

GRADBENI VESTNIK

LETO XVII

DECEMBER 1968

ŠT. 12



„GRADIS“ LJUBLJANA

Most pri Veržaju, širina mostu $1,0 + 7,0 + 1,0$. Razpon $33 + 33 + 33$. Most je iz prednapetih prostoležečih montažnih nosilcev, montiranih z Gradisovo montažno konstrukcijo

VSEBINA

Bubnov Sergej, dipl. inž.: Gradbeni vestnik v letu 1968	225	
Vasle Branko, dipl. inž.: Uporaba statističnih metod v gradbeništvu	226	B. Vasle: Application of statistical methods in the building industry
Jenček Ladislav A., dipl. inž. — Zajc Andrej, dipl. inž.: Katodna zaščita pristajalnega mostu za tankerje v luči Koper	231	L. A. Jenček — A. Zajc: Cathodic protection of the landing plate for the tankers in harbour of Koper
Poročilo: Ocena obstoječega stanja in gibanja v gradbeništvu	236	

Iz naših kolektivov

Melihar Bogdan: Hitra cesta — pred durmi	239
Bohinjska cesta predana prometu	239
Plenum predstavnikov organizacij gradbeništva	239
Izgradnja HE SD-1	239
Novi most v Murskem Središču	240
Težišče jesenskega graškega sejma — na gradbeništvu	240
V SGP »Konstruktor« Maribor	240
Pričetek del na nasipih za HE Djerdap	240
Sporazum o zaposlovanju z ZR Nemčijo	241
»Tehnogradnje« na gradnji cest v SR BiH	241
V Libiji — prvi	241
Nova cesta na Ljubljanski grad	241
Zimske športne igre gradbenikov	241

Mnenje in kritika

Vasle B., dipl. inž.: Predlog za dopolnitev zakona	242
--	-----

Informacije Zaveda za raziskavo materiala in konstrukcij v Ljubljani

Ferjan Marjan, dipl. inž.: Patologija fasad in ometov	245
---	-----

Odgovorni urednik: Sergej Bubnov, dipl. inž.

Tehnični urednik: prof. Bogo Fatur

Uredniški odbor: Janko Bleiweis, dipl. inž., Vladimir Čadež, dipl. inž., Marjan Gaspari, dipl. inž., dr. Miloš Marinček, dipl. inž., Maks Megušar, dipl. inž., Dragan Raič, dipl. jurist, Saša Skulj, dipl. inž., Viktor Turnšek, dipl. inž.

Revijo izdaja Zveza gradbenih inženirjev in tehnikov za Slovenijo, Ljubljana, Erjavčeva 15, telefon 23 158. Tek. račun pri Narodni banki 501-8-114/1. Tiska tiskarna »Toneta Tomšiča« v Ljubljani. Revija izhaja mesečno. Letna naročnina skupaj s članarino znaša 36 din, za študente 12 din, za podjetja, zavode in ustanove 250 din.

NOVOST NOVOST NOVOST NOVOST NOVOST NOVOST

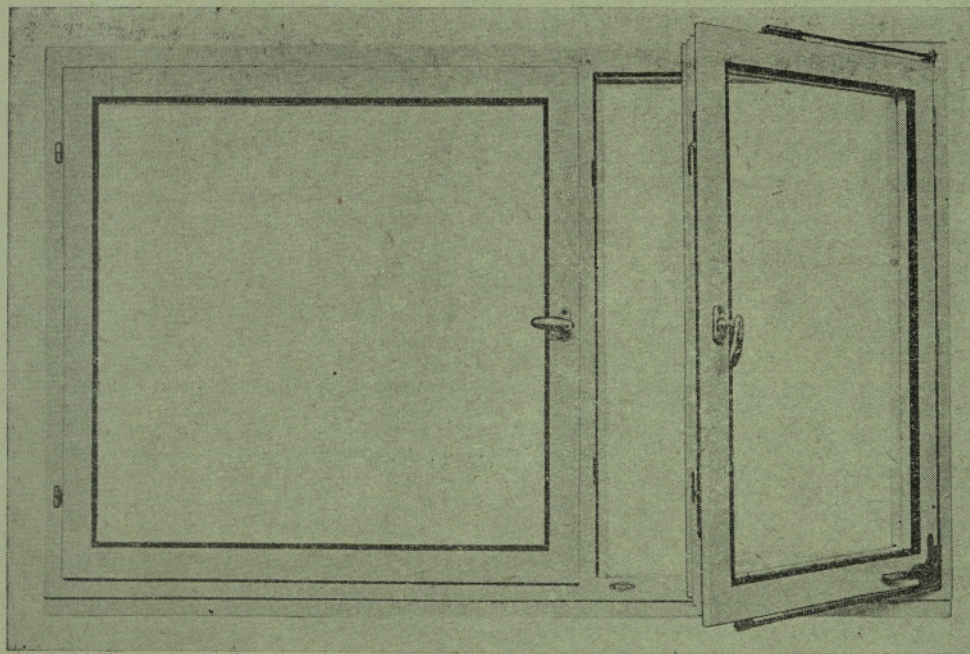
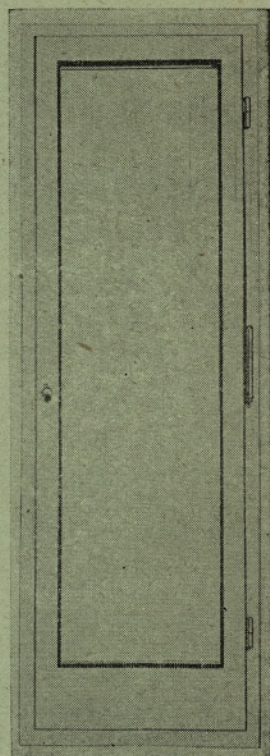
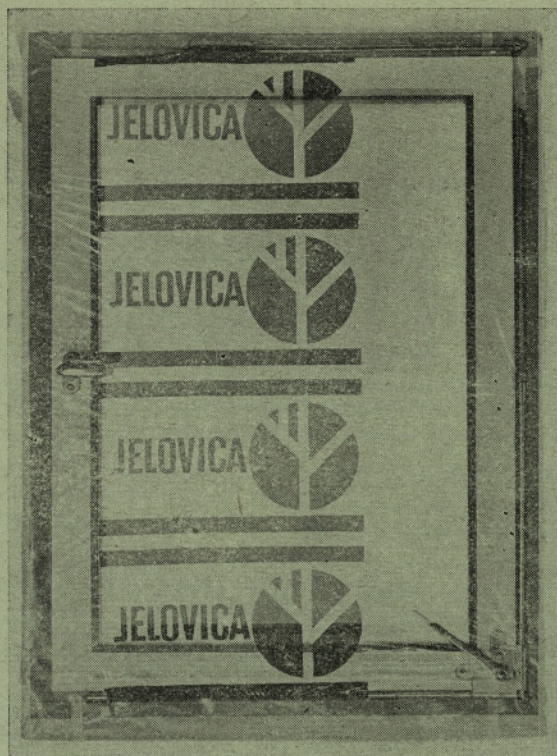
JELOVICA, lesna industrija Škofja Loka, je pripravila novost za vse kupce svojih izdelkov. Dokončno površinsko obdelana in embalirana okna in balkonska vrata različnih dimenzij.

Okna in balkonska vrata »Jelovica« je mogoče poljubno sestavljati in je možno montirati eno od standardnih senčil: medstekelsko platneno zaveso, medstekelsko aluminijasto žaluzijo, roletto ali leseno polkno.

Okenska krila se odpirajo na vertikalni in horizontalni osi, vratna krila pa se pri odpiranju in zapiranju dvigajo oziroma spuščajo. Vse vidne okenske in vratne površine so opleskane z belo mat barvo, zasteklitvene letvice pa lakirane s prozornim lakom.

Tovarna izdeluje poleg oken in balkonskih vrat še sobna, vhodna in garažna vrata, montažne hiše, montažne elemente, furnirje, lahke gradbene plošče in lignofol.

Zahtevajte informacije in prospekte pisмено ali pa si ogledjte izdelke v komercialni podjetja!



JELOVICA LESNA INDUSTRIJA ŠKOFJA LOKA



NOVO V GRADBENIŠTVU — NOVO V GRADBENIŠTVU — NOVO V GRADBENIŠTVU — NOVO

izolirka

Ljubljana

NOVO V GRADBENIŠTVU — NOVO V GRADBENIŠTVU — NOVO V GRADBENIŠTVU — NOVO

KOMBI nove lahke gradbene plošče

Lastnosti

KOMBI plošče so lahke gradbene plošče, sestavljene iz dveh materialov — plasti stiropora in izolita (heraklita).

So lahko **dvoslojne** — stiropor + izolit, ali **troslojne** — izolit + stiropor + izolit. Oba materiala sta med samim proizvodnim postopkom monolitno vezana. Stiropor dobi v kombinaciji z izolitom večjo trdnost — kompaktnost in sprejemljivo površino za vse vrste ometov.

Tehnični podatki

Dimenzije: 500 × 1000 mm

500 × 2000 mm

Teža: 140 do 160 kg/m².

Toplotna prevodnost: $\lambda = 0,028 \text{ kcal/m h } ^\circ\text{C}$ pri 0° C.

DVOSLOJNE PLOŠČE stiropor + izolit

mm	20	+	5	=	25 mm
mm	30	+	5	=	35 mm
mm	40	+	5	=	50 mm

TROSLOJNE PLOŠČE izolit + stiropor + izolit

mm	5	+	15	+	5	=	25 mm
mm	5	+	25	+	5	=	35 mm
mm	5	+	40	+	5	=	50 mm

Uporaba

KOMBI plošče je mogoče vsestransko uporabiti. Lahko se žagajo na poljubne želene oblike in formate. Pritrjujejo se z žebli ali vijaki,

oziroma s specialnim vezivom. Zaradi majhne teže in dobre toplotne ter zvočne izolacije služijo kot obloge fasadnih sten, zidov in stropov — opečnih ali betonskih. Vgrajujejo se v stropove pod podi, služijo kot izolatorji ravnih betonskih streh in šednih konstrukcij. Posebno so primerne za gradnjo predelnih sten kot samostojni nosilni elementi ali obloga lesenega ogrodja. Vgrajujejo se v opaže kot izolatorji betonskih sten. Troslojne plošče se lahko uporabljajo kot opaži in obenem obojestranska obloga betonskih sten betoniranih na mestu, kar predstavlja za gradbeništvo velik prihranek. Zmanjša se procent bruto proti neto kvadraturi objekta — majhna debelina sten zaradi odličnih termičnih in akustičnih svojstev plošč.

Način pritrdjevanja

KOMBI plošč na opečni ali betonski zid oziroma strop:

Kot vezivo se uporablja fina cementna malta, ki se ji doda jubinol lepilo. Vezivo se nanaša na KOMBI ploščo točkovno, nato se plošča pritiska na želeno podlago. Stike med ploščami prekrijemo s steklenim voalom in premažemo z razredčenim vezivom. Na tako pripravljeno površino lahko izvršimo vse vrste ometov.

Receptura za vezivo

1,5 dela jubinol 5 A

3 dele cementa

7 delov mivke

Vode se doda toliko, da se dobi konsistenca zidne malte.

ZA VSE DETAJLNEJŠE INFORMACIJE IN POJASNILA SE OBRNITE NA TEHNIČNO-INFORMATIVNO SLUŽBO — IZOLIRKA LJUBLJANA, TELEFON 313 557

Gradbeni vestnik v letu 1968

Ko smo ob koncu leta 1967 skušali načrtovati perspektivo Gradbenega vestnika v letu 1968, smo glede na takratne finančne težave pozvali vse naše gradbenike, da podprejo nadaljnje redno izhajanje naše edine strokovne gradbene revije, tako z rednim plačevanjem naročnine, kakor tudi v svojih podjetjih in ustanovah z zagotovitvijo potrebnega števila kolektivnih naročnikov in oglasov.

Sedaj ob koncu leta 1968 lahko ugotovimo, da so gradbeniki z razumevanjem sprejeli ta poziv uredniškega odbora in s tem omogočili redno izdajo XVII. letnika Gradbenega vestnika. Velika večina gradbenikov je v redu izpolnila vse svoje obveznosti glede naročnine. Število kolektivnih naročnikov v gradbenih in projektivnih podjetjih ter ustanovah se v letu 1968 ni zmanjšalo. Ob zelo učinkovitem prizadevanju administracije Zveze, zlasti tehničnega sekretarja tov. Valentina Marinka, se je število oglasov v letu 1968 proti letu 1967 precej povečalo, kar je bistveno pripomoglo k izboljšanju materialnega stanja. Zato ob koncu leta lahko ugotovimo, da je bil plan dohodkov v letu 1968 celo presežen, tako da so bili iz letošnjih dohodkov pokriti stroški izdaje treh zadnjih številklanskega leta.

Čeprav smo v letu 1968 poleg običajnih polletnih dvojnih števil izdali še eno dvojno številko več (številka 2-3), je celotni obseg revije v tem letu ostal nespremenjen, to je 250 tiskanih strani letno.

Dvojna številka februar-marec, posvečena simpoziju o pomenu hitre ceste Šentilj—Gorica, je bila po obsegu celo nekoliko večja kot dve redni številki. V tej številki so bili prvič po dolgem času na straneh Gradbenega vestnika obsežno in tehtno obravnavani problemi naše cestogradnje. Cestni sklad SR Slovenije je materialno omogočil izdajo te dvojne številke, kar je tudi bistveno prispevalo

k izboljšanju finančnega stanja Gradbenega vestnika.

V letu 1968 je rubrika »Iz naših kolektivov« postala nepogrešljiv sestavni del Gradbenega vestnika, ki jo z velikim zanimanjem berejo vsi gradbeniki. Za to se moramo zahvaliti rednim in zanimivim prispevkom tov. Bogdana Meliharja.

V tem letu je bila v Gradbenem vestniku odprta nova rubrika »Iz strokovnih revij in časopisov«, v kateri tov. ing. A. Sirks vestno in natančno podaja vsebino vseh jugoslovanskih strokovnih časopisov s področja gradbeništva.

Za redno izhajanje Gradbenega vestnika v letu 1968 je v veliki meri zaslužen tehniški urednik revije tov. prof. Bogo Fatur, ki je vnesel v to delo vse svoje dolgoletne izkušnje in obsežno znanje. Velikokrat je pomagal reševati tudi številne organizacijske probleme, za kar mu gre vse priznanje.

V letu 1968 je bil prvič vzpostavljen tesnejši kontakt z uredništvom »Građevinar«, glasila Saveza građevinskih inženjera i tehničara Hrvatske. Sklenjen je bil sporazum o izmenjavi oglasov in drugih informacij. Pričakujemo, da se bo to sodelovanje v letu 1969 še nadalje razširilo in poglobilo.

Uredniški in izvršni odbor Zveze sta vse leto pozorno spremljala problematiko izhajanja Gradbenega vestnika in uspešno pomagala reševati številna vprašanja glede vsebine in financiranja revije.

Glede na dosežene rezultate v letu 1968 lahko pričakujemo, da bo Gradbeni vestnik tudi v letu 1969 redno izhajal in uspešno izpolnil svojo strokovno in družbeno nalogo, ob učinkoviti podpori vseh naših gradbenikov.

Odgovorni urednik
ing. SERGEJ BUBNOV

Srečno 1969!

VSEM ČLANOM ZVEZE GRADBENIH INŽENIRJEV IN TEHNIKOV, NAROČNIKOM IN BRALCEM »GRADBENEGA VESTNIKA« ŽELIMO NADALJNJE STROKOVNE IN POSLOVNE USPEHE TER OSEBNO SREČO V LETU 1969.

Zveza gradbenih inženirjev
in tehnikov Slovenije
ter uredniški odbor
Gradbenega vestnika

Uporaba statističnih metod v gradbeništvu

DK 519.2:624

BRANKO VASLE, DIPL. INŽ.

Kadarkoli imamo v gradbeništvu množico istosmiselnih rezultatov, ki naj bi ustrezali določenim zahtevam glede kvalitete, pa naj bo to trdnost, nosilnost ali dimenzija z določenimi tolerancami, vedno se srečamo s problemom kontrole oziroma pravičnega vrednotenja doseženih rezultatov. Vse splošna težnja po določeni standardni kvaliteti proizvodov je dobila svoj smisel v atestaciji uporabljanih materialov ali polfabrikatov, ki se v še bolj zahtevni oziroma kvalitetnejši produkciji lahko afirmira na tržišču s podelitvijo kvalitetnega znaka.

Razumljivo je, da je potrebno pri kakršnikoli kontroli proizvodnje določiti tolerančne meje, ki ne smejo biti prekoračene, ako hočemo govoriti o določeni standardni kvaliteti. Pri takih zahtevah pa moremo pravilno vrednotiti dosežene vrednosti le na osnovi statističnih metod, ki edino lahko dajo točne odgovore o uspešnem ali neuspešnem prizadevanju po kvaliteti.

Čeprav imamo pri kontroli kvalitete gradbenega materiala (betonskega železa, cementa, betona, betonskih prefabrikatov, opeke itd.) mnogo možnosti za uporabo statističnih metod, bo za nas najbolj enostavno, da pogledamo uporabo statistične metode pri vrednotenju kvalitete betona, oziroma trdnosti poskusnih betonskih kock, ker je aplikacija metode same v podobnih primerih dokaj enostavna.

Osnova statističnih metod računanja je povprečje. Za nas je najbolj zanimivo aritmetično povprečje, ki se izraža v obrazcu

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

kjer je $\sum X$ vsota števil, n pa njihovo število.

Statističarji definirajo aritmetično sredino kot točko, okrog katere je vsota negativnih in pozitivnih rezultatov enaka ničli. Ako imamo niz rezultatov določenih merjenj, potem ti rezultati odstopajo v minus in plus vrednosti od njihove aritmetične sredine. Ako hočemo izračunati povprečno odstopanje posameznih rezultatov od aritmetične sredine, uporabimo obrazec in dobimo, da je povprečni odklon

$$s = \frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n} \quad (\text{v absolutni vrednosti}).$$

Ako imamo rezultate betonskih kock 230, 218, 200, 240, je

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{888}{4} = 222,$$

odstopanja od te vrednosti znašajo 8, 4, 22, 18, povprečni odklon je $\frac{52}{4} = 13$.

Ker pa v računu nastopajo + in — predznaki, ki so integralni del matematične vrednosti, moramo najti način, ki bo predznak v izračunu upošteval. To pa dosežemo s kvadriranjem odklonov. Ako poenostavimo prikaz z malimi števili, dobimo za vrsto števil 5, 4, 3, 2, 1 ($\sum X = 15$, $n = 5$):

X	X'	X' ²
5	+2	4
4	+1	1
3	0	0
2	-1	1
1	-2	4
Sk. 15 : 5		10 : 5
$\bar{X} = 3$		$s = \sqrt{2} = \pm 1.4$

Pri tem je X = vrednost

$\bar{X}$ = povprečna vrednost

X' = odklon ($\bar{X} - X$); $X'^2 = (\bar{X} - X)^2$

s = standardni odklon.

Standardni odklon se računa po obrazcu

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n}} = \sqrt{\frac{\sum X'^2}{n}}$$

pri tem pa je potrebno pripomniti, da je število rezultatov n merodajno za točnost izračuna. Kadar je $n \leq 30$, potem uporabljamo natančnejšo formulo

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{\sum X'^2}{n-1}}$$

Standardna deviacija (odklon) nam pove, koliko je vredna dobljena aritmetična sredina.

Nadalje nas zanima še ena vrednost, ki nam pove, koliko vrednost ($v\%$) nam predstavlja standardna deviacija od aritmetične sredine: to je koeficient variabilnosti v , ki ga računamo po obrazcu

$$v = \frac{s}{\bar{X}} \cdot 100$$

Za naše račune bomo uporabili potemtakem naslednje obrazce:

$$1. \bar{X} = \frac{\sum X}{n} \quad (\text{aritmetična sredina})$$

$$2. s = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n-1}} \quad (\text{standardna deviacija})$$

$$3. v = \frac{s}{\bar{X}} \cdot 100 \quad (\text{koeficient variabilnosti}).$$

Primer: Ako imamo serijo rezultatov 180, 190, 190, 200, 200, 200, 210, 210, 220 kp/cm² in jo prikažemo grafično tako, da na absciso nanesemo vrednosti kp/cm², na ordinato pa frekvenco (število enakih rezultatov), ki po posameznih vrednostih gornje serije znaša 1, 2, 3, 2, 1, dobimo sliko 1.

Začrtana krivulja se imenuje normalna distribucijska krivulja ali tudi Gaussova krivulja. Za zgoraj navedene vrednosti dobimo:

$$\bar{X} = \frac{1800}{9} = 200$$

$$\sum (X - \bar{X})^2 = (20^2) + (10)^2 + (10)^2 + (-10)^2 + (-10)^2 + (-10)^2 = 1200$$

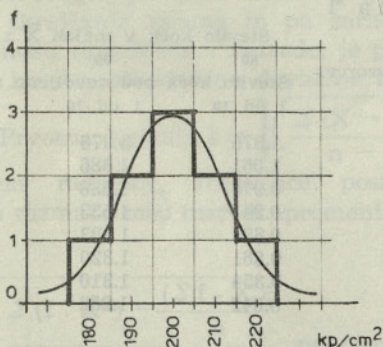
$$s = \sqrt{\frac{1200}{9-1}} = 12,2$$

$$v = \frac{12,2}{200} \cdot 100 = 6,1\%$$

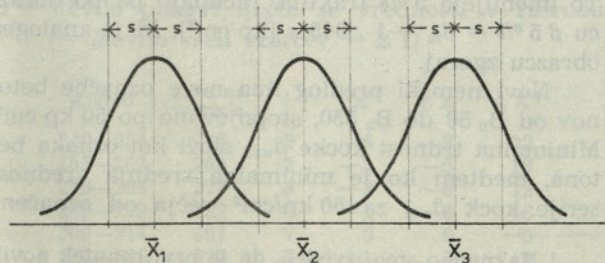
Na konkretnem primeru je bil prikazan princip računanja srednje vrednosti, standardnega odklona in koeficienta variabilnosti.

Kaj nam pove Gaussova krivulja?

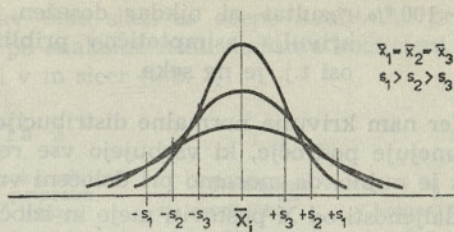
Ako imamo tri normalne krivulje, ki so okarakterizirane s poprečji $\bar{X}_1$, $\bar{X}_2$ in $\bar{X}_3$ ter so pripadajoči standardni odkloni S_1 , S_2 in S_3 , pri tem pa velja, da je $\bar{X}_1 < \bar{X}_2 < \bar{X}_3$ in $S_1 = S_2 = S_3$, dobimo sliko 2.



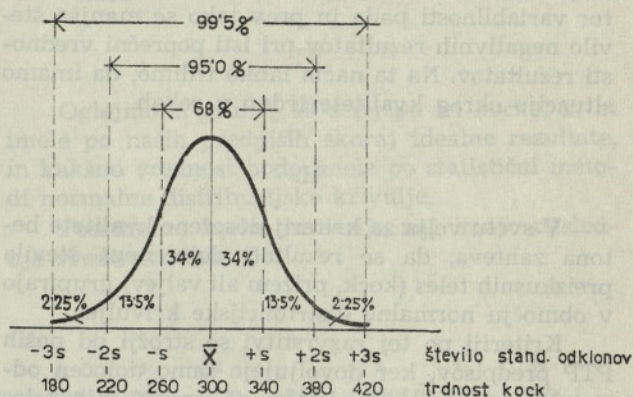
Sl. 1



Sl. 2



Sl. 3



Sl. 4

Oblika distribucijske krivulje je enaka, vendar na različnih točkah obsežnosti skale.

Ako pa imamo primer, da je $\bar{X}_1 = \bar{X}_2 = \bar{X}_3$, standardna deviacija $S_1 > S_2 > S_3$, nam ustrezajoče Gaussove krivulje dajo sliko 3.

Znotraj površine, ki jo tvorita krivulja in osnovnica, so vsebovani vsi rezultati, ki pripadajo poprečni vrednosti.

Na krivulji vidimo, da je okrog 2/3 rezultatov manj kot 1 standardna deviacija proč od poprečja, t.j. leži med $\bar{X} - s$ in $\bar{X} + s$.

Enako leži 95 % vseh primerov manj kot dva standardna odklona od poprečja, medtem ko se manj od 1 % razlikuje več kot 3 s.

Ako se natančneje izrazimo, potem velja, da je

68,3 % vseh primerov v območju $\bar{X} \pm s$, razmerje verjetnosti je 2 : 1, da leži rezultat v teh mejah;

95,45 % vseh primerov v območju $\bar{X} \pm 2s$, oziroma, da je razmerje verjetno 21 : 1, da leži rezultat v tem območju;

99,7 % vseh primerov leži v območju $\bar{X} \pm 3s$, razmerje verjetnosti je 330 : 1, da je rezultat v tem območju;

in 99,99 % vseh primerov leži v območju $\bar{X} \pm 4s$, ali drugače povedano verjetnost je 10.000 : 1, da leži rezultat v tem območju;

100 % rezultat ni nikdar dosežen, ker se krivulja asimptotično približuje X osi t.j. je ne seka.

Ker nam krivulja normalne distribucije z absciso omejuje področje, ki vsebujejo vse rezultate, potem je nujno, da moramo pri določeni vrednosti $\pm$ oddaljenosti od $\bar{X}$ postaviti mejo in izločiti tisto količino negativnih rezultatov, ki nam prekomerno ogroža dobro kvaliteto proizvoda. S stalno kontrolo potem lahko dosegamo boljše rezultate, t.j. faktor variabilnosti pada in prav tako se manjša število negativnih rezultatov pri isti poprečni vrednosti rezultatov. Na ta način lahko trdimo, da imamo situacijo okrog kvalitete trdno v rokah.

II.

V svetu velja za kriterij dosežene kvalitete betona zahteva, da se rezultati določenega števila preizkusnih teles (kock, prizem ali valjev) grupirajo v območju normalne distribucijske krivulje.

Kriteriji po tej razvrstitvi so strožji od naših PTP predpisov, ker dovoljujejo samo določen odstotek negativnih rezultatov od preizkusnih teles (amerikanski 10 %, novi nemški predlog iz letošnjega leta pa 5 %), dočim naši dovoljujejo poprečno nad 30 % negativnih kock: srednja trdnost treh kock mora ustrezati zahtevani MB, ako pa se vrednost ene izmed treh kock razlikuje nad 25 % za navadne, oziroma — nad 20 odstotkov za visokovredne betone od zahtevanega rezultata, potem se ta vrednost v računu ne upošteva in velja srednja vrednost ostalih dveh kock. Ako za primer vzamemo serijo treh kock z vrednostmi 320, 280, 230 kp/cm², zahtevana pa je MB 300, potem se zadnja vrednost ne upošteva (nad 20 %), poprečje ostalih dveh pa je 300 kp/cm², in beton kvalitetno ustreza. Po tujih predpisih pa samo prva kocka ustreza zahtevi, ostali dve sta negativni.

V vsakdanji praksi gradbene operative pa obstaja še dodatna tendenca po določeni toleranci v pogledu doseženih trdnosti, saj je v resnici težko, pri kvalitetno tako variabilnem materialu kot je beton, dosegati dobro standardno kvaliteto. Pod »standardno kvaliteto«, ki jo omenjajo tudi naši PTP predpisi, pa je razumeti beton s čim manjšim raztrosom doseženih trdnosti.

Za pravilno vrednotenje kvalitete betona moramo vedeti, da rezultati kontrole kvalitete zelo variirajo okrog srednje vrednosti in da imajo še dobri betoni (da o slabih ne govorimo) raztros od —20 do +30 %. Tendence po še večjem toleriranju pa slabi skrb za kvaliteto: pri nas vlada pravilo, da je merodajna poprečna vrednost, to se pravi, da je ob mnogih dobrih rezultatih lahko tudi precej slabih, katere dobri »pokrivajo«, dočim velja v inozemstvu pravilo, da mora biti srednja vrednost tako visoka, da so sicer neizbežni nižji rezultati še vedno nad zahtevano trdnostjo — z določeno toleranco: ena od desetih ali dvajsetih kock je lahko

negativna. Zato bomo morali verjetno tudi pri nas že nekoliko zastarele predpise spremeniti.¹

III.

Ako nekoliko bližje pogledamo v predpise in prakso glede kontrole kvalitete betona v tujini ter njihovo uporabo statističnih metod, vidimo, da npr. Amerikanci ocenjujejo s koeficientom variabilnosti »v« stopnjo kvalitete kontrole na gradbišču, kjer koeficient do 10 % označuje dobro kontrolo, do 15 odstotkov zadovoljivo in nad 15 % slabo kontrolo betona. Kjer dovoljujejo npr. toleranco, da je samo en valj od desetih negativen, imajo pa temu primerno število vzetih prob in se pokaže, da je npr. v prvih 30 vzorcih pet negativnih, potem izračunajo, da je potrebno srednjo vrednost preizkusnih valjev dvigniti po obrazcu

$$\bar{X}' = \frac{X}{1 - t \cdot v}$$

pri čemer je $\bar{X}'$ = novo zahtevana srednja vrednost (MB)

X = projektirana (zahtevana) ME

v = koeficient variabilnosti in

t = faktor, ki je funkcija števila

dovoljenih negativnih rezultatov in števila vzorcev, saj ni vseeno, ali je število vzorcev, na osnovi katerih bazirajo določene prognoze, 5, 10 ali 30 in več.

Faktorji t so podani v tabeli 1.

Tabela 1

Število vzorcev	Število kock v mejah $\bar{X} \pm t \cdot S$ (v %)		
	60 Število kock pod dovoljeno 2 od 10	80 1 od 10	90 2 od 20
2	1.376	3.078	6.314
3	1.061	1.886	2.920
4	0.978	1.638	2.353
5	0.941	1.533	2.132
10	0.883	1.383	1.833
20	0.861	1.320	1.728
30	0.854	1.310	1.697
>30	0.842	1.282	1.645

Tudi novi nemški predlog predpisov predvideva statistično metodo pri presoji kvalitete betonov. Kot mejo dovoljenega števila negativnih rezultatov pa predvideva 5 % tj. eno negativno kocko od 20. To imenujejo 5 % fraktila, računajo pa po obrazcu $\beta 5 \% = \beta_m - 1 \cdot 645$ s [kp/cm²], ki je analogen obrazcu zgoraj.

Novi nemški predlog ima nove označbe betonov od B_n 50 do B_n 550, stopnjevano po 50 kp/cm². Minimalna trdnost kocke β_{w28} služi kot oznaka betona, medtem ko je minimalna srednja vrednost serije kock β_{wm} za 50 kp/cm² večja od označene

¹ Naknadno smo izvedeli, da je prvi osnutek novih predpisov o betonu že narejen in da tudi pri nas uvažamo kontrolo kvalitete betona na osnovi statističnih metod. Predlog bo verjetno izšel v začetku leta 1969.

marke betona (razen za najnižji beton B_n 50, kjer je minimalna srednja vrednost β_{wm} 80 kp/cm²). Npr. za B_n 250 je minimalna $\beta_{w28} = 250$ kp/cm², minimalna srednja vrednost serije treh kock pa je $\beta_{wm} = 300$ kp/cm².

Ako je β 5 % npr. 280 kp/cm², dosežena β_m pa 340 kp/cm², je po novem predlogu DIN 1048 označba tega betona B_n 250.

Za presojo kvalitete betona s pomočjo standardne deviacije S služi Rusch-Bonzelova pregledna tabela (2).

Tabela 2

Srednja vrednost betona m	Enakomernost betona	
	Dobra pri standardn. odkl. S	Slaba
200	< 45	> 60
300	< 49	> 64
400	< 53	> 68
500	< 57	> 72
600	< 60	> 75

Tabela 4

Serijska		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Trdnost kocke kp/cm²	1	310	330	263	290	290	320	340	240*	285	285
	2	295	290	355	320	310	340	300	320	328	300
	3	355	280	280	300	305	240*	260	280	310	328
Poprečno kp/cm²		320	300	301	303	302	330	300	300	304	300

* se izloči po PTP

1. Najprej razvrstimo rezultate po razredih, nato pa določimo sredino razreda, ki predstavlja našo vrednost X (glej poskusni račun v poglavju I.).

Zaradi skrajšanja računa in pa zaradi tega, ker so vrednosti razvrščene v razrede, je potrebno formulo za izračun standardne deviacije nekoliko

preurediti. Prvotna formula $s = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n - 1}}$ se z

upoštevanjem razredov, frekvence posameznih vrednosti in razmaka med razredi spremeni v obrazec

$$s = i \sqrt{\frac{\sum (f \cdot X'^2) - \frac{(\sum f \cdot X')^2}{n}}{n - 1}}, \text{ pri čemer je}$$

i = razmak med razredi

f = frekvenca

n = število ponavljajočih se vrednosti v razredu (= število vseh vzorcev = $\sum f$)

Razred	Sredina razreda	f	X'	f · X'	f · X' ²
240—254	247	2	—4	—8	32
255—269	262	2	—3	—6	18
270—284	277	3	—2	—6	12
285—299	292	6	—1	—6	6
300—314	307	7	0	0	0
315—329	322	5	+1	5	5
330—344	337	3	+2	6	12
345—359	352	2	+3	6	18
Skupaj (i=15)	30		—9	103	

Prav tako služi za oceno kvalitetne priprave betona po enakomernosti mešanja koeficient variabilnosti v in sicer (tab. 3):

Tabela 3

Enakomernost priprave betona	Koeficient variab. v %	
	na gradbišču	v betonarni
Zelo dobra	< 10	< 5
dobra	10 ÷ 15	5 ÷ 7
zadovoljiva	15 ÷ 20	7 ÷ 10
slaba	> 20	> 10

IV.

Oglejmo si primer 10 serij po tri kocke, ki bi imele po naših predpisih skoraj idealne rezultate, in kakšno vrednost bodo imele po statistični metodi normalne distribucijske krivulje.

Posamezne kocke in serije naj imajo naslednje vrednosti (tab. 4):

(Sam postopek preobraženja za nas ni zanimiv, ker je to samo matematična operacija, uporaba pa je navzlic precej »zaviti« obliki zelo enostavna.)

2. Ko smo ugotovili sredino vsakega razreda in pripadajočo frekvenco, začasno določimo srednjo vrednost $\bar{X}_z$ (ki je običajno vrednost z največjo frekvenco, ni pa to nujno), v našem primeru je to vrednost 307. Ker upoštevamo kasneje razmak razredov i, lahko naprej računamo samo s frekvenco oziroma številom razredov od poprečnega razreda in dobimo X': oddaljenost prvega razreda od poprečnega je —4, drugega —3, tretjega —2 itd. Nato zmnožimo f in X' med seboj, nato pa dobljeni produkt še enkrat z X' in dobimo f · X'². Ko vse te vrednosti seštejemo, dobimo vrednosti, s katerimi gremo v obrazec za s.

3. Najprej izračunamo pravo $\bar{X}$ in to po formuli

$$\bar{X} = \bar{X}_z + \left(\frac{\sum f \cdot X'}{n} \cdot i \right) = 307 - \frac{9}{30} \cdot 15 = 302 \cdot 5 = 303 \text{ kp/cm}^2$$

nato pa standardni odklon

$$s = 15 \sqrt{\frac{103 - \frac{81}{30}}{29}} = 15 \sqrt{\frac{100 \cdot 3}{29}} = \pm 27 \cdot 9 \text{ kp/cm}^2 = \pm 28 \text{ kp/cm}^2$$

$$\text{koeficient variabilnosti } v = \frac{27 \cdot 9 \cdot 100}{302 \cdot 5} = 9,2\%$$

Po dobljenih rezultatih vidimo, da so ti ($\bar{X}$, s , v) sicer zelo ugodni, vendar s pridržkom, da je dosežena MB le $(303 - 28) = 275 \text{ kp/cm}^2$, brez upoštevanja faktorja t , ki je, kakor že omenjeno, funkcija števila vzorcev in dovoljene fraktila.

Po naših predpisih je v obravnavanem primeru dovoljenih 40 % negativnih vrednosti, po ameriški praksi, ko je dovoljenih le 10 %, pa dobimo, da bi morala biti poprečna vrednost kock

$$\begin{aligned} \bar{X}' &= \frac{X}{1 - t \cdot v} = \frac{300}{1 - 1 \cdot 310 \times 0.092} = \\ &= \frac{300}{0.879} = 342 \text{ kp/cm}^2 \end{aligned}$$

pri čemer je $\bar{X}'$ = novo zahtevana poprečna vrednost

X = projektirana MB

t = faktor po tabeli

v = koeficient variabilnosti

ali z drugimi besedami, dosežena MB z dovoljenimi negativnimi kockami v iznosu 10 % je

$$\begin{aligned} X_{10\%} &= 303 - 1 \cdot 310 \cdot 27 \cdot 9 = 303 - 36 = \\ &= 267 \text{ kp/cm}^2 \end{aligned}$$

ali po nemških predpisih s 5 % fraktilo

$$\begin{aligned} \beta_5\% &= 303 - 1 \cdot 465 \cdot 27 \cdot 9 = 303 - 41 = \\ &= 362 \text{ kp/cm}^2 \end{aligned}$$

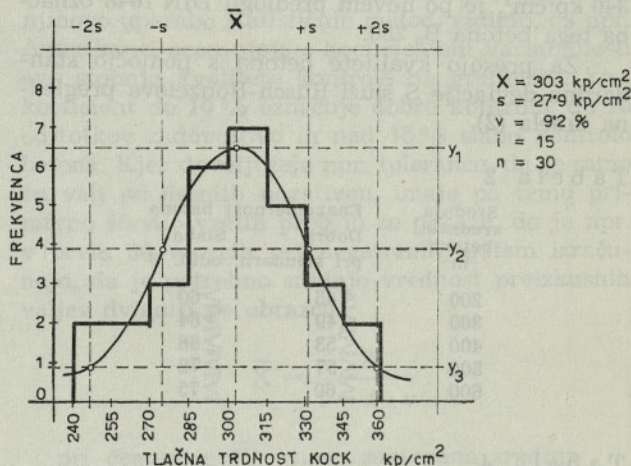
pri tem pa je dovoljena spodnja meja istovetna s projektirano MB, v našem primeru 300 kp/cm^2 .

Ako še grafično prikažemo naše vrednosti in izračunamo ordinate pri $\bar{X} \pm s$ in $\bar{X} \pm 2S$, narišemo lahko Gaussovo krivuljo okrog histograma dobljenih rezultatov. Ta krivulja ima obračališče pri $\bar{X} \pm s$ in gre skozi naslednje točke na ordinatah (za podatke : $n = 30$, $i = 15$ in $s = 27,9 \text{ kp/cm}^2$) pri

$$\bar{X} : y_1 = 0,3989 \frac{n \cdot i}{S} = 0,3989 \frac{30 \cdot 15}{27,9} = 6,44$$

$$\bar{X} \pm S : y_2 = 0,242 \frac{n \cdot i}{S} = 0,242 \cdot 16,13 = 3,90$$

$$\bar{X} \pm 2S : y_3 = 0,054 \frac{n \cdot i}{S} = 0,054 \cdot 16,13 = 0,87$$



SL. 5

V tem grafičnem primeru smo se po eni strani seznanili s statistično metodo iz vrednotenih rezultatov, na drugi pa s približnim odnosom med našimi zastarelimi predpisi in zahtevnejšimi inozemskimi. Z vse močnejšim napredovanjem strojegradnje v gradbeništvu in z vpeljavo elektronske avtomatike v tehnologijo betona vse bolj izginja človeški element, ki je bil osnovni nosilec za močno disperzijo rezultatov v pripravi betona. S tem bomo storili še en prepotrebni korak naprej v našem gradbeništvu.

Literatura:

- S. Gregory, Statistical Methods and the Geographer, 2. Edition, London 1968
- B. Petz, Osnovne statističke metode, Zagreb 1964 (Izd. Medicin. fakulteta)
- I. Waddel, Practical Quality Control for Concrete, McGraw — Hill Book Company
- H. Bub, Herstellung von Stahlbetonfertigteilen, Betonsteinzeitung 4, 1968

B. VASLE

APPLICATION OF STATISTICAL METHODS IN THE BUILDING INDUSTRY

Synopsis

Whenever in the building industry a mass of experimental data is available one is faced with the problem of control resp. the analysis and interpretation of data obtained. The quality control of building materials (reinforcing iron, cement, concrete, brick, prefabricated elements etc.) provides an wide field of application of statistical methods. This article restricts the application of statistical methods to the analysis and interpretation of results obtained in the inspection of quality resp. the strength of test cubes of concrete.

The author presents in some detail the theory of statistical methods including the corresponding calculations used in different instances. He also quotes the foreign prescriptions and practice concerning the quality control of concrete, particularly those of the USA and West Germany. Finally, the test results obtained by means of statistical methods from 10 series of 3 test cubes are analysed and presented in graphical form.

Katodna zaščita pristajalnega mostu za tankerje v luki Koper

DK 693.547:627.3 (Koper)

LADISLAV A. JENČEK, dipl. inž. — ANDREJ ZAJC, dipl. inž.

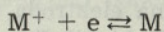
Iz v l e č e k

Razprava obravnava izvedbo katodne zaščite pristajalnega mostu za tankerje v luki Koper. Le-ta je bila izvedena z uporabo cinkovih anod, njena življenjska doba pa je bila z ozirom na merjenja tokov ocenjena na približno 10 let.

U v o d

Kovinske konstrukcije, ki so vgrajene v zemljišče ali pa potopljene v vodo, so podrejene procesu korozije, katera v končni konsekvenci privede do popolnega uničenja konstrukcije. Glavni faktor, ki vpliva na stopnjo in hitrost korozije kovine, je medij, ki jo obdaja, to je zemljišče ali voda.

Korozija kovin je elektrokemijski proces. V kovini, potopljeni v medij, se odvija proces ionizacije. Kovinski atom odda svoj elektron in tako nastali ion izstopi iz kovine v raztopino. Seveda pa je proces obrnljiv. Kovinski ion vstopi nazaj v kristalno mrežo kovine, sprejme elektron in se pretvori v atom. Ravnovesje tega reverzibilnega procesa je opisano z enačbo:



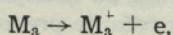
Isto se da opisati tudi z gostotami tokov. Če je $\vec{i}$ gostota toka v kovino vstopajočih ionov, $\vec{i}$ gostota toka izstopajočih ionov, potem velja za ravnovesje, ko ni korozije

$$\vec{i} = \vec{i}.$$

Kovina ima v takem stanju naravni potencial E , polarizacija pa je enaka 0 ($\eta = 0$).

Zaradi različnih vzrokov se v potopljeni kovini pojavijo mesta, kjer kovina lažje ionizira. To so tako imenovana anodna mesta, ki nastanejo bodisi zaradi kontakta različnih kovin, anodno mesto je v takem slučaju kovina, ki lažje ionizira, zaradi diferenc v metalurški strukturi, anodna mesta so meje zrn ali bolj reaktivne faze v trdnih raztopinah, zaradi razlike v metalurškem stanju kovine povzročene s toplotnim ali mehaničnim obdelovanjem (mikronapetosti v mreži), anodne so hladno obdelane površine in površine pod zunanji pritiski, razlike v zračenju ali koncentraciji katodnih depolarizatorjev, anodna je površina pri nižji koncentraciji, razlike v pH ali slanosti elektrolita, anodna je površina v raztopini z manjšim pH oz. večjo slanostjo itd. Mesta, kjer ionizacija poteka precej počasneje pa so katodna. Zaradi različnih fizikalnih stanj kristalne mreže ali medija, je na različnih mestih tudi naravni potencial E različen.

Na anodnem mestu a rezultira torej ionizacija

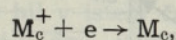


oziroma

$$\vec{i} < \vec{i} \text{ in } \vec{i} - \vec{i} = i_a,$$

kjer pomeni i_a gostoto anodnega toka. Potencial na anodnem mestu E_a se poveča $E_a > E$ in polarizacija je pozitivna $\eta_a = E_a - E > 0$.

Na katodnem mestu c pa rezultira razelektritev ionov

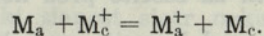


oziroma

$$\vec{i} > \vec{i} \text{ in } \vec{i} - \vec{i} = i_c,$$

kjer je i_c gostota katodnega toka. Potencial na katodnem mestu c se zmanjša $E_c < E$, polarizacija pa je negativna $\eta_c = E_c - E < 0$.

Pri kovini, potopljeni v nek medij, prihaja v glavnem do lokalne korozije. Na njej se pojavijo anodna in katodna mesta, na katerih potekata preje opisani reakciji. Na anodnih mestih izstopajo ioni kovine v medij in reagirajo takoj po izstopu z ioni medija in tako nastanejo različne oksidacijske tvorbe. Elektroni, ki so na anodnih mestih v prebitku, pa preko kovine potujejo na katodna mesta, kjer sodelujejo v katodni reakciji. Če združimo enačbi katodne in anodne reakcije, dobimo korozijsko reakcijo



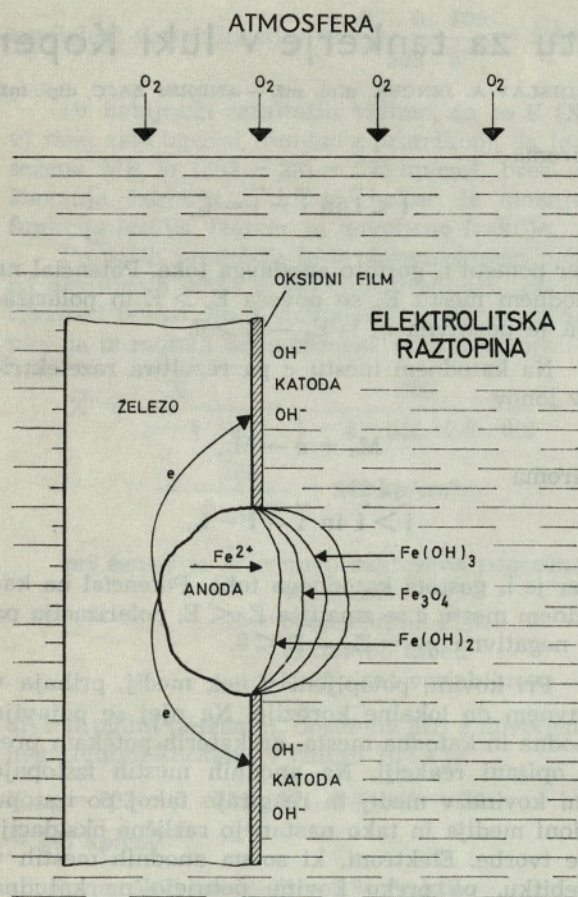
Za tokove pa velja Faradayev zakon

$$i_a = i_c = i_k,$$

kjer pomeni i_k korozijski tok, od katerega je odvisna hitrost korozije. V začetnem trenutku je potencial na katodnem mestu večji od potenciala na anodnem mestu, ko pa korozijski proces steče, se potencial katodnega mesta znižuje, anodnega pa zvišuje, dokler se ne izenačita in novi potencial cellega sistema se imenuje korozijski potencial.

Lokalna korozija potopljene kovine je prikazana na sliki 1. Iz anodnega mesta tečejo po kovini elektroni na katodo, ioni pa iz anodnega mesta izstopajo v medij in z ioni medija takoj tvorijo različne oksidacijske tvorbe.

Elektronska prevodnost kovine in ionska prevodnost medija omogočata, da se anodni in katodni procesi razvijajo na različno oddaljenih delih kovine. Še enkrat pa je treba poudariti, da prihaja do izgube (raztapljanja) kovine samo na anodnih mestih, dočim na katodnih mestih, kjer prihaja do depolarizacije, ostane kovina intaktna.



Sl. 1

Postopki za zaščito pred korozijo

Za zaščito pred korozijo uporabljamo sledeče metode in postopke:

- kovinske prevleke — s svincem, kadmijem, cinkom;
- organske prevleke — bitumenski premazi, plastične mase, gumene prevleke;
- anorganske prevleke — cementni plašč, silikatne prevleke;
- kemijske prevleke — oksidne plasti, fosfatne in karbonatne plasti;
- uporaba inhibitorjev — ti so določeni glede na medij;
- katodna zaščita.

Tehnika premazov pri konstrukcijah, ki so vgrajene v zemljišče ali potopljene v vodo, ne daje zadovoljive zaščite, predvsem zato, ker se premazov ne da obnavljati in ker se isti pri vgrajevanju poškodujejo. Zato se v takih primerih uporablja katodna zaščita, torej elektrokemijska metoda, ki se jo navadno kombinira s premazi.

Katodna zaščita

Pri medsebojnem učinkovanju kovine in elektrolita (voda ali zemljišče) se pojavljajo na površi-

ni kovine katodna in anodna mesta, ki tvorijo galvanjske člene. Ob majhni ohmski upornosti med anodnimi in katodnimi mesti teče korozijski tok, pri čemer je hitrost razpadanja kovine sorazmerna temu toku. Le-ta je tem večji, čim večja je začetna potencialna razlika med anodo in katodo korozijskega člena in čim manjša je ohmska upornost in polarizacija elektrod. Razpadanje kovine preneha, ko preneha teči korozijski tok. Torej, za prenehanje korozijskega toka je nujno, da so vrednosti začetnih potencialov katodnih in anodnih delov enake, oziroma da bi bila ena izmed upornosti korozijskega člena (ohmska ali polarizacijska) zelo velika. Da bi ta razlika potencialov med katodnim in anodnim delom bila enaka ničli, je nujno zapolarizirati katodna mesta na splošen potencial, ki je enak začetnim potencialom anodnih mest na konstrukciji. To lahko dosežemo z metodo katodne zaščite, katero lahko izvedemo na dva načina:

a) Kot galvanjsko zaščito, pri kateri kovino, katero želimo zaščititi, zvežemo z elektrodo, ki ima ob pogojih medija (zemljišče, voda) bolj elektropozitivni potencial in s tem glede na zaščiteno kovino vlogo anode. Osnovno svojstvo, katero zahtevamo od materiala za zaščitne elektrode, je bolj negativen potencial od potenciala konstrukcije in veliko množino električnih nabojev, katere je mogoče dobiti pri elektrokemijskem procesu na enoto teže kovine. Zaščitna elektroda mora imeti visoko prevodnost, tako da bi bil čim večji del električnega toka, ki nastaja zaradi raztapljanja elektrode, na razpolago za zaščito. Tem zahtevam najbolj ustrezajo aluminij, magnezij, cink in njihove legure. Uporaba le-teh je odvisna od lastnosti medija, to je od njegove agresivnosti, električne upornosti itd. Najbolj se uporabljata magnezij in cink, ker imata veliko elektrokemijsko aktivnost. Pri cinkovih elektrodah zahtevamo visoko čistočo, ker se v nasprotnem primeru tvori na površini cinkove elektrode adherentni film in anoda postane s časom neefikasna. Težo zaščitne elektrode in njeno obliko določamo glede na velikost zaščitnega toka, velikost specifične upornosti medija, kakor glede na želeni čas zaščite. Delovanje zaščitnega sistema kontroliramo z merjenji potenciala kovinske konstrukcije/medij.

b) Zaščita konstrukcije z zunanjim izvorom obstoja v tem, da priključimo med elektrodo in kovinsko konstrukcijo, ki naj bo zaščitena, zunanji izvor napetosti, tako da je konstrukcija katoda. Kot izvor enosmernega toka lahko uporabimo usmerjevalce ali generatorje za enosmerni tok. Anode so pri tem izdelane navadno iz navadnega jekla, bogatega na silicij, grafita ali ogljika. V zemljiščih z znatno specifično upornostjo dobimo ustrezno upornost anode tako, da uporabimo pakete anod, v katerih so posamezne elektrode zvezane med seboj paralelno. Četokrat je tudi potrebno, da umetno znižamo specifično upornost tal z obdelavo le-teh z natrijskim ali pa kalcijevim kloridom, kar ima za posledico povečanje prevodnosti. V primeru

aplikacije grafitnih ali ogljenih elektrod je nujno le-te obdati z aktivatorjem ustrezne sestave.

Popolnost katodne zaščite konstrukcije, ki je vgrajena v zemljišču ali pa potopljena v vodnem mediju, določamo z njenim potencialom glede na elektrodo Cu/CuSO₄. Kovinska konstrukcija je zaščitena, če dosežemo potencial $-0,85$ V za sistem konstrukcija/medij glede na Cu/CuSO₄, oziroma znižanje potenciala za $0,25$ do $0,30$ V.

Glede na ekonomski aspekt pri izvajanju katodne zaščite danes sodimo, da se priporoča to izvesti kot galvansko, če je celotni električni tok manjši od 30 A, oziroma z zunanjim izvorom, če je tok večji.

Podatki o objektu

Objekt, ki naj bi bil katodno zaščiten, so jekleni nosilci pristajalnega mostu za tankerje v luki Koper. Železobetonsko ploščad pristajalnega mostu nosi 28 jeklenih pilotov, dolžine 36 m in premera $0,508$ m z debelino stene 8 mm, ki so zabiti v morsko dno. Razporeditev pilotov je razvidna iz slik 2 in 3. Pilote obdaja do globine 8 oziroma 15 m morska voda, morsko dno pa sestavlja predvsem meljasta glina s primesmi peska in proda. Piloti so približno do globine 20 m, torej v območju morske vode, premazani z »Epkorolom 10«, globlje pa je njihova površina popolnoma gola.

Laboratorijska in terenska raziskovanja

Da bi dobili potrebne podatke za dimenzioniranje katodne zaščite navedenega objekta, smo izvedli naslednja laboratorijska in terenska raziskovanja: kemijsko analizo morske vode, morskega melja in merjenja drenažnega toka na en pilot.

a) Kemijska analiza morske vode

Vzorec je bil odvzet v neposredni bližini lokacije pristajalnega mostu:

Karbonatna trdota	8,27 °d
Vezani CO ₂	64,96 mg/l
Prosti CO ₂	7,38 mg/l
Agresivni CO ₂	0
Cl ⁻	17,631 g/l
SO ₄ ²⁻	2,489 g/l
Organske snovi	179,71 mg KMnO ₄ /l
O ₂	9,38 mg/l
pH	7,9
CaO	462,0 mg/l
MgO	2019,24 mg/l

b) Kemijska analiza morskega melja

Vzorec je bil odvzet v neposredni bližini lokacije pristajalnega mostu:

Organske snovi	6,45 mg KMnO ₄ /g
Bauman Gully	1,52
Cl ⁻	0,97 %
SO ₃	0,25 %
pH	8,6

c) Merjenje drenažnega toka in električnega potenciala pilot/medij

Merjenje drenažnega toka, potrebnega za katodno zaščito enega pilota, smo izvedli z Zn-anodo, teže 38 kg. Opazovanja kažejo, da je bil začetni tok $0,69$ A, po preteku 20 ur pa $0,45$ A.

Opazovanja potenciala pilot/medij kažejo, da je le-ta velikostnega reda $-0,75$ V, kar ustreza poprečni vrednosti. Le-ta ni konstanten, saj je močno odvisen od vsebnosti kisika, vodnih tokov, temperature, metalurške strukture in površinskih pogojev kovine.

Ustrezni potencial pilot/medij ob katodno zaščitenem pilotu je bil v istem časovnem intervalu (20 ur) med $-0,84$ V do $-0,96$ V, seveda merjeno s celico Cu/CuSO₄. Kriteriju $-0,85$ V, ki je pomemben za katodno zaščito konstrukcije, je ob tem električnem toku bilo torej popolnoma zadoščeno.

Električne prevodnosti morske vode eksperimentalno nismo merili, saj je le-ta enoznačno določena s slanostjo, to je z vsebnostjo Cl⁻, katera je bila določena s kemijsko analizo, in temperaturo. Analogno nismo merili električne upornosti morskega melja, ker merjenje praktično ni mogoče izvesti, toda z merjenjem drenažnega toka je to vprašanje, ki je eden izmed faktorjev za določitev vrste katodne zaščite, bilo zadovoljivo rešeno.

Morska voda je med naravno najbolj agresivnimi mediji. Kemijska analiza kaže, da je v našem primeru vsebnost soli nekaj manjša od povprečne vsebnosti, ker je v zalivu znaten pritok sladke vode. Če imamo za povprečje vsebnosti Cl⁻ $18,98$ g/l, je v našem primeru le-ta $17,63$ g/l. Vendar pa dotok sladke vode, ki slanost sicer nekaj zmanjša, ne zmanjša agresivnosti medija, temveč ga celo poveča. Pri mešanju sladke in slane vode razmešanje ni popolno, temveč se pojavijo bolj in manj slane plasti vode, kar precej pospeši razvijanje anodnega in katodnega procesa.

Manjša je tudi vsebnost sulfatov. Specifična prevodnost morske vode je glede na vsebnost Cl⁻ velikostnega reda 10^{-2} ohm⁻¹ cm⁻¹ in se s temperaturo ustrezno povečuje. pH vrednost leži normalno nekje med $8,1$ in $8,3$, toda zmanjšuje se ob prisotnosti hidrogenskih sulfidov, ki jih proizvajajo anaerobične bakterije. V našem primeru je vrednost za pH $7,9$.

Glede na kemijsko analizo in merjenje drenažnega toka je tudi morski melj agresiven, vendar pa je vrednost pH $8,6$. Značilne vrednosti gostote električnega toka katodno zaščitenih, golih jeklenih konstrukcij v morski vodi, se gibljejo nekje med $5,0$ — $15,0$ mA/ft². V našem primeru pa je bil večji del jeklenega nosilca dobro prevlečen z »Epkorol 10« premazom, tako da so ustrezni tokovi znatno manjši. Če upoštevamo dvojno površino jeklenih cevi in merjeni drenažni tok, najdemo za gostoto $0,38$ mA/ft², kar ustreza dobremu premazu.

Izvedba katodne zaščite

Jekleni piloti pristajalnega mostu so katodno zaščiteni z uporabo cinkovih anod. Odločujoče za izbiro takega načina zaščite je:

- enostavna in ekonomska tehnika izvedbe,
- dober potencial pilot/medij,
- ugoden medij za takšno izvedbo katodne zaščite,
- č) velik izkoristek cinkovih anod,
- d) izključitev možnosti iskrenja ob pristajanju tankerjev.

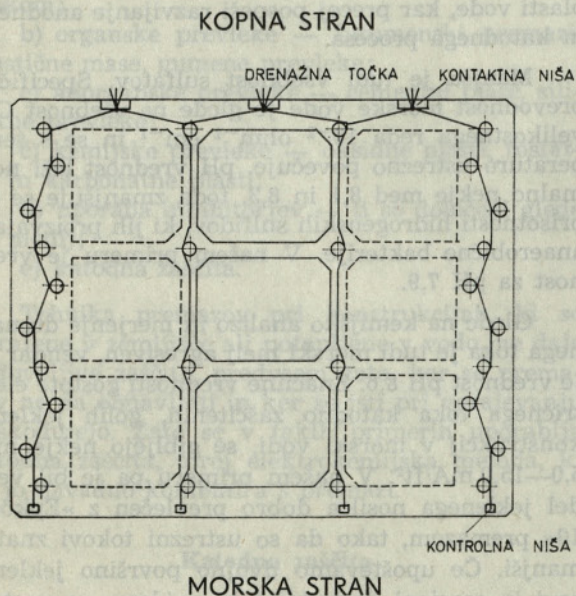
Vseh 28 pilotov pristajalnega mostu, ki so situirani kot prikazuje slika 2, je med seboj električno povezano z bakreno žico, ki je na pilote trdo prispajkana. Ta povezovalna žica je na morski strani izvedena v kontrolne niše, da je možna stalna kontrola potenciala pilotov, na kopni strani pa v kontaktne niše, kjer so locirane drenažne točke, torej priključki kablov cinkovih anod na povezovalno žico. Ti priključki so izvedeni tako, da omogočajo občasne kontrolne meritve električnega toka, potrebnega za zaščito celega sistema.

Uporabljeno je bilo 9 cinkovih anod, ki jih je izdelala Cinkarna Celje. Anode so valjaste oblike, premera 10 cm in dolžine 120 cm, ki imajo v osi valja vgrajene medeninaste palice premera 1,5 cm kot nosilce. Celotna masa cinka vseh anod je 595,8 kilograma. Uporabljeni cink je seveda zelo čist. Njegova kemijska sestava je naslednja:

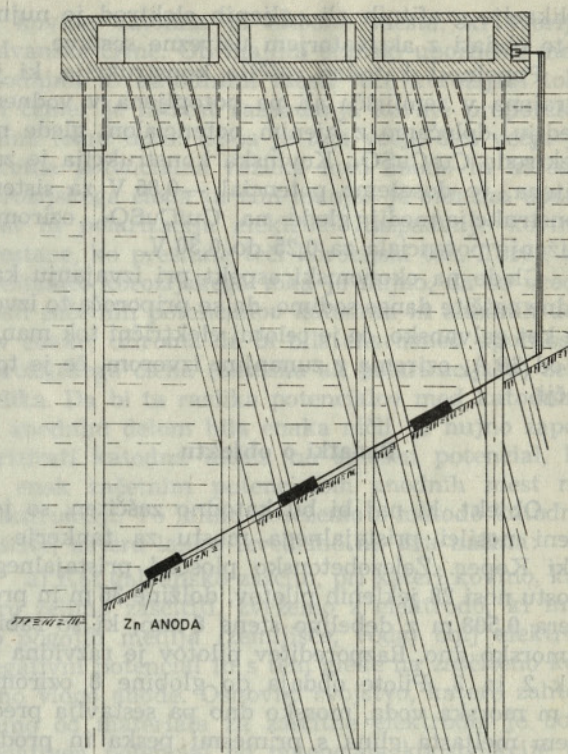
Tabela I

% Zn	% Pb	% Cd	% Fe
99,995	max. 0,003	0,0005	max. 0,0015

Anode so položene na morsko dno v globinah od 8—15 m in so nameščene v centru simetrije



Sl. 2



Sl. 3

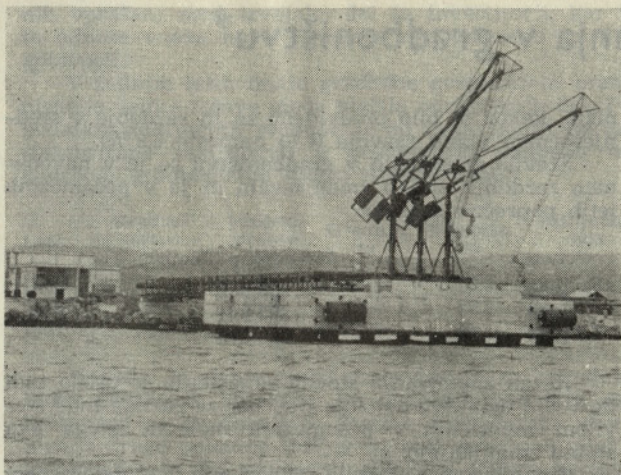
kvadratov, na katerih ogliščih stojijo vertikalno zabiti piloti, da je električno polje kar najbolj simetrično. Električno povezavo pilotov in lociranje kontrolnih in kontaktnih niš kaže slika 2, slika 3 pa lego cinkovih anod. Slika 4 kaže pogled na pristajalni most z morske strani, slika 5 pa s kopne strani. V sliki 5 so zelo dobro vidne kontaktne niše s kablji.

Merjenje električnega toka in električnega potenciala

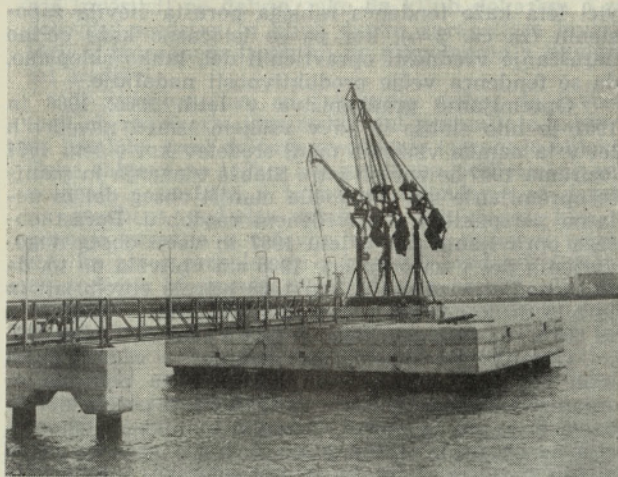
Merjenja potenciala in električnih tokov so bila izvedena 25 dni po montaži cinkovih anod, ko so se potenciali in tokovi že ustalili. Potential med seboj povezanih pilotov je bil merjen v drenažnih točkah in v kontrolni niši in je znašal $-0,940$ V. Tokovi so bili merjeni za vsako anodo posebej in so podani v tabeli II. Posamezne anode so označene. Anode označene s številko 1 so najbolj oddaljene od kontaktne niše v smeri proti morski strani mostu in anode, označene s 3, ležijo najbližje kontaktni niši. Desne anode ležijo desno od sredine mostu, če se gleda od kopne proti morski strani in leve levo.

Tabela II

Anoda	I	Anoda	I	Anoda	I
levo-1	250 mA	sredina-1	280 mA	desno-1	290 mA
levo-2	390	sredina-2	250	desno-2	310
levo-3	370	sredina-3	210	desno-3	280



Sl. 4



Sl. 5

Diskusija

Vrednost potenciala zaščitanih pilotov je zelo ugodna in dovolj nizka, da so piloti dobro zaščiteni pred korozijo. Potencial je dovolj nizek, da

L. A. JENČEK — A. ZAJC

CATHODIC PROTECTION OF THE LANDING PLATE FOR THE TANKERS IN HARBOUR OF KOPER

Synopsis

The paper is concerned with the application of the cathodic protection for the steel structure of landing plate for tankers in harbour of Koper. The chemical measurements of the soil and seawater as a informative observations of the electrical current for a system pillar/Zn-anode have been carried out.

ščiti pilote tudi pred anaerobičnimi bakterijami. Izmerjeni električni tokovi so dokaj majhni, so pa zaradi različnih pogojev polarizacije delno različni. Ocenitev življenjske dobe anod je izvedena z ozirom na najneugodnejši električni tok anode levo-2 390 mA, oziroma 0,4 A. Ob predpostavki, da ostanejo prevleke površin pilotov intaktne, bo življenjska doba anod, ob približni porabi 15 kg cinka na ampersko leto, okoli 10 let. Seveda pa se lahko stanje premazov poslabša, kar ima za posledico spremembo tokovnih razmer in je zato potrebna letna kontrola potencialov in tokov.

Dodatno vprašanje, ki se je pojavilo ob izvedbi katodne zaščite tega mostu, predvidenega za pristajanje tankerjev in prečrpavanje nafte, je nevarnost eksplozije bencinskih hlapov. To vprašanje je predvsem problematično pri katodni zaščiti z zunanjimi izvori, kjer so potencialne razlike med ladjo in pristajalnim mostom večje. V primeru zaščite s cinkovimi anodami, kjer je potencialna razlika v mejah 0,25 do 0,30 V v primeru katodno neščitanih tankerjev in pod 0,10 V v primeru katodno ščitanih, se danes sodi, da ta nevarnost ne obstaja.

Literatura

1. Shreir, L. L., Corrosion, I in II del, Georg Newnes Limited, London, (1965).
2. Marković, T., Thermodynamische Korrosion, Institut za rudarska i hemijsko-tehnološka istraživanja, Tuzla, (1967).
3. Doremus, E. P., Doremus, G. L., Corrosion, 6, 216—224, (1950).
4. Mullett, T. A., Johnstone, J. M., Corrosion, 16, 85—90, (1960).
5. Orel, M., Interno poročilo, ZRMK.
6. Morgan, H. E., The Dock & Harbour Authority, 261—264, (1961).
7. Quinn, A., Design and Construction of Ports and Marine Structures, McGraw — Hill Book Company, INC. New York, (1961).

In the second part of this treatise a practical solution for the cathodic protection is given. As a sacrificial material Zn-anodes are used. The expecting lifetime of the anodes is estimated about to 10 years.

Ocena obstoječega stanja in gibanja v gradbeništvu*

1. GRADBENA OPERATIVA

A. Dela v tuzemstvu

Vrednost opravljenih gradbenih del v razdobju po uveljavljanju gospodarske reforme se je stalno povečevala in je znašala v posameznih letih v milijonih dinarjev:

leto 1965	10.403
leto 1966	12.467
leto 1967	14.983

Fizični obseg opravljenih del v letu 1966 je zrasel za ca. 1 % v razmerju do leta 1965, a v letu 1967 za ca. 10 % v razmerju do leta 1966. Večji porast vrednosti opravljenih del v navedenih letih je posledica naraščanja cen.

Zastoj v obsegu opravljenih del v letu 1966 se je pojavil zaradi restriktivnih ukrepov v investicijski potrošnji, ki so bili uveljavljeni že poprej, a so vplivali, da je do stagnacije prišlo že v letu 1965. Ponovno oživiljanje gradbene dejavnosti se je pojavilo v letu 1967 in nadaljevalo v letu 1968, tako da je do konca maja tega leta vrednost opravljenih del narasla za ca. 11 % v razmerju do istega razdobja v letu 1967 (cene med temi razdobji so naraščale minimalno). Struktura opravljenih gradbenih del pa se je po vrstah objektov precej spremenila. Pomembno so se povečala dela na rekonstrukcijah in adaptacijah, več del pa je bilo na objektih nizke gradnje, do neke mere tudi na hidro gradbenih objektih. V stanovanjski izgradnji se obseg del zmanjšuje, zlasti se je reduciralo odpiranje novih gradbišč, kar jasno kažejo podatki o manjšem številu stanovanj v izgradnji ob koncu zadnjih let (zlasti v letu 1967). V letu 1968 so opazne nadaljnje spremembe. Pojavlja se zmanjšanje dolgoročnejših pogodbenih del na objektih hidro gradnje, medtem ko se v stanovanjski izgradnji opaža rahlo naraščanje.

Število dokončanih in nedokončanih stanovanj v družbenem sektorju je znašalo v posameznih letih:

Leto	Dokončana stanovanja	Nedokončana stanovanja
1965	44.578	70.991
1966	50.330	55.507
1967	45.147	50.508

V prvem četrtletju 1968 je bilo število dokončanih stanovanj za 39,3 % manjše kot v istem razdobju leta 1967, a število nedokončanih stanovanj je bilo večje za 7,3 %.

V številu stanovanj, ki se gradijo v družbenem sektorju, se stalno povečuje delež stanovanj, grajenih za tržišče, tako da je to danes že dominantna oblika stanovanjske izgradnje. Stanovanja za tržišče so v skupnem številu stanovanj v posameznih letih udeležena takole:

Leto	Pri nedokončanih stanovanjih %	Pri dokončanih stanovanjih %
1965	20,4	26,1
1966	33,4	46,7
1967	58,3	74,4
I. četrtletje 1968	78,2	72,4

Ocenjuje se, da bo poprečna letna stopnja porasta gradbeniških del v razdobju 1966 do 1970 za okoli 1 %.

* Sekretariat za gradbeništvo Zvezne gospodarske zbornice je pripravil pregled stanja in gibanj na področju gradbeništva in industrije gradbenega materiala v poreformnem razdobju. Zaradi aktualnosti to gradivo objavljamo.

nižja, kakor je bilo predvideno za to razdobje v srednjeročnem planu razvoja (6 % namesto 6,9 %).

Število zaposlenih v gradbeništvu se je v navedenem razdobju stalno zmanjševalo in je v posameznih letih poprečno znašalo:

Leto	Število zaposlenih
1965	333.202
1966	302.901
1967	299.674

Razen zmanjšanja števila zaposlenih je prišlo tudi do večje ustalitve delovne sile, ker se razlike med številom zaposlenih v posameznih mesecih istega leta stalno zmanjšujejo.

Zmanjševanje števila zaposlenih ob istočasnem slabem porastu obsega del v letu 1966, a nekaj večji porast v letu 1967 kažeta, da stalno narašča v gradbeništvu produktivnost dela. V letu 1968 se v prvi polovici leta kaže tendenca rahlega porasta števila zaposlenih (za ca. 2 %), ker pa se istočasno kaže očitno naraščanje vrednosti opravljenih del, lahko sklepamo, da se tendenca večje produktivnosti nadaljuje.

Opremljanje gradbeništva v letih 1965, 1966 in 1967 je bilo slabše in je v vsakem izmed navedenih let v ta namen vloženi manj sredstev kot v letu 1964 (oziroma 1967 je znesek isti). Slabša vlaganja in manjše opremljanje sta povzročila manjši obseg del in nejasna perspektiva v navedenem razdobju. Porast obsega opravljenih del v letu 1967 in večji obseg dogovorjenih del v začetku leta 1968 sta vplivala na to, da so se podjetja začela v letu 1968 hitreje opremljati in je bilo do konca maja tega leta vloženi v ta namen za 69 % več sredstev kakor v istem razdobju leta 1967.

Organizacija del in proizvodnje je v poslednjih letih napredovala, večja in bolj razvita podjetja so organizirala ali pa začela organizirati posebne službe za pripravo in razvoj. Uporaba tehnike in tehnologije na objektih nizkogradnje in hidro gradnje je na nivoju razvitih dežel in so gospodarske organizacije v gradbeništvu po doseženih rezultatih sposobne, da gradijo tudi največje in najbolj komplicirane objekte. V visoki gradnji, zlasti v stanovanjski izgradnji, podjetja bolj in bolj uporabljajo industrijske metode in sisteme grajenja, vendar je zaradi nezadostne koncentracije objektov in pomanjkljive kontinuitete v graditvi uporaba teh sistemov še vedno omejena.

Razmere na tržišču še vedno otežujejo slabosti, ki neugodno vplivajo na poslovanje in delo podjetij.

Pomanjkanje dolgoročnih programov razvoja posameznih gospodarskih panog in dejavnosti onemogoča gradbenim podjetjem, da bi realno ocenila možnosti zaposlovanja kapacitet v naslednjih razdobjih in jim jemlje jasno orientacijo pri usmerjevanju razvoja.

Pomanjkanje dolgoročnejske perspektive posebno neugodno vpliva na delo specializiranih podjetij za izgradnjo hidro gradbenih objektov.

Obseg del, ki so dogovorjena že v začetku leta, je še vedno majhen in se dogovarjanje podaljšuje na celo leto, zato pa podjetja ne morejo pravočasno opraviti priprave in organizacije del.

Premalo se računa s tem, da že obstoji razvita gradbena operativa in se še naprej formirajo nove kapacitete ter vlagajo pomembna sredstva za njihovo opremljanje, pri tem pa že obstoječe in razvite kapacitete niso dovolj zaposlene. To se pojavlja zlasti v nizkogradnji in hidro gradnji (opremljanje podjetij za vzdrževanje cest, opremljanje vodnih skupnosti), kaže pa se tudi v formiranju režijskih skupin za izvajanje del na posameznih objektih.

Pomanjkanje uzanc in tehničnih predpisov ter standardov vodi do zelo različnega reševanja posamez-

nih vprašanj med izvajalci del in investitorji, kar v te odnose vnaša nove elemente nedoločenosti in negotovosti.

V zadnjih letih imajo gradbene gospodarske organizacije velike težave glede plačila opravljenih del. Po podatkih zaključnih računov je od izstavljenih faktur (fakturirana realizacija) v posameznih panogah na področju gradbeništva ostalo neporavnano:

Leto	Gradbeništvo %	Projek-tiranje %	Gradnja %	Montaža %	Zaključna dela %
1965	13	14,2	12,6	17,2	15,3
1966	14,4	13,4	13,9	15,2	15
1967	18,5	17,8	17,9	20	18,3

Najtežje je stanje plačil pri podjetjih za izgradnjo hidro gradbenih objektov. Po anketnih podatkih sekretariata za gradbeništvo Zvezne gospodarske zbornice iz druge polovice 1967 je najbolj zaostajalo plačilo opravljenih del pri tistih objektih, katere investitorji financirajo iz kreditnih sredstev, dobljenih pri bankah. To stanje plačil, ki se ni bistveno spremenilo niti v letu 1968, jasno kaže, da mehanizem financiranja investicij ne deluje, tako da kljub dokazom o zagotovitvi sredstev in kljub danim garancijam investitorji v potrebnem trenutku ne razpolagajo z likvidnimi sredstvi.

V zadnjem času se uveljavlja način, da investitorji ob naročanju izvajalskih del postavljajo zahtevo, da izvajalci sami deloma kreditirajo izgradnjo objekta. Take zahteve so težke, ker gradbena podjetja ne razpolagajo s sredstvi v ta namen. Vendarle se dogaja, da gradbena podjetja sprejmejo tak pogoj, kar jih pozneje pripelje v težavno situacijo, razen v primerih, ko zares razpolagajo z lastnimi sredstvi. Gradbena podjetja bi morala zelo rigorozno oceniti, ali lahko sprejmejo take zahteve, in pri tem upoštevati, da ne morejo računati s krediti s strani bank, a prav tako ne morejo v tak namen angažirati podjetij, ki jih dobijo od drugih investitorjev, ker lahko padejo v težave pri izvajanju pogodb s temi investitorji.

V stanovanjski graditvi odpirata stagnacija in zastoj nerešena vprašanja, ki zadevajo obseg stanovanjske izgradnje v posameznih komunah. Težave so različne in tudi njihova intenzivnost ni ista v posameznih mestih in naseljih. Težave izvirajo iz: neurejenih urbanistično-tehničnih pogojev; nepravčasne in v velikem številu del še vedno neorganizirane priprave terena za graditev stanovanj in njihovega komunalnega urejanja, posebej še financiranja teh del; reševanja imovinsko-pravnih odnosov; pomanjkanja sredstev za financiranje proizvajalcev in kupcev stanovanj. V

začetku leta 1968 so bila rešena nekatera sistemska vprašanja, vezana na financiranje stanovanjske izgradnje. Tako je s predpisi določeno, da se namenska sredstva, ki se izločajo v ta namen, lahko uporabljajo samo v ta namen, deset odstotkov hranilnih vlog je usmerjenih na kreditiranje kupcev stanovanj in financiranje izgradnje komunalnih objektov, a Narodna banka je dala na razpolago eno milijardo dinarjev za reeskont kredita poslovnih bank, danega za nakup stanovanj in komunalno izgradnjo. Zveza bank je predlagala, da Narodna banka iz teh sredstev reeskontira tudi kredite, dane proizvajalcem stanovanj, kar bi omogočilo, da bi poslovne banke prišle do večjih kreditov v ta namen.

Treba bo še ukrepati in delovati za čim večjo proizvodnjo stanovanj, kar pa se lahko rešuje samo s sinhroniziranim in koordiniranim delom vseh faktorjev v mestih in naseljih, ki določajo pogoje, v katerih se stanovanjska gradnja razvija.

Integracijski procesi v gradbeništvu so postali intenzivnejši v razdobju po gospodarski reformi. Osnovanih je bilo nekaj poslovnih združenj in formiranih nekaj trajnejših kooperacij, razen tega prihaja pri posameznih poslih do vedno večjega povezovanja in skupnega nastopanja posameznih delovnih organizacij. V poprej formiranih združenjih je povezovanje vedno tesnejše, krog poslov, ki se opravljajo skupaj, je vedno širši. V poslovnih združenjih, ki so se v prvi vrsti orientirala na stanovanjsko izgradnjo (Inpros, Giposs, Investorad, Imos, Montinvest idr.), je sodelovanje zelo tesno, krog skupnih del združenih članov zelo širok. V teh poslovnih združenjih člani uskladijo svoje proizvodne programe, koordinirajo programe del in opravljajo sistematično delitev svojih dejavnosti, skupno vlagajo sredstva v izgradnjo obratov in za znanstveno-raziskovalno delo, razvijajo in pospešujejo industrijske sisteme gradnje in podobno. Poslovna združenja v nizkogradnji (Jugoslavija-put in Hidrounion) so se orientirala na sinhroniziranje gradnje posameznih objektov, na skupno financiranje znanstveno-raziskovalnega dela in podobno.

Dejavnost teh združenj predstavlja pomemben prispevek k napredovanju gradbeništva in intenziviranju proizvodnje ter poslovanja.

B. Dela v inozemstvu

V zadnjih letih se obseg dogovorjenih in opravljenih investicijskih del na področju gradbeništva stalno in izrazito povečuje. Vrednost dogovorjenih in opravljenih del znaša v poslednjih treh letih:

	1965		1966		1967	
	Dogovorjeno Opravljeno		Dogovorjeno Opravljeno		Dogovorjeno Opravljeno	
Skupno	45.522	39.015	84.507	72.065	114.392	94.091
Od tega:						
dela na gradbenih objektih	41.515	35.114	79.619	67.239	109.193	90.000
dela na projektih	4.007	3.901	4.888	4.826	5.199	4.091

V teku I. četrtnega leta 1968 je dogovorjenih del v vrednosti 118.480.000 dolarjev, kar je za 21,3 % več kot v istem razdobju leta 1967, opravljenih pa je del v vrednosti 27.433.000 dolarjev, kar je za 62,3 % več. Vidimo, da se tendenca naraščanja obsega del v inozemstvu še naprej stopnjuje, vendar in skupni količini padajo projektantske usluge.

Naša podjetja so se na inozemskih tržiščih utrdila in so v vsakem pogledu uspešno izvedla dosedanja dela. V letu 1967 so se udeležila del v 37 deželah (od tega 8 zahodnih, 2 vzhodnoevropski in 27 dežel v raz-

voju). Obstoje realne možnosti, da bi se obseg del še naprej povečeval, vendar je treba ustrezno ukrepati, da bo olajšan in omogočen učinkovit nastop. Še vedno se uveljavljata nekoordiniranost v nastopanju in medsebojna konkurenca. Pomanjkanje konjunkturne službe in centralnih temeljnih podatkov o pogojih za nastopanje na posameznih tržiščih otežuje pripravo in obdelavo ponudb. Posebno težavo predstavlja stališče bank pri dajanju garancij ali kreditov. Njihova stališča dostikrat privedejo podjetje v situacijo, da ostane brez dinarskih sredstev, kar mu onemogoča normalno

poslovanje v domovini. Zlasti pa so usluge bank zelo drage (visoka provizija za garancije in visoke obresti za kredite) ter tako ni redek primer, da se podjetja, zlasti tista, ki dalj časa nastopajo v inozemstvu, obračajo na inozemske banke in pri njih dobivajo ugodnejše kredite.

2. INDUSTRIJA GRADBENEGA MATERIALA

Prikazani zastoj v obsegu opravljenih del v letih 1965 in 1966 se je odrazil tudi v proizvodnji gradbenega materiala. V letu 1966 je celotna proizvodnja ostala na nivoju 1965, toda leta 1967, ko so gradbena dela narastla, je narastla tudi proizvodnja gradbenega materiala za 5%. V letu 1968 se nadaljuje tendenca porasta proizvodnje in je do konca I. polletja tega leta narasla za 7,6% v odnosu na isto razdobje 1967.

V pretekli periodi se obseg proizvodnje gradbenega materiala realizira nižje, kot je bilo določeno s srednjeročnim razvojnim planom za čas 1966 do 1970 (po planu je bil predviden porast povprečno 8% na leto, a znaša za leti 1966 in 1967 povprečno 2,5%). Realizirana proizvodnja je v celoti pokrila potrebe tržišča, razen pri cementu, kjer je primanjkljaj pokrit z uvozom (ca. 700.000 ton letno). Od drugih materialov smo uvažali tudi betonsko železo, pocinkano pločevino in patentirano žico.

Kapacitete industrije gradbenega materiala niso v celoti izkoriščene, z izjemo cementne industrije, kjer se izkoriščajo maksimalno. Vlaganja v razvoj industrije gradbenega materiala se stalno večajo. V letu 1965 je bilo vloženih 143 mil. dinarjev, v letu 1966 182 mil. dinarjev in v letu 1967 187 mil. dinarjev. Pretežni del vlaganj izvira iz sredstev gospodarskih organizacij, razlika gre iz sredstev bank in družbeno-političnih skupnosti. Zgrajene so nove kapacitete za proizvodnjo mavčnih plošč, hidratiziranega apna in keramzita, vendar se v celoti ne izkoriščajo. V cementni industriji je zgrajena in dana v pogon nova rotacijska peč kapacitete 350.000 ton letno v tovarni »Usje« v Skopju, v gradnji je rotacijska peč kapacitete 450.000 ton v tovarni »Prvoborac« v Splitu.

V letih 1965 in 1966 je prišla do izraza tendenca za izgradnjo in razširitev kapacitet za proizvodnjo opeke. Vendar je skupnost proizvajalcev opeke in strešnikov investitorjem prikazala nevarnost predimenzioniranja teh kapacitet, katerih proizvodnja ob sedanjih razmerah nima realne perspektive za plasiranje na tržišču.

Zaradi tega opozorila je bil zmanjšan obseg vlaganj.

V letu 1968 se je pojavila podobna tendenca glede izgradnje novih kapacitet za proizvodnjo negašenega in hidratiziranega apna, često v bližini že obstoječih kapacitet, ki pa se v celoti ne izkoriščajo. Skupnost proizvajalcev je vsem zainteresiranim faktorjem nakazala ta problem in poudarila nevarnost, da se poslabša položaj obstoječih kapacitet in da nova vlaganja ne rodijo efektov, ki jih pričakujejo. Mislimo, da bo to stališče pozitivno vplivalo na opreznost ocenitev projektov.

Osnovni problem v industriji gradbenega materiala predstavlja razvoj cementnih kapacitet v skladu s srednjeročnim razvojnim planom. Po tem planu je predvidena izgradnja kapacitet 2 mil. ton in bi pri tem financiranju sodelovala federacija z 20%. S povečanjem plafoniranih cen cementu v aprilu 1967 za 20% je izboljšal položaj te industrije in ji je omogočeno, da formira večja sredstva za razširjeno reprodukcijo. Po zaključnih računih za leto 1967 so sredstva, izločena v poslovni sklad, povečana v celotni panogi na 53,7 mil. dinarjev, kar predstavlja v odnosu na izločenih 37,3 mil. dinarjev v letu 1966 povečanje za 44%. Čeprav so sredstva povečana, je ostal odprt problem njihovega hitrega angažiranja, ker so razcep-

ljena na vsa podjetja, nobeno izmed teh pa nima samo dovolj sredstev, da bi takoj pristopilo k razširitvi in rekonstrukciji kapacitet. Zato je tudi v teku akcija, da se sredstva združijo na podlagi skupnega programa izkoriščanja po takem vrstnem redu rekonstrukcij in razširitev, ki obeta najboljše uspehe. Bilo pa bi nujno, da se dajo na razpolago tudi sredstva, katera je po srednjeročnem planu predvidela federacija za udeležbo v financiranju razvoja cementne industrije.

Tudi v industriji gradbenega materiala prihaja do vedno širšega in pomembnejšega medsebojnega povezovanja delovnih organizacij. Nekatera poslovna združenja (Jucema, Kamergran, Izma in dr.) so zelo aktivna v delu na razvoju in aplikaciji tehnologije in organizacije dela, na usklajevanju proizvodnih programov in razvoja, na raziskovanju tržišča, kar vse je imelo pozitiven vpliv na delo in poslovanje proizvodnih organizacij.

3. NEKATERE NALOGE

Prikazana gibanja in razmere v gradbeništvu ter industriji gradbenega materiala kot tudi ocena odnosov na tržišču odkrivajo slabosti ter motnje, ki zavirajo hitrejši napredek v smeri realizacije osnovnih ciljev gospodarske reforme. Akcije gospodarskih organizacij gradbeništva in industrije gradbenega materiala kot tudi svetov za gradbeništvo gospodarskih zbornic in organov državne uprave je treba usmeriti na osnovna vprašanja nadaljnjega razvoja v gradbeništvu.

Delo na izdelavi dolgoročnih programov razvoja posameznih gospodarskih panog je treba pospešiti, da bi moglo gradbeništvo dobiti jasnejšo perspektivo za usmerjanje svojega razvoja, še posebno tistih kapacitet, ki so potrebne za izgradnjo ustreznih objektov.

Z bankami in upravnimi organi je treba proučiti sistem financiranja investicij ter najti rešitve za redno plačevanje opravljenih del v okviru sklenjenih pogodb. Istočasno se morajo izvajalci del striktno držati sklenjenih pogodb in izvajati dela samo v okviru pogodbene obsega ter do višine predvidenih sredstev.

Sveti za gradbeništvo gospodarskih zbornic in poslovna združenja naj dosežejo pri investitorjih, da se pravočasno izvršijo vsa potrebna predinvesticijska pripravljala dela, sklenejo pogodbe in omogoči večja kontinuiteta za čim racionalnejšo gradnjo.

Ponovno je treba proučiti položaj in status cestnih podjetij ter jih usmeriti na vzdrževanje cest, ker imamo za izgradnjo cest razvite specializirane kapacitete in bi nova večja vlaganja ne bila racionalna. Sveti za gradbeništvo naj poskrbijo, da ne bi pristopali k formiranju novih kapacitet, niti k formiranju posebnih režijskih grup v primerih, kadar obstoječe kapacitete zadoščajo potrebam tržišča.

Zaradi ureditve odnosov na tržišču je treba čimprej sprejeti potrebne uzance, zlasti obdelati tipske splošne pogoje, ki bodo objektivno regulirali medsebojne odnose med izvajalci del in investitorji.

Gradbene gospodarske organizacije naj zelo rigorozno ocenjujejo zahteve investitorjev za delno kreditiranje izgradnje posameznih objektov in naj tak pogoj sprejmejo samo tedaj, kadar razpolagajo s potrebnimi sredstvi v svojih skladih.

V stanovanjski izgradnji naj se poveča obseg izgradnje stanovanj v skladu s potrebami in možnostmi kupcev in stanovalcev ter ob stabilizaciji cen stanovanjem. Komune naj poskrbijo za dolgoročne programe stanovanjske izgradnje, da bodo lahko gradbena podjetja razvila proizvodno iniciativo in realizirala kapacitete, ki bodo omogočile aplikacijo racionalne tehnike in tehnologije.

Zaradi intenziviranja proizvodnje in razvoja kapacitet v smeri specializacije ter delitve dela je potrebno sodelovanje in povezovanje gospodarskih orga-

nizacij, gradbeništva in industrije gradbenega materiala. Gospodarske organizacije gradbeništva in industrije gradbenega materiala naj se dogovarjajo o cenah gradbenih materialov in o obsegu naročil, kar bi vplivalo na splošno stabilizacijo cen.

Pri nastopanju na inozemskih tržiščih je nujno, da gospodarske organizacije gradbeništva in njihova združenja uskladijo medsebojne odnose in medsebojno ne konkurirajo. Na tuja tržišča naj se orientirajo predvsem specializirana in razvita podjetja. Nastopanje gospodarskih organizacij gradbeništva pri delih v inozemstvu mora dobiti podporo in stimulacijo tudi s strani bank s krediti in garancijami ob sprejemljivih pogojih. Sedanji pogoji kreditov in garancij, višina obrestne mere in provizija predstavljajo obremenitev, ki je naša podjetja v mednarodni konkurenci ne morejo prenesti.

iz naših kolektivov

HITRA CESTA — PRED DURMI

Slovenijo je obiskala tričlanska delegacija Mednarodne banke za obnovo in razvoj, ki se je v času od 24. do 28. oktobra podrobno zanimala za številna vprašanja v zvezi z hitro, štiripasovno cesto Sentilj—Maribor—Ljubljana—Gorica.

Člani delegacije so pregledali obsežno dokumentacijo, se razgovarjali z odločujočimi predstavniki, projektanti, raziskovalnimi institucijami idr. — Ogleдали so si tudi neposredno oba najbolj kritična odseka Levec—Hoče in Vrhnika—Postojna ter asfaltno bazo SGP »Slovenija ceste« v Črnučah.

Čeprav ni izrečena še zadnja beseda o odobritvi posojila, vendar pa resne priprave v izvršnem svetu, v republiški skupščini in v številnih strokovnih institucijah ter podjetjih gradbeništva vzbujajo realne upe, da bomo že prihodnje leto začeli na hitri cesti — če že ne z gradnjo — pa vsaj s pripravljalnimi deli.

BOHINJSKA CESTA PREDANA PROMETU

Zadnje dni oktobra je bila odprta nova bohinjska cesta. O tem gradbišču SGP Slovenija ceste smo že poročali. Naj dodamo le še to, da so imeli graditelji vsega skupaj 70 dni brez dežja, torej dobra 2 meseca. Tudi ostali dnevi so bili večinoma bolj ali manj deževni, tako da je res izreden uspeh, da so zgradili 7.700 metrov povsem nove ceste v pičlih sedmih mesecih še nekaj dni pred 15. novembrom, katerega je določil investitor. Delo je potekalo ob delni prometni obremenitvi, v izredno težkem terenu in ob drugih otežujočih pogojih, povrh tega pa še z večjimi količinami, kot je bilo predvideno. Zemeljskih del je bilo npr. po projektu 70.000 m³, dejansko pa več kot 100.000 m³. Torej naloga res ni bila lahka. Sedaj je v ponos in zadovoljstvo vseh sodelujočih izvršena ter pomeni nov dokaz sposobnosti graditeljev. Le-ti pa upravičeno pričakujejo, da pomeni Bohinjska cesta šele začetek gradnje cest na Gorenjskem.

Vsa trasa od Bleda do Mokrega loga, kjer se začne nova cesta, bo kaj kmalu imperativno »klicala« po modernizaciji, saj je »vegasti« del pri Bohinjski Beli vse prej kot moderna cesta. In potem bi lahko naštevati še in še, kar bo treba modernizirati, če bomo hoteli s sodobnimi cestami v slovensko »Svico« privabiti tuje turiste: cesta od Gorij do Pokljuke, cesta od Bohinjske Bistrice do Zlatoroga, pa še naprej do Savice, potem cesta v Radovno in Krmo, po Jelovici, na Mežakljo — in še in še — vse to so komunikacije, ki

V industriji gradbenega materiala je treba osnovno pažnjo posvetiti razvoju kapacitet za proizvodnjo cementa.

Proizvajalci cementa morajo v okviru svojega poslovnega združenja doseči združitev sredstev za skupni program rekonstrukcije in modernizacije kapacitet po vrstnem redu, ki bo dal najboljše rezultate. Sredstva, ki jih je za to izgradnjo predvidela federacija, morajo biti na razpolago za planirana vlaganja. Dokler se ne zagotovi z domačo proizvodnjo pokritje vseh potreb po cementu, je treba s sporazumom med proizvajalci in potrošniki regulirati uvoz in izvoz cementa, da bi ta potekal organizirano.

Izvoz marmorja, za katerega so realne možnosti, je treba stimulirati z ustreznimi olajšavami, zlasti z ugodnejšimi transportnimi tarifami.

Prevedel B. F.

jih ne bo mogoče še celo desetletje puščati v makadamu.

Tem željam se pridružuje tudi GV obenem s številnimi vozniki in turisti.

PLENUM PREDSTAVNIKOV ORGANIZACIJ GRADBENIŠTVA

V Murski Soboti je bil 19. in 20. novembra VI. plenum soustanoviteljev Biroja gradbeništva Slovenije. Navzočih je bilo nad 150 predstavnikov gradbene operative, projektantov in proizvajalcev gradbenih materialov, kakor tudi številni gosti. Uvodno poročilo je podal predsednik sveta Biroja dipl. gr. inž. Hugo Keržan, nato pa je dobršen čas plenuma potekel v temeljiti razpravi o dveh pomembnih temah:

— nova zakonodaja v zvezi z dohodkom, s posebnim poudarkom za gradbeništvo in

— perspektivni razvoj gradbeništva v prihodnjem obdobju.

V razpravi pa so bila obravnavana tudi druga aktualna vprašanja.

Podrobnejše informacije o tem zelo uspelem plenumu gradbincev so objavljene v »Obvestilih« Biroja gradbeništva Slovenije.

IZGRADNJA HE SD-1

13. oktobra 1968 je pričela Drava teči po novem betonskem koritu proti Zlatoličju. HE SD-1 je največja elektrarna v Sloveniji, s katero bomo pridobili okrog 40% nove električne energije na Dravi. Gradnja je veljala okrog 44 milijard starih dinarjev. To veliko elektrarno, z jezo v Melju, dovodnim kanalom, strojnico v Zlatoličju, odvodnim kanalom ter drugimi objekti je zgradila delovna skupnost TIG »Tehnogradnje« Maribor, ki je s tem ponovno več kot opravičila zaupanje investitorja ter projektanta, ki so ji poverili to težavno nalogo.

Delo na betoniranju obloge na 17 km dolgem dovodnem kanalu je bilo izvajano s finišejem in končano že 30. avgusta v nočni izmeni, tj. 11 dni pred planiranim rokom. Potem je bilo treba obdelati še nekaj površin z vibrirnim plohom, kar je bilo končano 20. septembra.

K uspehu so prispevali prav vsi člani kolektiva, kakor tudi nekateri zunanji faktorji. Predvsem so bile dobro izvršene priprave in izdelan operativni plan, ki

je bil tudi dosledno upoštevan ter realiziran. Seveda, to ni bilo lahko, saj je posebno v zadnjih mesecih deževje močno oviralo delo in povzročalo nove težave. Kritično je bilo zlasti v začetku avgusta, ko je poleg vsega še požar povsem uničil betonarno. Zaradi dežja transport betona po kanalu ni bil mogoč, temveč ga je bilo treba prevažati po cesti.

Za boljše razumevanje vložnih naporov navajamo zgoščen opis poteka del v kanalu.

Po planu je bilo treba izdelati letos 530.000 m² obloge ali polovico vse obloge. Od tega je bilo skoraj vse na brežinah in od teh večina na zgornjem pasu. Za obdelavo z ročnim vibrirnim plohom je bilo predvidenih 47.000 m², vendar je bilo kasneje to zmanjšano na 32.000 m² na račun povečanja finiškarskih površin.

Delo na pripravi brežin — valjanje in planiranje ni bilo problematično in je bilo po zaslugi vestnega in marljivega dela skupin, pa tudi zaradi lepega vremena na spomadi opravljeno že mesec dni pred planiranim datumom. Forsiran je bil čimprej pričetek del s »polno paro«, kar se je pokazalo kot pravilno. Plan je bil že v aprilu in maju presežen za 20 %, ko je bilo mesečno izdelanih 110.000 m² obloge s finiškarskim. Potem je začela proizvodnja rahlo upadati ter v juliju celo zaostajati za planom. Zastoj je povzročilo za to obdobje neobičajno veliko dežja, zastoj v redni dobavi cementater že omenjeni požar v betonarni. Kljub vsem naštetim oviram je bilo kmalu povečano delo s finiškarskim in zamude nadoknadene. Izredno pomembno je bilo dejstvo, da je finiškarski delal ves čas nepretrgano, da so bili stroji odlično vzdrževani in vnaprej stalno pripravljeni tudi rezervni deli. Tudi strojniki so storili vse, kar so mogli ter s tem prispevali znaten del k doseženim uspehom.

Pomemben delež je prispevala tudi DE posebnih dejavnosti, ki je prevzela fugiranje. Po obsegu je to veliko delo, posebno če pomislimo, da je bilo odvisno od suhega vremena, katerega pa letos ni bilo, ko bi bil najbolj potreben. Tako je bilo izgubljenega precej časa tako, da je nazadnje tekla voda ne samo po kanalu, temveč tudi graditeljem že »v grlo«.

Kljub vsemu je sedaj kanal, čigar gradnja je trajala 3 leta — uspešno končan. V zadnjem letu so bile združene vse izkušnje, znanje in volja ter v petih mesecih izdelana polovica obloge vsega kanala.

NOVI MOST V MURSKEM SREDIŠČU — POMEMBNA PRIDOBITEV HRVAŠKE IN SLOVENIJE

V Murskem Središču so v nedeljo 25. avgusta letos izročili prometu nov železobetonski most čez Muro, o katerem smo v GV delno že poročali.

K prirčni slovesnosti se je zbralo več kot 5000 prebivalcev iz občin Lendava in Čakovec, saj pomeni novi most sedaj pomembno povezavo med obmejnimi kraji Hrvaške in Slovenije, razen tega pa tudi izredno važno povezavo vzhod—zahod (Reka—Zagreb—Čakovec—Lendava in Madžarska).

Most je zgradilo podjetje TIG »Tehnogradnje« Maribor v manj kot osmih mesecih. Šef gradbišča V. Horvat, gradb. inž., je ob tej priliki med drugim povedal: »S pripravljalnimi deli smo pričeli letos 3. januarja. Montirali smo kabelski žerjav in hkrati betonarno. Izkazalo se je, da ne bo mogoče, kot je bilo predvideno, uporabiti tudi oba temelja obrežnih opornikov, temveč smo ju morali popolnoma porušiti.

Ni bilo lahko opraviti to delo 3—4 m pod vodo. Kmalu so prišle nove težave. Veliki kosi ledu so se sredi januarja nagrmadili ob lesenem mostnem provizoriju in 10 dni je bilo kot na fronti. Povprečno smo porabili po 600 kg eksploziva vsako noč. Delo je bilo zelo ovirano tudi zaradi prenizke napetosti električne energije, čeprav smo imeli transformatorsko postajo pri gradbišču.

Most je zgrajen na mestu starega mostu, ki je bil porušen v začetku druge svetovne vojne tako, da smo mogli uporabiti samo stare temelje obeh stebrov v strugi Mure. Razpetina srednjega polja je bila s tem podana, stranski polji pa smo izbrali enako dolgi. Tako ima most tri enaka polja s po štirimi prednapetimi nosilci v vsakem polju. Nosilce smo izdelali na obali in jih po zabetoniranju stebrov ter opornikov zmontirali na njihova mesta. Montaža je potekala brezhibno, čeprav so bili posamezni elementi težki tudi po 60 ton.

Zaradi dobre organizacije ter visoke delovne zavesti in discipline je bil kljub vsem zaprekam most dograjen v rekordnem času in devet dni pred rokom«.

TEZIŠČE JESENSKEGA GRAŠKEGA SEJMA — NA GRADBENIŠTVU

Iz informacij tiskovne konference o graškem sejmu, ki je bila v Mariboru, povzemamo, da se je blagovna izmenjava med Jugoslavijo in Avstrijo močno razširila. To dokazuje tudi letošnji jesenski sejem v Gradcu, kjer je poleg 1065 domačih razstavljalov svoje proizvode še 711 tujih razstavljalcev iz 28 držav. Jugoslavija je bila od teh na drugem mestu s 95 razstavljalci na več kot 1000 m² v lastnem paviljonu in izven.

Težišče sejma je bilo letos na gradbeništvu, kot edini tovrstni prireditvi v jugovzhodnem evropskem prostoru. Razstavljalci iz osmih držav so poleg domačih proizvajalcev gradbenih strojev, opreme in materialov na 15.000 m² prikazali univerzalno ponudbo za gradbeništvo in njihove investitorje. Po nekaterih značilnih krizah, ki jih je bilo še lani čutiti v Avstriji, pričakujejo letošnji razstavljalci sprostitev in živahnejšo gradbeno dejavnost.

V SGP »KONSTRUKTOR« MARIBOR

so že mesec in pol pred koncem leta izpolnili letošnji letni plan, čeprav je vseboval zelo zahtevne naloge.

Petnajstega oktobra je ta delovna skupnost dosegla še nov uspeh, ko je bila slovesna otvoritev vodovodnega omrežja Podgrad—Radenci in je visok vodni curek na cesti v Radgoni opozoril, da je vodovod že v pogonu. O gradnji je GV že objavil krajšo informacijo.

Na gradbiščih v ZRN in v Avstriji si je »Konstruktor« letos še bolj utrdil položaj in povečal obseg tamkaj prevzetih del v kooperaciji z renomiranimi domačimi gradbenimi firmami in tudi v vsestransko zadovoljstvo investitorjev. Sedaj pa se v podjetju že pogovarjajo o prevzemu večjih del v Franciji v okviru poslovnega združenja »IMOS«.

V Rabcu so predstavniki podjetja 5. novembra podpisali pogodbo za izgradnjo turističnih objektov v skupni vrednosti 4,5 milijarde starih dinarjev. Z deli so pričeli 15. novembra, vsi objekti pa morajo biti končani do pričetka prihodnje sezone. To je doslej največja prevzeta naloga podjetja in bo angažirala prek zime velik del zmogljivosti.

PRICETEK DEL NA NASIPIH ZA HE DJERDAP

Z izgradnjo HE Djerdap bo prišlo do sprememb stanja vode po Donavi navzgor vse do Beograda. Zaradi obrambe pred poplavami so pred več desetletji zgradili ob Donavi na banatski strani nasipe, visoke po 5 do 6 metrov. Nasip, na katerem bo opravljalo dela TIG »Tehnogradnje«, je bil zgrajen med leti 1906 in 1910. Z zvišanjem stanja vode in daljšim časom vzdrževanja stanja vode pa je ogrožena stabilnost teh nasipov, zato jih je treba dograditi in obložiti z betonom. Ozemlje za nasip bo zaradi zvišanja podtalnice

drenirano, voda pa s črpalkami odvedena nazaj v Donavo. Nasipi so iz zemlje oz. finega peska, nekaj podobnega, kot je bila zemlja nad gramozom na Dravskem polju.

S tem v zvezi so doslej opravljali le dela na projektih oz. preiskave. Šele sedaj je investitor pričel z oddajo del, tako npr. na 23 km dolgem odseku od Dubovca do Kovina. Za ta odsek je pripravljenih več variant, med njimi tudi od »Tehnoogradnje«, z betonsko oblogo v finišerski izvedbi. Investitor je naročil podjetju, da letos izvede poskus na 2,35 km dolgem odseku, ki naj obsega več različnih izvedb filtrov, dreniranja in variant same obloge, da bi se lahko odločili o ekonomsko in tehnično najboljši rešitvi.

Z deli na tem poskusu so pričeli 11. septembra. Zgradili so delavsko naselje, posneli prečne profile, očistili teren, splanirali nasip na naklon 1 : 3, pripravili deponijo gramoz, separacijo, montirali betonarno in drugo, kar spada k organizaciji takšnega gradbišča. Zaradi slabih cest oz. ker cest sploh ni, poteka ves transport po nasipu, ki je ob dežju in dan po njem neprevozen. Zato so prisiljeni namesto cementa v rinfuznem stanju dobavljati cement v vrečah po Donavi ter ga naknadno iz skladišč zračno transportirati v silose.

Letošnja naloga obsega korekturo brežin na vodni strani nasipa v nagibu 1 : 3 (sedaj so položnejše), natisi gramozni filter debeline 20 cm, spodaj izdelati močno betonsko peto, ki je začetek obloge in obenem nosilec za finišer, izdelati 35.000 m² obloge in zaključni valobran. Druga dela na zračni strani pridejo na vrsto prihodnje leto. Obloga je mnogo bolj komplicirana kot je bila na HE SD-1. Faze dela se prepletajo, težave so pa še z izvedbenimi načrti. Pričetek betoniranja obloge je bil predviden 10. oktobra.

Po prejeti informaciji je nad 60 % obloge končane, druga dela na vodni strani pa v celoti. Nadaljnje betoniranje ovira slabo vreme in blaten teren, ki onemogoča gradbiščne Transporte.

SPORAZUMI O ZAPOSLOVANJU Z ZR NEMČIJO

V oktobru letos so bili v Beogradu med SFRJ in ZRN doseženi naslednji sporazumi:

1. Sporazum o reguliranju zaposlovanja jugoslovanskih delavcev v ZR Nemčiji.
2. Sporazum o socialnem zavarovanju.
3. Sporazum o zavarovanju v primeru brezposelnosti.

Ker je veliko gradbenih delavcev in strokovnjakov zaposlenih v ZRN, so ti sporazumi vsekakor zelo pomembni. Vendar je treba pripomniti, da sicer urejajo pravice, dolžnosti ter način zaposlovanja naših ljudi v ZRN, vendar težnje naših podjetij gradbeništva za organizirano angažiranje jugoslovanskih delavcev in strokovnjakov prek njihovih tukajšnjih matičnih podjetij še niso upošteevane.

Sporazumi bodo veljali, ko bodo obojestransko ratificirani.

»TEHNOGRADNJE« NA GRADNJI CEST V SR BIH

V sklopu poslovnega združenja »Jugoslavija-put« sodeluje tudi podjetje TIG »Tehnoogradnje« Maribor že od aprila letos v BiH na izgradnji magistralne ceste Jašanica—Hadžići. Ta magistralna cesta veže avto cesto Zagreb—Beograd z morjem. Njihov odsek trase je od Ilidže do Hadžića v dolžini 11,5 km in z dvema večjima objektoma; most čez reko Željeznico, dolg

146 m, in nadvoz pred Ilidžo, dolg 140 m. Širina obeh objektov je 10,40 m. Del ceste v dolžini 4,5 km izvaja kot kooperant Splošna vodna skupnost iz Kopra.

Do srede maja je bilo postavljeno delavsko naselje, drugi gradbiščni objekti ter betonarna. Vzporedno pa so potekala tudi že dela na mostu. Predhodno je bilo treba po reki višje premakniti stari železniški predalčni most, dolg 60 m in 90 ton težak. Izkopi za stebre in nadaljnja dela novega mostu so potekala normalno in sorazmerno brez posebnih težav.

Na nadvozu so pričeli z deli konec maja. Pod nadvozom pelje mestni tramvaj in cesta I. reda, ena glavnih vpadnic v Sarajevo. Dva stebra nadvoza sta v cesti ter je bilo zato nekaj težav zaradi prometa in je bilo delo mogoče v glavnem ponoči. Težave so bile tudi zaradi zamude v predaji zemljišča, kajti trasa poteka 3 km skozi stanovanjski predel Ilidže. Poleg tega je bilo tu še mnogo poštnih in električnih linij speljanih nad zemljo, nekatere podzemne kable pa še sedaj premeščajo. Treba je bilo porušiti tudi sedem stanovanjskih hiš, nadomestnih stanovanj za izselitev pa ni bilo pripravljenih. Ob nadvozu so nasipi visoki 8 m. Investitor je šele 20. julija zanje določil material in vire. Kljub vsemu je 2 km ceste že pokrite z asfaltom. Če k temu dodamo še dejstvo, da je bilo v avgustu in septembru le 19 dni primernih za gradnjo nasipov, potem je bil dosežen kar lep uspeh. Saj kljub vsem oviram potekajo dela na mostu in nadvozu po operativnem planu, na cesti pa, ki je že delno pokrita z asfaltom, bo ostalo za okoli 40 % del za naslednje leto. Investitor in nadzorni organ sta zadovoljna s kvaliteto del.

V LIBIJI — PRVI

Na gradbišču v Libiji so 15. septembra t. l. položili zadnje metre asfaltbetona. Tako so »Slovenija ceste« kot prve med podjetji iz Jugoslavije in prve v Libiji sploh dokončale svoj odsek na obalni cesti. Hkrati so naši graditelji dobili tudi pohvalo nadzorstva, da je ta del ceste izveden najkvalitetnejše. Tudi GV jim k temu uspehu iskreno čestita in želi enake uspehe in rezultate pri novo prevzetem delu v Sirti.

NOVA CESTA NA LJUBLJANSKI GRAD

Iz Streliške ulice se odcepi 950 m dolga trasa nove ceste na Ljubljanski grad. Vzpon znaša 8 do 9 %. Izkopa je ca. 15.000 m³. Grobo izkopano cesto bodo pustili »prezimiti«, zgodaj spomladi pa bo izvajalec SGP »Slovenija ceste« pripravil cestni trup, tampon in položil asfalt. Cesta mora biti gotova do konca aprila 1969.

S to novo cesto bo omogočen dostop na grad motornim vozilom, vključno tudi avtobusom, ki doslej praktično niso imeli dovoza. Pešci pa bodo morali tudi v prihodnje na grad po starih strmih poteh, ker na novi cesti ne bo pločnikov.

ZIMSKE ŠPORTNE IGRE GRADBENIKOV

bodo v februarju 1969. Prireditelj bo v Bohinju, kjer so za to najboljši pogoji. Pokroviteljstvo je prevzelo SGP »Slovenija ceste«. Na dosedanjih zimskih športnih igrah gradbincev so si največ odličij priborili tekmovalci iz gradbenih podjetij »Sava« Jesenice, »Projekt« Kranj in »Gradiš« Ljubljana.

Bogdan Melihar

mnenje in kritika

PREDLOG ZA DOPOLNITEV ZAKONA

Komisija izvršnega odbora ZGIT je na svoji seji dne 6. 12. 1968 obravnavala prispele predloge gospodarskih organizacij in posameznikov na predlog dopolnila v novem zakonu o ureditvi vprašanj s področja investicijskih objektov (Uradni list SRS št. 10 z dne 18. 3. 1968) in prišla po daljši razpravi do naslednje končne formulacije:

I. k čl. 14 se doda kot drugi odstavek naslednje besedilo:

V primerih, ko ima gospodarska organizacija, ki izvaja gradbena dela na objektih, navedenih v 2. členu tega zakona, izdelan elaborat priprave in organizacije poteka dela, lahko izvajajo ta dela poleg v prvem odstavku navedenih oseb tudi osebe s srednjo in višjo strokovno izobrazbo, ki imajo na podobnih objektih najmanj 10 let operativne prakse.

Elaborat priprave in organizacije poteka dela mora izdelati in potrditi pooblaščen oseba iz prvega odstavka tega člena, ki pa mora biti v rednem delovnem razmerju z organizacijo, ki dela izvaja.

II. Poleg zgoraj navedenega dodatka, naj se zaradi jasnejše formulacije spremeni 3. člen in sicer:

3. člen

Spremeni se prvi odstavek, kot sledi:

Za izdelovanje investicijske tehnične dokumentacije za objekte iz prejšnjega člena so lahko registrirane delovne organizacije, ki imajo v delovnem razmerju najmanj 8 projektantov — strokovnjakov za izdelovanje investicijske tehnične dokumentacije. Med njimi morata biti vsaj dva samostojna projektanta za izdelovanje tiste vrste investicijske tehnične dokumentacije, za katero se delovna organizacija registrira, eden med njima pa mora imeti visoko strokovno izobrazbo in vsaj petletno prakso kot samostojen projektant.

Zadnji odstavek se črta.

Komisija je priložila gornje sklepe izvršnemu odboru, ki jih je obravnaval in sprejel na svoji X. redni seji, dne 9. 12. 1968. Istočasno pa je IO obravnaval določene predloge, ki širše posegajo v samo besedilo zakona. Sprejeto je bilo tolmačenje, da zakon sam ne anulira veljavnosti v preteklosti pridobljenih pooblastil, na drugi pa je dano odgovornim osebam gospodarske organizacije, da same presodijo sposobnost posameznih strokovnjakov za konkretno delo, ker so v končni fazi v takem primeru le one odgovorne za pravilno delo.

Komisija se zahvaljuje vsem, ki so se odzvali pozivu in prispevali k razjasnitvi tega vprašanja.

B. Vasle, dipl. gradb. inž.

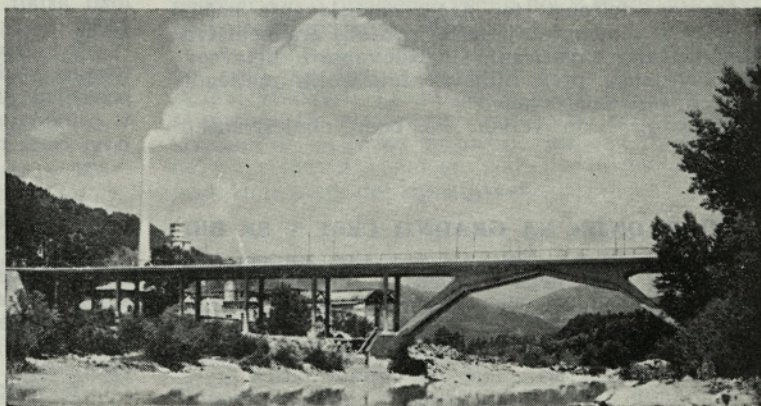
Splošno gradbeno podjetje

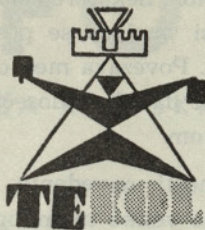
Primorje

AJDOVŠČINA

Splošno gradbeno podjetje
PRIMORJE, Ajdovščina

Izreja: visoke, nizke, industrijske in hidrogradnje po naročilu za trg ali po sistemu inženiring





OBRTNO GRADBENO PODJETJE ZA TEHNIČNO ZAŠČITNA DELA

TEKOL MARIBOR, Tržaška cesta 44

Telefon št. 31-468

31-655

Tehnični razvoj gradbeništva je zelo hiter. Vedno prihajajo novi materiali in postopki, ki omogočajo cenejše in boljše delo. V zadnjih letih se je posebno uveljavila montažna gradnja. Ta način gradnje zahteva od sodelujočih strokovnjakov spoznavanje vrsto novih materialov in njihove pravilne uporabe.

Tudi kemija zavzema vedno važnejše mesto v gradbeništvu. S svojimi številnimi proizvodiboljšuje lastnosti materialov, omogoča dosego določenih zahtev in ščiti izvršene objekte pred zunanjimi vplivi.

Podjetje TEKOL se je specializiralo za zaščito gotovih objektov. Pri tem želimo opozoriti, da je najboljša zaščita tista, ki se že strokovno obdela in planira pri samem projektiranju. S takim planiranim načinom zaščite bi lahko odpravili marsikatero težavo in podražitev objekta zaradi nepredvidenih del.

Zaščita katerekoli vrste nam daje sicer estetski videz, toda ne more popraviti napak, ki so nastale zaradi slabega izvajanja del ali pomanjkljivega projektiranja. Navajamo nekaj primerov:

Objekti v vodi ali v zemlji so brez učinkovite zunanje izolacije. V takem primeru tudi notranje zaščite ni mogoče izvesti. Objekti so izdelani brez dodatkov, ki dajejo betonu vedno nepropustnost. Dilatacija ni pravilno izdelana. Strokovnjaki TEKOLA so pripravljeni sodelovati pri vseh fazah dela in tako ustvariti pogoje za uspešno zaščito.

Hidroizolacija predstavlja še vedno v gradbeništvu velik problem in to predvsem za ravne strehe in za objekte v vodi ali v zemlji. Pri planiranju in izvajanju težjih primerov hidroizolacije se podjetje TEKOL posvetuje tudi z inozemskimi firmami in strokovnjaki, ki imajo pri takih delih že boga-

tejše izkušnje. Prav tako uporabljamo materiale in delovne postopke, ki so se pokazali kot dobri.

Številni betonski objekti se gradijo za kemijsko, živilsko, tekstilno, celulozno in druge industrije. Glavna slaba lastnost betona je njegova neodpornost proti kemičnim vplivom. Za zaščito takih objektov sicer poznamo veliko število različnih metod in materialov, toda za izbiro pravilnega je potrebno imeti velike izkušnje in teoretičnega znanja. V vsakem primeru je prvi pogoj, da ima betonska osnova take lastnosti, da se ujemajo z zaščito. Debeline slojev, ki naj prekrivajo beton, so zelo različne. Za nekatere pogoje zadostuje 1—2 kratni premaz. Za najtežje pogoje se debeline večajo in sicer do 5 mm. Take zaščite imajo lahko poljubno barvo in po želji hrapavo ali izredno gladko površino. Za plavalne bazene npr. je zaželeno, da prekrije sivo barvo betona in daje objektu prijetno svetlo modro ali svetlo zeleno barvo. Take barve morajo biti neobčutljive proti alkaličnosti betona, se dobro vezati na osnovo, biti odporne na nizke ali visoke temperature, na vpliv ultravioletnih žarkov in svojih lastnosti ne smejo spreminjati pri periodičnem razkuževanju. Pri zaščiti raznih kanalov in bazenov za odpadno industrijsko vodo sam ton zaščite ni važen. V takih primerih lahko uporabljamo materiale črne barve, ki so mnogo cenejši. V kemijski industriji je beton izpostavljen velikemu številu agresivnih vplivov. Zaščita je v takih primerih brezpogojna. Hlapi ne razkrojijo samega betona, ampak prodrejo tudi skozi beton do armature in tako ogrožajo stabilnost celotne zgradbe. Isto velja za nafto in njene derivate, ki prodrejo v beton in zrahljajo njegovo strukturo. To se najbolj opazi v garažah, popravljarnicah avtomobilov in pri bencinskih črpalkah. S pravočasno zaščito bi pri takih objektih lahko prihranili veliko stro-

škov za obvezna popravila. Tudi voda je lahko proti betonu agresivna in to posebej, če je mehka in če vsebuje veliko količino CO₂. Kalcij iz betona se topi v vodi, kar povzroča razkroj in oslabitev betona. Tudi v živilski industriji je zaščita betona zelo važna. V mikroporah betona se lahko naselijo kolonije bakterij, ki povzročajo nezaželeni procese v proizvodnji. Primerna zaščita nam daje v takih primerih gladke površine, ki se dajo očistiti in dezinficirati tudi z močnimi razkuževalnimi sredstvi.

Posebno poglavje v gradbeništvu predstavlja zaščita tal. Klasične metode, kot so lesene kocke, asfalt, teraco, keramične plošče ali navadni beton ne ustrezajo več rastočim potrebam in zahtevam. V zadnjih letih so se uveljavili v praksi večkomponentni materiali in to na bazi epoksi smol, poliestra ali polimetona. Navedene mase so po strjevanju odporne na skoraj vse kemične ali mehanske vplive. Njihove barve in struktura površine se dajo menjati po želji in potrebi. Po nanašanju se strdijo

veliko hitreje kot beton, nekatere celo v dveh urah. Mase na bazi epoksi smol so se posebej izkazale za lepljenje estrihov. Povezava med obstoječim betonom in estrihom se da edino doseči le s tem postopkom in materialom.

Uporabne možnosti navedenih materialov v gradbeništvu so tako velike in mnogostranske, da ostanejo zaradi nepoznanja materialov neizkoriščene številne možnosti. Navedeni primeri so pokazali, da je možno pri pravilni izbiri in uporabi umetnih snovi in mas v gradbeništvu rešiti marsikateri problem, ki ga na drugi način težko ali sploh ni mogoče. Na sedanji stopnji hitrega razvoja teh materialov in metod pri nas je nujno potrebno sodelovanje vseh zainteresiranih strokovnjakov, da bi tako skupno našli nove možnosti za uporabo umetnih mas in drugih proizvodov kemijske industrije.

Strokovnjaki podjetja TEKOL so vsak čas pripravljeni po svojih možnostih in sposobnostih sodelovati pri katerem koli delu.

VAŽNO OPOZORILO!

Zaradi večjega števila na novo sprejetih članov v Zvezo gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije, smo prisiljeni, da z izidom 1. številke Gradbenega vestnika 1969 ustavimo pošiljanje revije vsem tistim članom naše Zveze, ki ne bodo poravnali svojih obveznosti v roku desetih dni.

Ker gre pri tem le za manjše število takih članov, bo Zveza kljub temu, glede na prihajanje vedno novih prijav za članstvo, povečala naklado Gradbenega vestnika v letu 1969.

Obveščamo tudi vse, ki jim bomo ustavili prejemanje Gradbenega vestnika, da smo jih istočasno črtali iz članstva Zveze gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije zaradi neporavnane članarine.

Pripominjamo, da znaša članarina za leto 1968 36,00 din, in da ostane enaka tudi v letu 1969.

Vsem, ki so z razumevanjem podprli naša prizadevanja ter izpolnili svoje materialne obveznosti, in teh je bila ogromna večina, se na tem mestu prisrčno zahvaljujemo.

Zveza gradbenih inženirjev
in tehnikov
in uprava Gradbenega vestnika

Patologija fasad in ometov

1. SPLOŠNO

Pojav madežev, ki se pojavljajo na površinah raznih gradbenih materialov, kot so: opeka, kamen, beton itd., na splošno označujemo z imenom eflorescenca ali po slovensko izcvetanje. Ta pojav povzroča zelo neprijetne posledice. Prostori so videti polni madežev, na fasadah se nam pojavljajo neenake barve itd. V splošnem pa gre pri tem pojavu za koncentracijo soli v zunanji plasti, ki je sposobna več ali manj upijati vodo.

2. VZROKI

Pojav je vendarle precej preprost. Vsi gradbeni materiali vsebujejo vodo, v kateri so raztopljene soli. Če je te vode dovolj, potuje po kapilarah po tistih smereh, v katerih so ugodni fizikalni pogoji. To so predvsem zunanje ploskve konstrukcijskih elementov, kjer voda izhlapi, soli pa ostanejo in tvorijo značilne madeže na površini, imenovane kot pojav eflorescenca.

Ta notranja voda, ki potuje navzven, je različnega izvora: lahko ima svoj izvor prav iz tal, saj voda po kapilarah zaradi kapilarnih pritiskov potuje tudi prek 10 m, dalje je lahko posledica dežja, posledica konden-



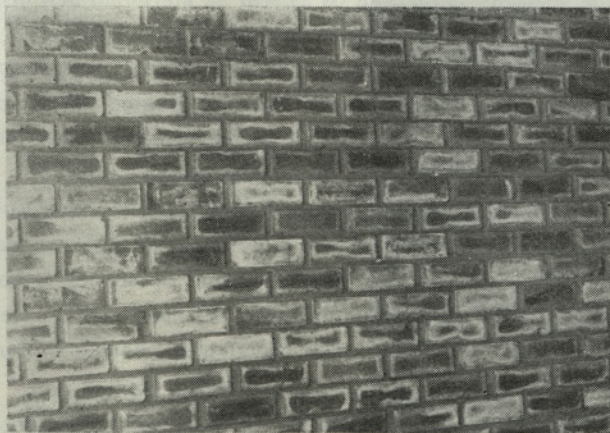
Sl. 2 Primer izcvetanja opeke, pozidane s cementno malto po očiščenju

zacije v prostoru in naposled je to možno tudi tista voda, ki je bila v materialu, katerega smo pustili na dežju ali smo ga deponirali na mokrih tleh.

Soli same so prav tako različnega porekla, najčesče pa so to kalcijeve soli, sulfati ali nitrati, ki so že v materialu samem ali pa so se infiltrirale bodisi z dežjem ali vodo, ki je prišla v kakršenkoli dotik s konstrukcijo.

Tako je na primer mogoče pri opeki, da so soli vključene v glino, nadalje se prav lahko vključijo v opeko pri žgalnem procesu zaradi žveplovega oksida, ali pa so prišle v opeko ob priliki deponiranja izgotovljenih proizvodov na zemlji, ki je bila bogata na SO_4 .

Soli, ki so pač prišle na katerikoli od zgoraj omenjenih načinov v material, bi ostale neškodljive, če bi mirovale na prvotnem mestu. Njihova koncentracija v materialu je na splošno zelo majhna, često samo 1 do 4 %, škodljiva pa postane za material zaradi obstoječih procesov raztapljanja soli v vodi, katera prihaja v material, potem pa se zaradi potovanja proti vnapi površini koncentrira v zunanjih plasteh ter tam tvori



Sl. 1 Primer izcvetanja opeke, pozidane s cementno malto

madeže, na primer kolobarastega značaja, ali kot čisto vidimo, se ta pojav razvija v obliki horizontalno se dvigajoče, rahlo opazne barvne spremembe.

3. POSLEDICE

V nekaterih primerih, ko imamo opraviti z lahko topljivimi solmi, se pojav omeji sam od sebe, v drugih primerih, zasti če so koncentracije večje, pa lahko pride do kristalizacije soli na mejnem prehodu proti vnanji plasti, na primer pri spodnji plasti finejšega ometa.

Pojav kristalizacije seveda nujno zahteva večji volumen. Nastali kristali soli zaradi nabrekovalnega procesa odcepijo spodnjo plast ometa od osnove, kar ima za posledico nabrekanje in odstopanje ometov. Sledi vodno zamakanje, zmrzovanje itd. — sami pojavi, ki so v zimskem času skrajno negativni v vsakdanji gradbeniški praksi.

Pri nas je pogosto razširjeno mnenje, da so vsi ti pojavi vezani na nastanek tako imenovanega solitra. Ta se res lahko pojavi, vendar morajo biti zato podani osnovni pogoji, to je da imamo v materialu povsem dolčene soli ali pa da take soli pridejo z zunanje strani v sam material.

4. UKREPI

Kot vidimo iz navedenega, je glavni povod vseh teh škodljivih pojavov potujoča voda. Kolikor se hočemo boriti proti nastajajoči škodi, potem ne smemo izhajati s stališča, da bi morali že pri izboru surovin za posamezno proizvodnjo misliti na absolutno čistost osnovne gradbene surovine, ker take absolutno čiste surovine oziroma materiala kratkomalo ni, oziroma so v

tako omejenem obsegu, da ne prihajajo v poštev. Pri našem ukrepanju se moramo boriti proti vlagi, ki je nositelj tega škodljivega pojava.

Pri tem boju moramo biti pozorni že pri zamesni vodi, na primer pri pripravi betona. Poznano je, da pri betonu vse vode s procesom strjevanja ne vezemo, temveč da ostane del vode prost in ta del v izgotovljenem elementu potuje. Zaradi tega moramo skrbeti, da se beton čimbolj suši, kar dosegamo npr. z dobro ventilacijo prostorov.

Pri zidanju zidov uporabljamo vodo, da dosežemo dobro vezno sposobnost malte na osnovni material, to je na opeko, in pa za pripravo malte same. Često opeko tudi namakamo zaradi izboljšanja veznosti. Prav gotovo se morajo ti tehnološki posegi odvijati ter nima nikakega smisla pri teh delih omejevati potrebne procese. Pač pa je primernejše opeko zavarovati pred dežjem pri deponiranju kot tudi po opravljenem zidanju s tem, da vrhno plast zidu zaščitimo pred vlago.

Za nastanek in razvoj eflorescence je zelo nevaren dež, ki zamaka že izdelane stenske elemente. Najbolje je, da varujemo zunanjo steno z gostimi barierami, ki jih običajno izvedemo z raznimi dodatki ometu pri zidanju, ali pa z zunanjimi nanosi v obliki oplemenitenega ometa.

Taki dodatki ometu običajno ne spremenijo barvnega tona ometa, postajajo pa vse učinkovitejši v daljšem časovnem razdobju.

5. SANACIJSKE MOŽNOSTI

Omet lahko gostimo tudi na fasadi sami, kar pa je manj priporočljivo. Tak postopek lahko uspešno uporabimo pri starih objektih, vendar seveda ne sme-



Sl. 3 Primer izcvetanja na starejšem stanovanjskem objektu

mo uporabljati take osnovne surovine, ki bi bila sama sposobna dopuščati pojave eflorescence.

Površino nadalje lahko gostimo z ustreznimi barvnimi prebrizgi ali celo s folijami iz plastikov. Pri tej sanacijski možnosti moramo paziti nato, da ne izdelamo obloge s folijo tako zelo gosto, da bi popolnoma zaprli pot vodnim param, ki potujejo iz notranjih prostorov, ker mora v redu potekati zaradi izenačevanja parnih pritiskov (sicer se nam folije odlepijo).

Končno naj omenimo še radikalne posege, kot so obloge fasad, na primer s salonitom, s škodlami ali z opeko.

Glavna sanacijska možnost je, da zapiramo pot vodi. Tako moramo vodo, ki prihaja iz tal, zaježiti na njenem potu navzgor čim nižje. Zato uporabljamo drenaže, ki odvajajo vodo že v samih tleh. Vertikalne izolacije morajo dosegati temeljna tla, horizontalne izolacije pa segati čez širino zidovja.

Med modernejšimi sanacijskimi možnostmi moramo omeniti elektroosmozo ter specialne postopke drenaž v zidovju.

6. KONDENZNA VODA

Kondenzno vodo odstranjujemo iz stavbe v prvi vrsti s tem, da preprečujemo njen nastanek, to se pravi z dobro ventilacijo prostorov, z dobro termično izolacijo in pa z gostilnimi barierami, vendar postavljene na notranji strani zidov.

Zadnji ukrep je zlasti priporočljiv na primer pri kopalnicah, kjer imamo opraviti z močnimi kondenzacijami, ki so sposobne vplivati na vnanji videz fasadnih ometov tudi pri večjih debelinah zidov. Zlasti so nevarni taki pojavi pri zaprtih javnih kopališčih, kjer je taka kondenzacija možna v velikih prostorih ter potem kondenzna voda napada velike stenske ploskve.

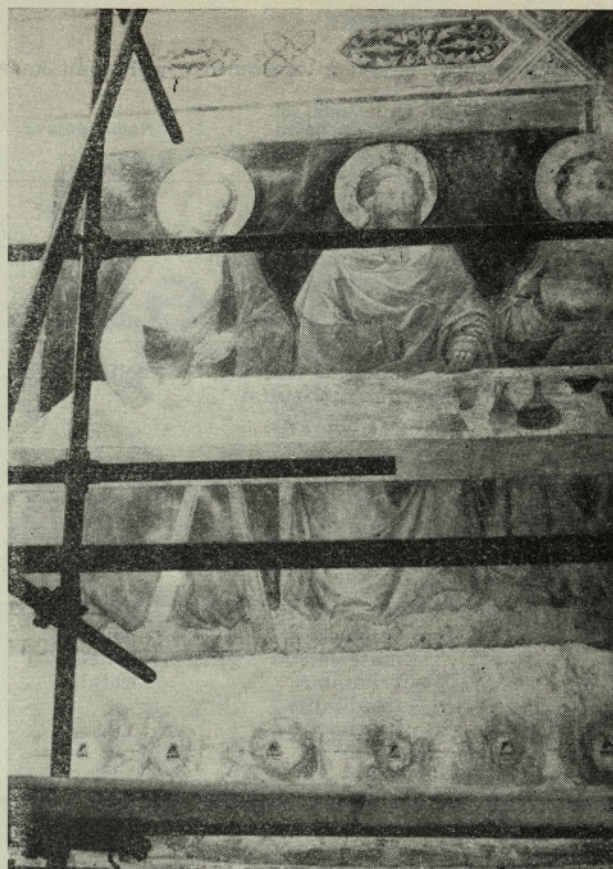
7. LABORATORIJSKI POSKUSI

Laboratorijski poskusi, ki dokazujejo primernost kvalitete materiala za fasade, so naslednji:

Pri naravnem kamnu so zlasti nevarne vključene organske substance, ki lahko povzročijo škodljive eflorescenčne pojave, kolikor uporabljamo za pripravo malt take cemente, ki so bogati na alkalijah.

Kolikor hočemo dokazati ta vpliv, se običajno poslužujemo poskusa, med katerim potopimo vzorec naravnega kamna, obdanega z ustrežno malto, v čisto vodo, tako da je malta delno v vodi, kamen sam pa sega iz tekočine. Po nekaj dneh takega namakanja malte v tekočini se pojavijo madeži na površini kamna.

Lep primer takega pojava je na oblogi zgradbe Ljudske skupščine v Ljubljani, kjer smo poskušali madeže naknadno odpravljati.



Sl. 4 Sanacija izcvetanja na kulturnih spomenikih

Podobno preizkušamo v laboratoriju tudi kamen sam, le da uporabljamo namesto čiste vode raztopino ca. 3% natrijevega karbonata.

Pesek preizkušamo za uporabnost pri ometih s tem, da vzorec teže ca. 2 kg v primerni posodi operemo v 15 kg vzorcu vode z manjšo količino (1%) kavstične sode. Po enodnevem ležanju tekočine presodimo po umazanosti tekočine uporabnost peska.

Opeko preizkušamo bodisi na soli, ki so v opeki, ali na vplivnost malt na opeko.

V prvem primeru postavimo opeko v čisto vodo, tako da je potopljena ca. 3 cm, in potem opazujemo prsto površino. Po ca. 3 dneh se pojavijo madeži.

Isti poskus ponovimo, tako da uporabljena malta, na katero se oslanja opeka, stoji v čisti vodi. Prav tako po 3 dneh opazujemo spremembe na površini opeke.

Na gradbišču se nam često pripeti, zlasti v času odjuge, da zacvete opečni zidovi. To seveda predvsem takrat, če nismo uporabili ustreznih materialov, ali pa da smo material izpostavili prekomerno vplivu padavin.

Pri skromnejših pojavih lahko tako cvetenje odpravimo iz površine z ometanjem zidov, eventualno pobrizgamo površine ponovno z milnato vodo in ponovno omečimo. Po odstranitvi eflorescenčnih madežev normalno omečemo zidovje.

8. KARAKTERISTIKE

Najpogostejši pojavi eflorescence z njihovimi karakteristikami so podani v naslednji tabeli:

Material	Vrsta soli in način delovanja	Način pojava	Vrsta napake	Postopek	
				proti solem	proti vodi
Opeka	kalcijev sulfat natrijev sulfat magnezijev sulfat v glini	beli madež	estetika	pobrizg z vodo eventualno dodatek mila	
Zidovje iz opeke	kalcijev sulfat natrijev sulfat v cementu	beli kristali	estetika	silikonski prebrizg ali aluminijev sterat	
Beton	prosto apno v cementu	beli madeži	estetika	umivanje z 10 % solno kslino	silikonski pobrizg
Kamen	organski materiali v kamnu in alkalijski v cementu	madeži ali beli kristali	estetika in korozija	oksalna kislina ali vodno umivanje	silikonski pobrizg

Marjan Ferjan, dipl. inž.

Zavod za raziskavo materiala in konstrukcij

LJUBLJANA, Dimičeva 12

- izvršuje vse preiskave gradbenih materialov in konstrukcij;
- izvaja aplikacije raziskovalnih rezultatov v praksi;
- uvaja nove postopke na področju gradbenega materiala in konstrukcij;
- sodeluje pri uvajanju novih strojev in strojnih naprav;
- uvaja sodobne raziskovalne metode v laboratorijih in na terenu.

S tem omogoča solidno, hitro in ekonomično gradnjo.

GRADBENO PODJETJE

Megrad

Ljubljana, Celovška c. 34

izvršuje vse vrste gradbenih in
projektivnih del ter gradi
stanovanja za tržišče
solidno in poceni

Gradbeno podjetje

tehnika

LJUBLJANA, VOŠNJAKOVA ULICA 8

gradi in projektira vse inženirske zgradbe, prodaja gradbene objekte na tržišču, izvršuje usluge tujim naročnikom in prodaja lastne izdelke v ekonomskih enotah: obrata za zemeljska in betonska dela, opažarski obrat, zidarski obrat, železokrivski obrat, avtopark, mehanični servis, ključavničarstvo in obrat mehanizacije, opravlja zunanjetrgovinski promet, izvaja investicijska dela v tujini

SPECIALIZIRANO TRGOVSKO PODJETJE
Z GRADBENIM MATERIALOM

gramex

LJUBLJANA, KURILNIŠKA 10

Za nakup gradbenega materiala nudi trgovsko podjetje Gramex
1,000.000 S din posojila.

Za nakup zlasti priporoča:

- prvovrstno salonitno kritino »SALONIT Anhovo«
- kvalitetne vrste cementa: Trbovlje, Anhovo, Umag
- betonsko železo, na željo kupcev, krivljeno po načrtih
- bogat asortiment keramike
- vse vrste apna
- stavbno pohištvo in parket
- vse vrste opečnih izdelkov in okensko steklo ter ves drugi gradbeni material.

Vse informacije dobite v prodajnem oddelku na Kurilniški 10.
Telefon 310 140. Ob torkih, sredah, četrtnih in petkih izkoristite
možnost nakupa tudi v popoldanskem času.

Za obisk se priporoča GRAMEX Ljubljana.



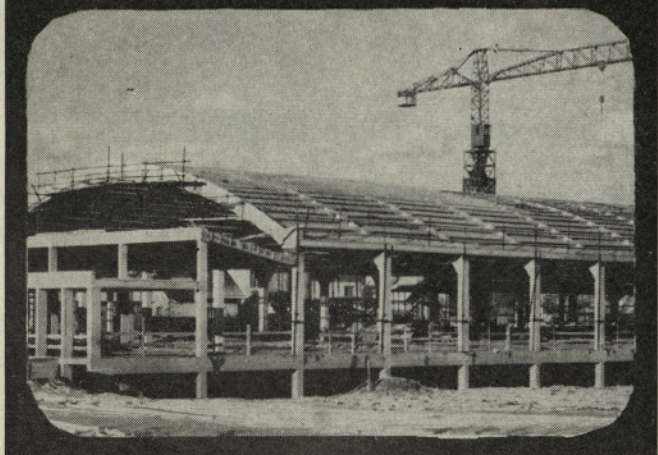
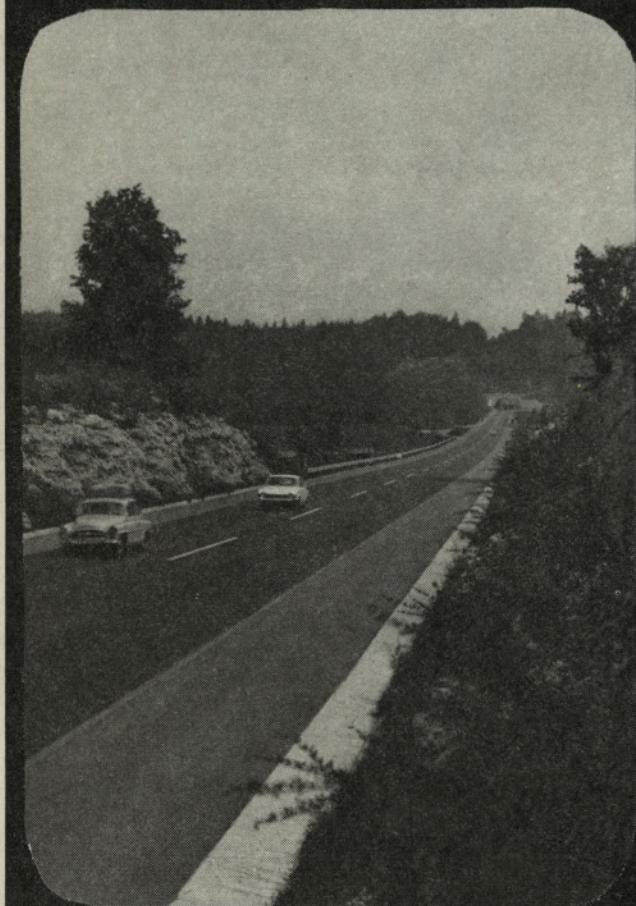
Splošno
gradbeno
podjetje



direkcija: LJUBLJANA, TITOVA C. 38

Program dejavnosti podjetja:

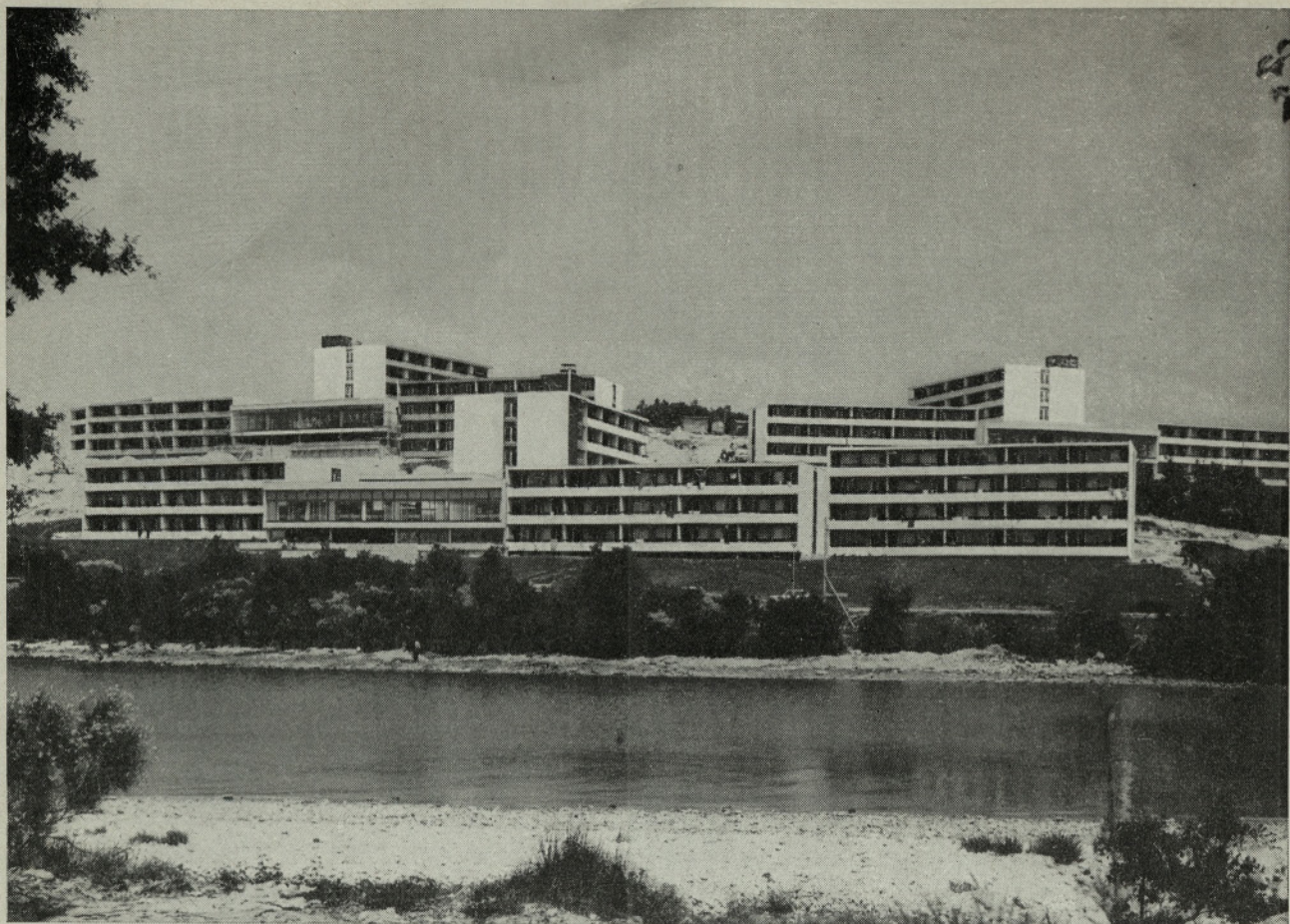
- Podjetje gradi vse vrste objektov s področja nizkih in visokih gradenj v tuzemstvu in inozemstvu
- Specializacija podjetja je v gradnji in modernizaciji cest s težkim asfaltnim ali betonskim voziščem
- Podjetje gradi mostove, predore in letališča
- Opravlja gradbena dela za industrijo in družbeni standard
- Izvaja vsa v asfaltno stroko spadajoča dela, kot so ureditve parkirnih površin in komunikacij v naseljih, liti asfalt za tlake in kritine v industriji itd.
- Posebne ekipe izvajajo izolacije in tlake, ki so visoko kemično in mehansko odporni za objekte v industriji in arhitekturi v vseh niansah – po postopku »ARALDIT«-CIBA
- V mehaničnih obratih opravlja remont gradbenih strojev. Izdeluje opremo za separacije kamnolomov in gradbeništvo
- Iz obratov gradbenega materiala dobavlja opečne izdelke in apnenčeve agregate
- Projektivni biro podjetja izdeluje po naročilu projekte za objekte nizkih in visokih gradenj



■ Asfaltni finiher ABG, kapaciteta vgrajevanja 300 ton mase na uro.

■ Hitra cesta na Gorenjskem, odsek pri Ljubnem.

■ Javna skladišča v Ljubljani. Hala »A« v gradnji, objekt 300 × 60 m.



Turistični objekti v Poreču — Zelena laguna

SPLOŠNO GRADBENO PODJETJE

PIONIR

NOVO MESTO

Gradi vse vrste visokih in nizkih gradenj kvaliteto
in v postavljenih rokih. Velika proizvodnja stanovanj
za tržišče