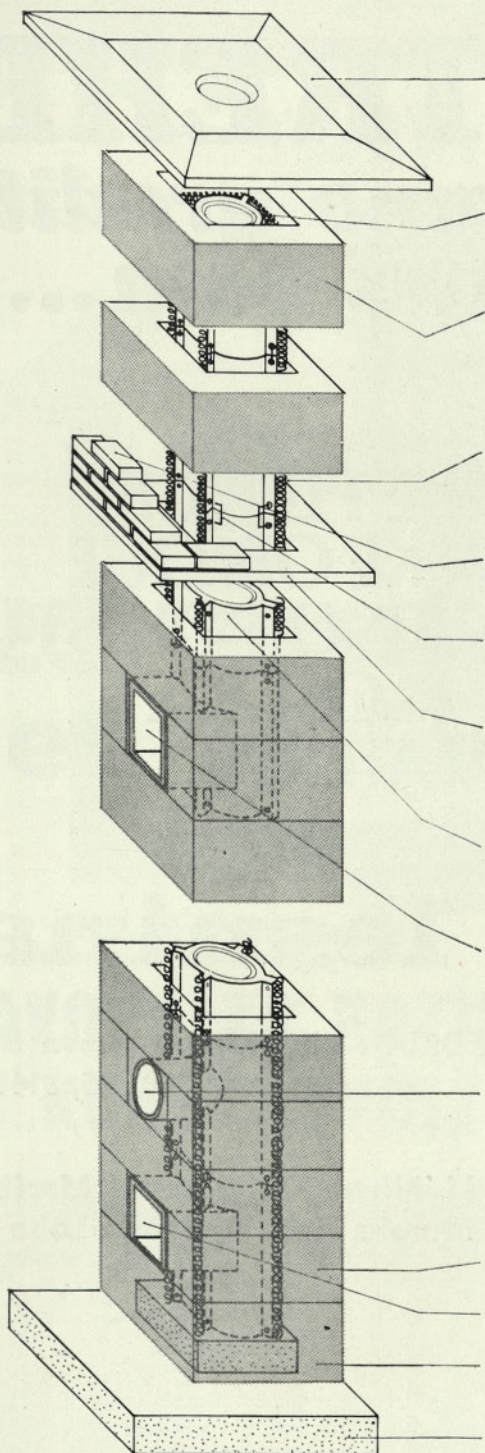
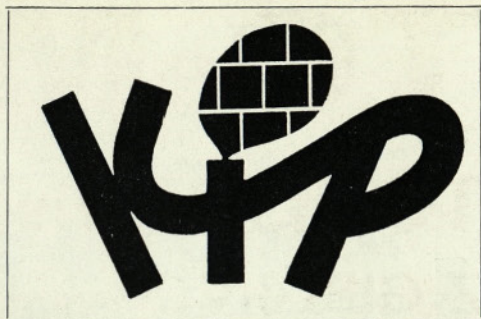
MONTAŽNO INDUSTRIJSKO PODJETJE

61000 LJUBLJANA, OPEKARSKA 13

TELEFON 22113, 20641

TELEX 31420 KU KIP

TEKOČI RAČUN 50103-601-23238



13. Krovna plošča je za širino fasadne opeke širša kot so zunanji bloki
12. Mineralna ali steklena volna, s katero pri zadnji šamotni cevi zapremo zračne komore
11. Zunanji zunanji blok, pri katerem se šamotna cev polagoma skrrije tako, da od zunanjega roba cevi do zgornjega roba zunanjega bloka ostane po višini še 2—4 cm prostora
8. Mineralna ali steklena vrv se vstavi samo v vogalih zunanjih blokov tako, da jo centrično pritisnejo rebra šamotnih cevi
10. Fasadna opeka se zida od konzolne plošče do konca dimnika
7. Žične sponke ali mehka žica, s katero cevi med seboj zvežemo
9. Konzolna plošča je za širino fasadne opeke večje dimenzije. Montira se pod streho v podstrešju
14. Notranja šamotna cev, katera se med seboj po višini v utor na utor veže s šamotno malto ali kitom in najmanj dvakrat diagonalno žično sponko
6. Zgornja dimna vratca za čiščenje dimnika
5. Priključni element za kotel ali peč
4. Odbojni blok
Spodnja dimna vratca za čiščenje dimnika
1. Prvi zunanji plašč
2. Betonska podloga, katera izpolnjuje polovico višine prvega zunanjega plašča

OD TAL DO STREHE

uniles



*vam pomagamo graditi
ali obnoviti vaš dom...*

LES • MIZARSKE PLOŠČE
LESENE STENSKE OBLOGE
PARKET • STAVBNO POHIŠTVO
KERAMIČNE PLOŠČICE
GRADBENI MATERIAL



lesnina

PRODAJA NA DEBELO: Ljubljana – Titova 51
Telefon: 320 265, 314 986

PRODAJA NA DROBNO: Ljubljana, Celje, Kranj, Maribor,
Murska Sobota, Škofja Loka