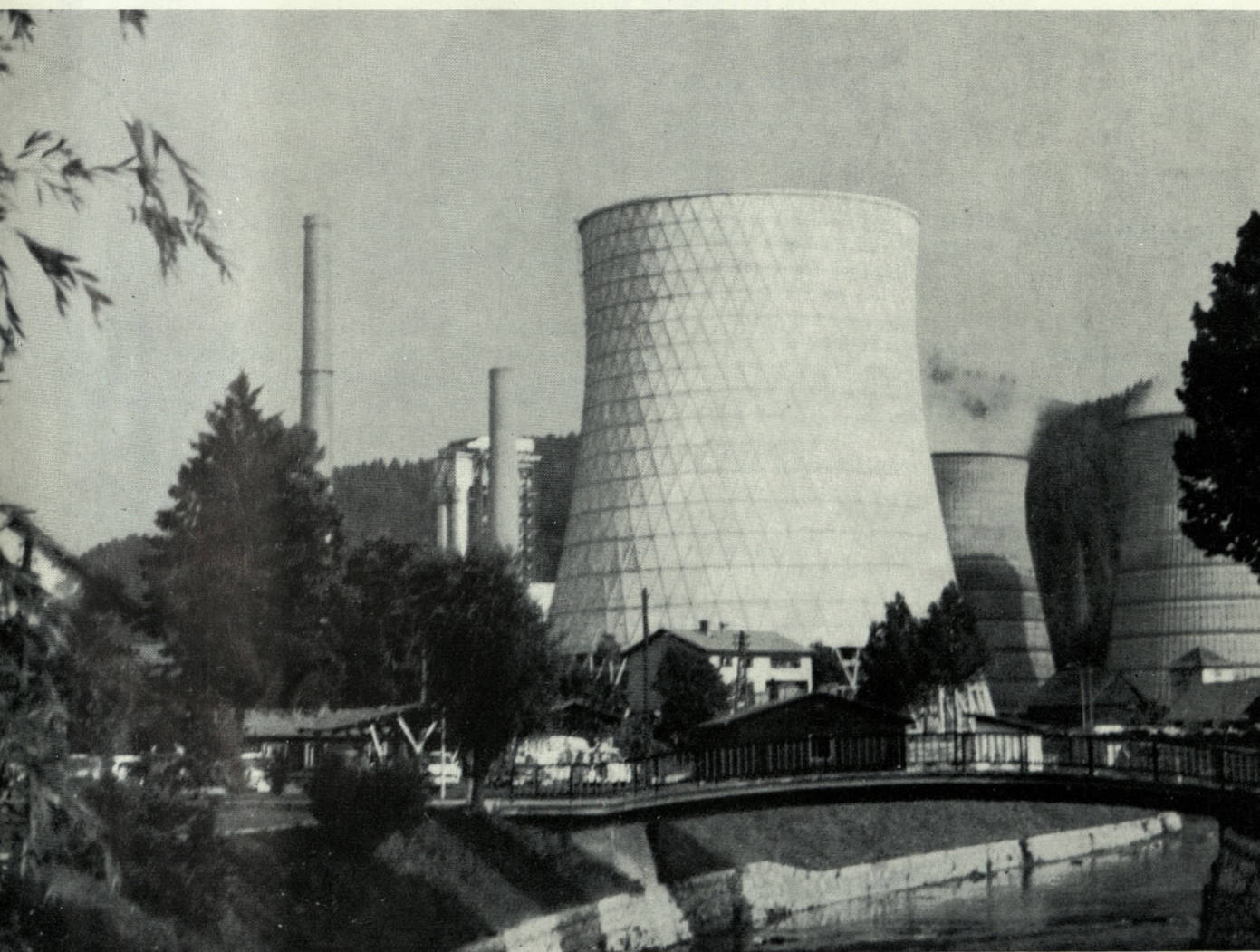


GRADBENI VESTNIK

LJUBLJANA, JANUAR 1972
LETNIK 21, ŠT. 1, STR. 1 — 24

1



GIP GRADIS:

Gradnja objektov v Soštanju: spredaj novi hladilni stolp višine 95 m, v ozadju hladilna stolpa višine 60 m

VSEBINA - CONTENTS

Članki, študije, razprave Articles, studies, proceedings

NEŽA EXEL:

Preiskava antikorozijskih premazov za armature prednapetega betona 1
Corrosion protection of wires for prestressed concrete

VELJKO NAMORŠ - MIHA ROJEC - TOMO GEČEV:

Trdnost blokov iz poroznega keramzitnega betona 6
Building units made of porous cheramzite concrete

DUŠAN LEGIŠA:

Uporaba hidravličnih modelov za raziskave v zvezi z onesnaženjem
zraka 12

Iz naših kolektivov From our enterprises

BOGDAN MELIHAR:

IX. plenum ustanoviteljev Biroja 14
Plenum delegatov za volitve v organe Zbornice 14
25. obletnica GP Megrad 14
SGP Pomurje pripojeno 14
SGP Konstruktor 14 14
Obisk na gradbišču Olimpiade 14
GP Tehnika 15
Naprednejša stanovanjska gradnja v Švici 15
SGP Stavbenik 15
Iz novoletne izjave inž. Jožeta Uršiča 15
Prvi kongres Sindikata gradbenih delavcev Slovenije 15

Mnenje in kritika Opinions

BRANKO ROSINA:

Pripombe k načelom zakona o projektiranju in gradnji objektov . . 16

Vesti iz ZGIT News from ACE

Posvet o izobraževanju komunalnih inženirjev 17

Iz strokovnih revij in časopisov From technical reviews

ING. A. S.:

Anotacije iz jugoslovanskih revij 18

Nove strokovne knjige New books

PROF. B. F.:

Strokovne tehnične knjige — prikazi in ocene 19

OBVESTILO

Seminar o uporabljanju Pravilnika o tehničnih ukrepih za beton in armirani
beton ter Pravilnika o tehničnih ukrepih za prednapeti beton bo v Ljubljani od
6. do 9. marca 1972. Informacije in prijave pri ZVEZI GRADBENIH INŽENIRJEV
IN TEHNIKOV SLOVENIJE, Ljubljana, Erjavčeva 15.

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

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

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

Preiskava antikorozijskih premazov za armature prednapetega betona

UDK 620.197:693.56

NEŽA EXEL, DIPL. INŽ.

1. UVOD

Armatura za napeti beton se običajno vgrajuje gola, brez antikorozijske zaščite, ker smatramo, da dober, gost beton, ki ne vsebuje kloridov ali drugih škodljivih snovi, ščiti armaturo s svojo alkalnostjo. Kljub temu pa v zadnjih letih opravljamo preiskave načinov zaščite, ki bi varovale armaturo v odgovornih konstrukcijah, bodisi da je okolje zelo agresivno, bodisi da npr. injektažo kablov ne smatramo kot dovolj zanesljivo, bodisi da imamo opravka z različnimi kovinami v betonu. Poskuse zaščite s premazi navaja tako francoska (1) kot ruska literatura (2). Zaščita naj bi ne bila kovinska kot je npr. pocinkanje, ker se smatra, da kovinske prevleke na jeklu lahko škodujejo, bodisi da se pojavi korozija zaradi nastanka galvanskih členov ali razvijanja nascentnega vodika (3), bodisi zaradi vpliva kovinske zaščite na strjevanje betona in njegovo trdnost.

Naši poskusi antikorozijske zaščite so bili zato izvedeni s premazi, ki ne vsebujejo kovin. Armatura, ki smo jo poskusno ščitili, je bila gladka patentirana žica ϕ 5 mm, hladno vlečena in napuščena s trdnostjo 180 kp/mm². Uporabnost premazov smo presojali na osnovi ugotavljanja adhezijske sposobnosti premaza v betonu in korozijskih poskusov, ki so potekali v betonu oziroma v slani komori.

2. ANTIKOROZIJSKI PREMAZI ŽIC, PREIZKUŠENI V BETONU

2.1 Vrsta premazov in izvedba zaščite

2.11 Osnovni fosfat-kromatni premaz s tremi različnimi krovnimi premazi.

Osnovni premaz je bil izveden po navodilih v ruski literaturi (2) in sicer:

— razmaščenje vzorcev žice v 3 % raztopini Na_2CO_3 ob dodatku 3 % mila pri temperaturi 75 do 80° C,

— luženje v 10 % H_2SO_4 ob dodatku inhibitorja pri temperaturi 60° C, spiranje z vročo vodo,

— nevtralizacija z raztopino Na_2CO_3 in spiranje kot zgoraj,

— fosfatiranje s potapljanjem v raztopino Zn-fosfata ob dodatku fosforne kisline, NaNO_2 in NaNO_3 pri temperaturi 80° C,

— pasiviranje v 44 % raztopini $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ pri temperaturi 80–90° C.

Tako obdelani vzorci žice so bili premazani z naslednjimi krovnimi premazi:

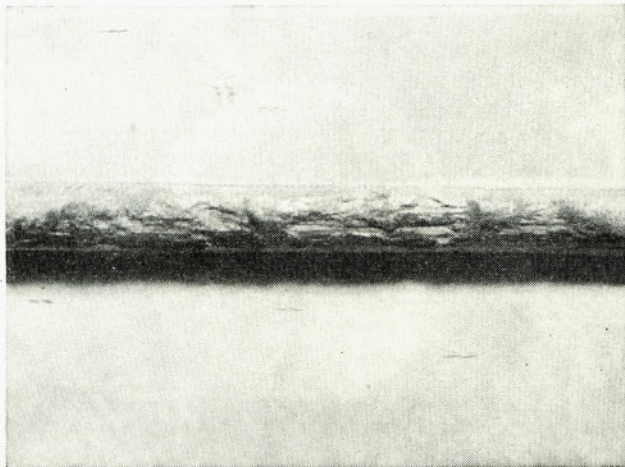
a) z bitkoroalom T1 W in T2 W, z vsakim po enkrat, ki sta izdelana na osnovi kvalitetnih bitumenov; debelina 1 × premaza ca. 40 μ ;

b) z epkoroalom za drsne ploskve, ki je dvokomponentna epoksi-katranska smola in ki daje zelo debele premaze; vzorci so bili premazani enkrat; debelina premaza ca. 0,6 mm;

c) s cement-bitumensko barvo v 2 premazih, ki jo je pripravil Kemijski inštitut v Ljubljani;

č) nekaj vzorcev smo pustili samo osnovno zaščitene s fosfat-kromatom.

2.12 Osnovna zaščita s fosfatiranjem po predpisu domačega proizvajalca (Antikor, Bgd) in končna zaščita s 6 različnimi laki, ki so proizvod »Duge«, Bgd. Osnovna zaščita je obsegala: odmaščevanje vzorcev z industrijskim detergentom »korasol 80« in izpiranje v hladni, tekoči vodi; luženje v žvepleni kislini in izpiranje; fosfatiranje s potapljanjem v



Slika 1

Fostrin E-10 raztopini, ki daje tanke, mikrokristalne Zn-fosfatne filme, pri temperaturi 65–75° C; izpiranje v hladni tekoči vodi in nato še v vroči vodi z dodatkom pasivina; sušenje pri temperaturi 100–120° C (zaščito je izvršilo podjetje »Antikor«).

Tako pripravljeni vzorci so bili zaščiteni s 6 različnimi laki, označenimi od Antikora s št. 1–6.

2.13 Zaščitni premaz s simagom 11: simag 11 je žgan MgO v prahu, ki naj bi nudil »katodno« zaščito; vzorci žice so bili razmaščeni v CCl₄ luženi v žvepleni kislini ob dodatku inhibitorja ter nato premazani s pasto, narejeno iz enakih utežnih delov simaga 11 in vode; pasto smo na tanko nanесли s čopičem in posušili v sušilniku; debelino je težko ugotoviti, ker se tanki suhi sloj praši, ne lepi dobro.

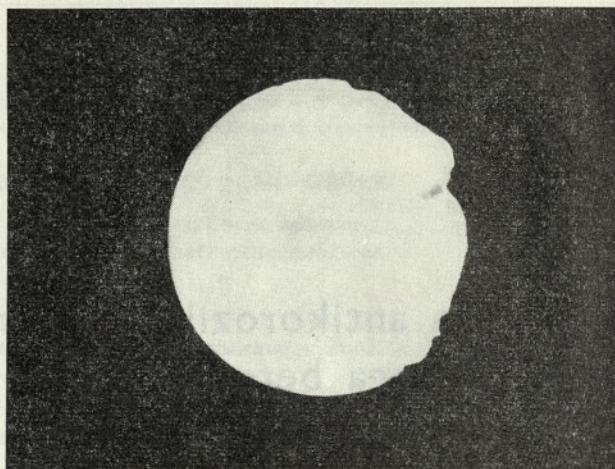
2.14 Premaz s korolom ekstra črnim, ki je izdelan na osnovi katranskih smol s posebnimi dodatki in ki sicer služi za zaščito hidromehanskih konstrukcij; vzorci žice so bili razmaščeni in luženi kot v 2.13 in nato 1 × premazani; debelina ca. 80 μ.

2.15 Zaščita z belim epolorjem, ki je epoksidna smola in je bil nanesen elektrostatsko na hladno, po mokrem načinu (zaščito je izvedlo domače podjetje Color); debelina 40–60 μ.

2.16 Zaščita z icositom K 25 S (proizvod firme Agro, Avstrija), ki je bel dvokomponenten reakcijski lak na bazi epoksi smole; vzorci so bili razmaščeni in luženi kot v 2.13 in nato 2 × premazani; debelina 60–80 μ.

2.2 Korozijski poskusi v betonu

Zaščiteni vzorci žice, ki so bili dolgi po 60 cm, so bili vgrajeni v beton marke 450 (s trdnostjo 450 kp/mm² po 28 dneh) ob dodatku 3 % CaCl₂ od teže cemetna kot pospeševalca korozije. Betonske gredice so imele izmere: 15 × 10 × 70 cm in je bilo v vsako vloženi 6–8 zaščitnih vzorcev, tako da je bila debelina prekritja z betonom ca. 2 cm. Za



Slika 3

primerjavo smo vgradili še vzorce gole, nezaščitene žice. Žice v betonu niso bile napete. Gredice smo izpostavili atmosfersnim vplivom tekom 14 mesecev (z začetkom septembra 1968). Vzorce na korozijo smo pregledali po 3, 9 in 14 mesecih; v ta namen smo vzorce žic izluščili iz betona.

2.21 Opazovanja

Že po 3. mesecih se je pojavila korozija na naslednjih žicah:

- golih nezaščitnih,
- zaščitnih samo z osnovnim fosfat-kromatnim premazom,
- zaščitnih s simag pasto,
- zaščitnih s fosfat-kromatom in laki št. 1 in 2.

Po 9 mesecih se je pojavila korozija še na fosfat-kromat-lakirani zaščiti pri lakih št. 6 in 4.

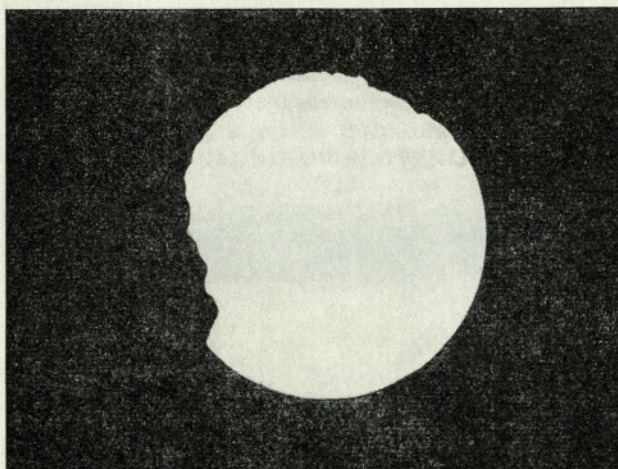
Po 14 mesecih je blo stanje naslednje:

— žica, zaščiten s epkorolom, ni kazala na pogled nikake korozije. Za kontrolo smo odstranili premaz in potrdili, da je armatura povsem nekorodirana. V betonu, kjer je žica ležala, ni bilo sledi premaza;

— žica, zaščiten s cement-bitumenom, prav tako po odstranitvi premaza ni kazala nikake korozije. V betonu so bile opazne rahle sledi rjavega premaza; premaz je drobljiv, krhek;

— žica, zaščiten s icositom K 25 S, je bila na pogled nekorodirana. Beli premaz se zelo lahko odlušči, vendar je bila površina žice brez korozije. Lahko luščenje premaza je verjetno posledica tega, ker pred nanašanjem icosita F 25 S ni bil uporabljen osnovni premaz (Icosit-Metallgrund);

— pri žicah, ki so bile zaščitene s korolom ekstra in bitkorolom, smo pri jemanju iz betona opazili, da večji del premaza lepi na betonu in so žice skoraj gole. Po odtopitvi ostankov premaza so se po precejšnjem delu površine pokazale večje ali manjše korozijske izjede. Premaza se torej v betonu poškodujeta in ne ščitita več;



Slika 2

— žica, zaščitena samo z osnovnim fosfat-kromatnim filmom, je bila zmerno korodirana;

— žica, zaščitena s simag-pasto, je kazala mestoma izrazite korozijske izjede;

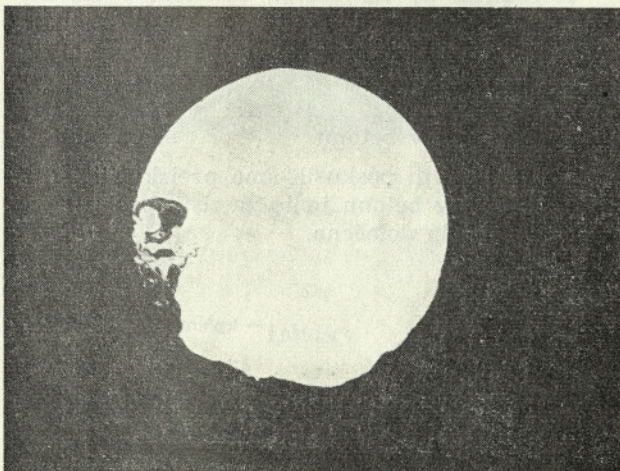
— žica, zaščitena z elektrostatsko nanesenim epolorjem, je imela kupčke rje na beli površini; po odluščanju premaza so postale vidne dolge črne lise s plitvimi izjedami; žica je torej podržavela;

— primerjalna, gola žica je bila izrazito korodirana in sicer na spodnji polovici površine, ki je obrnjena proti notranjosti betona.

Sumarno torej velja, da so bile nekorodirane žice, ki so bile zaščitene z epkorolom, icositom in cement-bitumenom.

2.22 Izgled korozije

Izgled korozijskih izjed na primerjalni, goli žici kaže sl. 1. Žica je izjedena po plasteh ali žilah, kar je gotovo v zvezi z razpotegnjeno strukturo, ki jo povzroča močno vlečenje pri izdelavi. Iz 3 različnih mest so bili prek izjed izdelani prečni metalografski obruski. Posnetki št. 2, 3 in 4 ka-



Slika 4

žejo pri 12 × povečavi obliko korozijskih zajed in obseg korozije, dobro je vidno, da je le polovica oboda korodirana. V sl. 4 je vidno mesto z daleč v notranjost segajočo korozijo (ca. 1,25 mm globoko), kjer je zajed še napolnjena s korozijskimi produkti.

Korozija na vzorcih s slabo zaščito npr. s simag-pasto ali epolorjem, je šibkejša in so izjede plitvejšje. Primer za epolor kaže v prečnem obrusku sl. 5 pri 12 × povečavi, sl. 6 pa kaže del izjednega oboda pri 100 × povečavi. Sl. 7 kaže makroizgled te žice.

2.23 Preizkušnja adhezivnosti

Za določitev adhezije premazov v betonu so bile iz betona marke 450 izdelane prizme 20 × 20 × 10 cm in v vsako vertikalno vgrajena po

1 zaščitena žica. Preizkušnjo smo izvajali po predpisih, ki so podani v EMPA-poročilu (4), kjer se zahteva, da je višina zabetoniranega dela armature enaka vsaj 10 × premeru žice. Naša zabetonirana višina je bila enaka 20 × premeru žice. Preizkušnjo smo vršili z nategom na 20 t trgalnem stroju firme Amsler v območju sile 2000 kp. Merjena je bila sila, pri kateri nastane 0,1 mm zdrsa in maksimalna sila, pri kateri se žica povsem izvleče iz betona. Sile so bile preračunane v napetosti $\tau_{0,1}$ in

$$\tau_{\max} \text{ po formuli: } \tau = \frac{P}{d \cdot h}$$

P — merjena sila

d — premer žice

h — višina zabetoniranega dela

Zdrs 0,1 mm, je bil merjen z ekstenzometrom, ki ima možnost odčitka 0,01 mm. $\tau_{0,1}$ se smatra kot sprijemna trdnost.

Rezultati preizkušnje

Vrsta premaza	$\tau_{0,1}$ — kp/cm ²	$\tau_{\max}$ — kp/cm ²
primerjalna, gola žica	25,0	28,2
epkorol za drsne ploskve	36,4	54,0
bitkorol	11,3	15,1
cement-bitumen	15,3	15,5
fosfat-kromat	26,2	41,0
icozit K 25 S	41,3	74,2
korol ekstra	14,1	29,0

Vsak rezultat je povprečje iz 3 določitev.

Preizkušnja je imela primerjalni namen; pokazala naj bi, kakšna je adhezivnost premazov v primerjavi z golo, gladko žico.

Iz rezultatov je razvidno, da je sprijemna trdnost boljša od one pri goli žici pri obeh epoksidnih premazih, tj. icositu in epkorolu ter še pri fosfat-kromatnem, slabša pa za bitumenske premaze in korol.

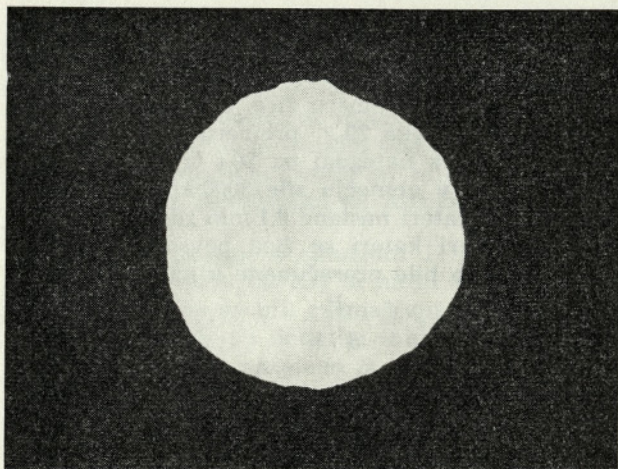
Upoštevač adhezijsko trdnost in antikorozijsko zaščitno sposobnost, bi sledilo, da sta le icosit K 25 S in epkorol primerna za zaščito jekla v betonu.

3. KOROZIJSKI POSKUSI V SLANI MEGLI

Korozijske poskuse v slani megli, ki so hitreje izvedljivi kot naravni poskusi v betonu, smo izvedli zato, ker smo se hoteli prepričati, če je možno poenostaviti pripravo žice pred premazovanjem in tudi ugotoviti, če premaz pri napenjanju, tj. raztezanju žice poka. V ta namen smo zaščitene žice pred korozijskim poskusom natezno obremenili na 80 % trdnosti in nato razbremenili.

Preizkušali smo delno iste oziroma podobne premaze kot prvič, deloma pa dodali nove.

Poenostavljenje predpriprave je obstajalo v tem, da smo žice po razmaščanju s CCl₄ potapljali le v protektan 6, ki je preparat za pretvorbo železovih oksidov v fosfate, kar naj bi dalo za-



Slika 5

dostno osnovo za nanašanje premazov. Izhodna površina žice je bila enakomerno siva, kot izhaja iz procesa proizvodnje, ki vključuje na koncu napuščanje pri nizki temperaturi (ca. 250° C). Na gornji osnovni premaz smo nanašali naslednje krovne premaze:

— epkorol 8 AB, ki je dvokomponentna epoksi-katranska barva, daje tanjše premaze kot epkorol za drsne ploskve; več tanjših premazov daje bolj nepropustne filme kot en debel premaz; vzorce smo premazali 2 ×, debelina premaza ca. 80–100 μ;

— icosit K 25 S je bil isti kot v prvih poskusih; nanosen je bil 2 ×; debelina je bila približno 100 μ;

— epolor beli AB je tudi dvokomponentna barva na bazi epoksi smole (podoben kot icosit, le domači proizvod); nanosen je bil 2 ×; debelina premaza ca. 80 μ;

— epoksi smola v prahu, nanosen po suhem postopku elektrostatsko in vžgana pri temperaturi 200° C (izvedba firme Ofner, Nemčija);

— inertol ISS (proizvod firme Agro, Avstrija) je enokomponenten črn premaz na bazi visokovrednih smol črnega premoga, ki se sicer uporablja za zaščito jekla in betona pod vodo in v zemlji; nanosen je bil 2 × s potapljanjem; debelina premaza ca. 180 μ;

— inertol 5063 (proizvod firme Agro) je predviden predvsem za zaščito armatur v poroznem betonu (siporeks beton) in je kombinacija naravnega asfalta s sušičimi olji in aktivnimi pigmenti; je enokomponenten in je bil nanosen 2 ×; s potapljanjem; debelina 120–150 μ;

— korol estra črni, kot pri prvih poskusih; vzorci so bili deloma 1 ×, deloma 2 × oziroma 3 × premazani; debelina 1 premaza ca. 80 μ;

— simag 11 B-barva, ki se razlikuje od prvič uporabljene simag-paste po tem, da je prah zmešan z določenim oljem v barvo in ki se uporablja za splošno zaščito jekla; vzorci so bili 1 × oziroma 2 × premazani; debelina 1 × premaza ca. 40 μ;

— cement-bentonit, kjer naj bi imel bentonit enak učinek kot simag; zmešali smo čisti portland cement z 2 ut. % bentonita in vodo v redko kašo za pomakanje; vzorci so bili razmaščeni in 1 × oziroma 2 × pomočeni v kašo oziroma predhodno zaščiteni še s protectanom 6 in 1 × pomočeni; debelina 1 × premaza ca. 170 μ; premaz je po osušitvi drobljiv.

Zaščiteni vzorci so bili 1 × natezno obremenjeni na 80 % trdnosti in nato izpostavljeni v slani komori firme dr. ing. Huber, Švica, ki je delala s 3 % slano meglo in ciklusi, ki so obsegali 15 min učinkovanja megle in 45 min gretja na 36° C.

3.1 Pregled vzorcev

Po 2000 urah učinkovanja slane megle smo vzorce pregledali in ugotovili naslednje:

nikaka korozija in nikako podrjavanje ni nastopalo na vzorcih, ki so bili zaščiteni s premazi na bazi epoksi smole, tj. z epkorolom 8 AB, icositom K 25 S, epolorjem AB in Ofnerjevim vžganim epoksi-filmom ter še na tistih, ki so bili zaščiteni z obema inertoloma in simag-barvo.

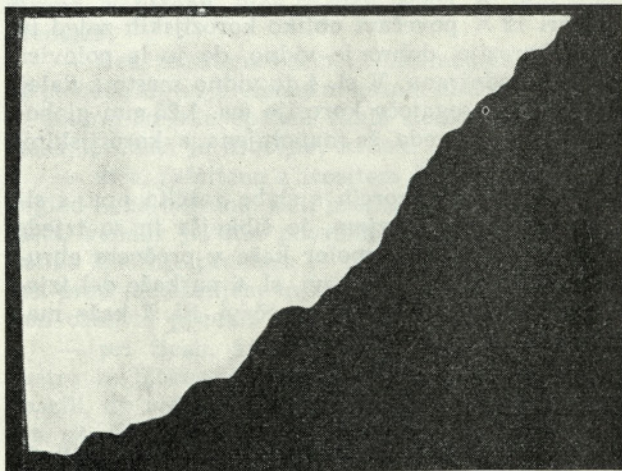
Korodirali so vsi vzorci, zaščiteni s cement-bentonitom. Korodirali so 1 × s korolom ekstra premazani vzorci, dočim dvojno in trojno premazani niso korodirali.

3.2 Adhezivnost v betonu

Kot pri prvih poskusih smo preizkusili adhezijsko trdnost v betonu in to za tiste premaze, za katere še ni bila določena.

Rezultati:

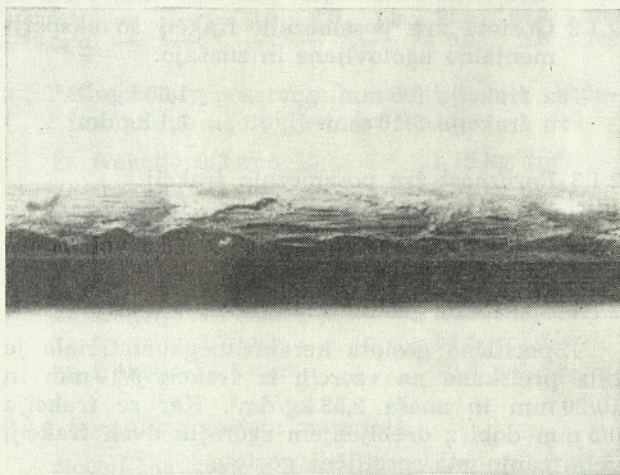
Vrsta premaza	$\tau_{0,1}$ — kp/cm ²	τ_{max} — kp/cm ²
epkorol 8 AB	47,0	87,3
inertol ISS	8,5	23,2
inertol 5063	14,0	14,3
epolor beli AB	ca. 40	83,6
simag-barva	21,8	35,0
cement-bentonit	4,1	5,3



Slika 6

Boljšo adhezijsko trdnost kot gola žica imajo vsi vzorci zaščiteni z epoksi premazi, tj. z epkorolom, icositom in epolorjem, dočim imajo inertol ISS in cement-bentonit izrazito slabo adhezijo, tudi inertol 5063 ima nižjo od gole žice.

Pri adhezijski preizkušnji smo opazili, da so po izvlečenju žic iz betona, premazi z njih delno ali povsem posneti in da so žice pod premazi simag-barve, korola ter cement-bentonita zarjavele (tekem 1 meseca, ki je potreben za strjevanje preizkusnih prizem) in torej ti premazi v betonu propadajo in ne pridejo v poštev kot zaščitna sredstva. Pri epoksidnih zaščitah so bili premazi delno posneti, pri inertolu ISS povsem, pri inertolu 5063 pa premaz ni bil posnet, pač pa obdrnjen — žice so bile vse čiste, nezarjavele.



Slika 7

UDK 620.197:693.56

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA, 1972 (21)

ST. 1, STR. 1—5

Neža Exel:

PREISKAVA ANTIKOROZIJSKIH PREMAZOV ZA ARMATURE PREDNAPETEGA BETONA

Žica za napeti beton je bila korozijsko zaščiteni z različnimi premazi, na bazi katran-epoksi, epoksi smol, bitumena, katrana črnega premoga, cement-bentonita, posebnega MgO itd. Korozijski in adhezijski preizkusi v betonu so pokazali, da samo epoksi premazi združujejo dobro zaščitno sposobnost z istočasno ustrezno sprijemnostjo med premazano žico in betonom.

Pri silah, ki so manjše od izvlečne, ne vemo, kaj se dogaja s premazom, ker se poskus nadaljuje do izvlečenja. Zanimivo bi bilo ugotoviti, pri kakšni sili oziroma strižni napetosti posnemanje začne. Odvisna bo od adhezije med premazom in jeklom, ta pa je gotovo odvisna od predpriprave površine jekla pred nanašanjem premazov in morda še od debeline premaza. Višina sile posnetja bi bila predvsem važna za premazane napete armature, ki so sidrane z adhezijo, ker prihaja v sidrskih dolžinah do zdrsov.

Če ocenimo uporabnost vseh preizkušenih premazov na osnovi antikorozijske zaščitne sposobnosti in adhezijske trdnosti, lahko smatramo kot primerne le epoksidne zaščite, tj. epkorole, icozit K 25 S in epolor AB.

4. REZIME

Preizkušenih je bilo več vrst antikorozijskih premazov, ki naj bi ščitili armature v napetem betonu. Premazi so bili zgrajeni tako na bazi epoksidov, kot bitumena, katranske smole, cementa z dodatki in posebne vrste MgO z oljem ter z njimi zaščiteni žica za napeti beton. Uporaba premazov se je ocenjevala po zaščitni sposobnosti s korozijskimi poskusi v betonu oziroma slani megli ter z določanjem adhezijske trdnosti premazanih žic v betonu. Rezultati so pokazali, da bi bili uporabni le premazi na bazi epoksi smole, dočim premazi, ki so zgrajeni na osnovi bitumena, katrana ali olja, v betonu niso obstojni in ne prihajajo v poštev. Preiskava je doprinos k problemu antikorozijske zaščite armatur v napetem betonu, rezultatov pa ne smatramo kot dokončnih, posebno še v zvezi z adhezijskimi vprašanji.

UDK 620.197:693.56

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA, 1972 (21)

NR. 1, PP. 1—5

Neža Exel:

CORROSION PROTECTION OF WIRES FOR PRESTRESSED CONCRETE

Wire for prestressed concrete has been corrosion protected by different paintings on the basis of coal tar epoxy, epoxy resins, bitumen, coal tar, cement-bentonite, special MgO etc. Corrosion and adhesion testing in concrete proved that only epoxy paints combine good protective ability with adequate adhesion.

Trdnost blokov iz poroznega keramzitnega betona

UDK 666.973:691.31

VELJKO NAMORS, DIPL. INŽ.
MIHA ROJEC, DIPL. INŽ.
TOMO GEČEV, DIPL. INŽ.

1. NEKAJ SPLOŠNIH PRIPOMB

Zavod za raziskavo materiala in konstrukcij iz Ljubljane, je v teku druge polovice 1971. leta izvedel nekaj raziskav o trdnostih določene vrste lahkega betona, izdelanega iz keramzita (ekspandirane gline) kot polnilca. Gre za vrsto poroznega betona, ki se formira iz betonske mase (mešanice) v oblikovance (gradbene elemente) na tako imenovani vibracijski stiskalnici.¹

Pri raziskavah sta bili uporabljeni obe vrsti keramzita (ekspandirane gline), ki sta bili na našem tržišču dosegljivi ob času izvedenih preizkusov: keramzit tovarne »Polet«, Novi Bečej in keramzit tovarne Fehring v Avstriji, poznan na tržišču pod komercialnim nazivom »Leca«. Bistvena razlika med obema vrstama je v tehnološkem postopku priprave gline pred vstopom v peč. Glina se pri postopku v Novem Bečeu po predhodni predelavi formira pri prehodu skozi ustnik stiskalnice in z odrezalno napravo reže v komprimirane koščke vnaprej določene dimenzije, ki se spuščajo v peč. Pri postopku »Leca« pa se po predhodni predelavi glina spušča nekomprimirana in nedoločena po obliki v peč, kjer se v prvem delu peči drobi v koščke razne velikosti.²

Da bi dobili dovolj veliko količino nižjih frakcij (do 5 mm), je potrebno drobiti višje frakcije, s čemer pa seveda dobi tak drobljeni keramzit druge fizikalne lastnosti, kot jih pa imajo nezdobljena zrna (odprta površina drobljenih delcev).

2. PREISKAVE UPORABLJENIH MATERIALOV

2.1 Keramzit (ekspandirana glina) »Polet« iz Novega Bečaja

Keramzit »Polet« je bil uporabljen v dveh imenskih frakcijah: 0/5 mm in 5/10 mm. Frakcija 0/5 mm (drobir) je že pri proizvajalcu zdrobljena iz debelejših frakcij. Obe frakciji sta bili poslani iz Novega Bečaja originalno pakirani v polivinilastih vrečah.

¹ Take vibracijske stiskalnice izdeluje pri nas podjetje Belt v Črnomlju, v inozemstvu pa so med znanimi proizvajalci Rosacommeta, Schlosser, Zenith in drugi. Industrijske stiskalnice so izvedene ali kot stabilne, kjer se izdelani oblikovanci ročno ali mehanično odnašajo od stiskalnice, ali pa kot potujoče, kjer stiskalnica odlaga oblikovance na odlagalno ploskev, sama pa se po njej pomika. Bistvene razlike glede na oblikovanje betona v oblikovance med obema načinoma ni.

² Obravnava splošnih vidikov celotnega tehnološkega postopka priprave in ekspandiranja gline ni namen tega članka.

2.1.1 Sestava zrnivosti

Zrnavost posameznih frakcij smo določili s sejalno analizo po metodi suhega sejanja in je podana v tabeli 1.

Tabela 1. Sestava zrnivosti imenskih frakcij

Imenska frakcija	Presevky v utežnih % skozi sita s premeri odprtín v mm									
	0,12	0,2	0,5	1,0	3,0	5,0	8,0	10	15	
0/5 mm	15,3	36,3	52,8	57,6	87,9	100	100	100	100	
5/10 mm	—	—	—	—	—	0,0	47,0	87,0	100	

2.1.2 Gostote zrn posameznih frakcij so eksperimentalno ugotovljene in znašajo:

za frakcijo 0/5 mm 1,65 kg/dm³
za frakcijo 5/10 mm 1,1 kg/dm³

2.1.3 Poroznost zrn posameznih frakcij

za frakcijo 0/5 mm 34,7 vol %
za frakcijo 5/10 mm 56,5 vol %

2.1.4 Specifična gostota materiala

Specifična gostota keramzitnega materiala je bila preiskana na vzorcih iz frakcij 5/10 mm in 10/20 mm in znaša 2,53 kg/dm³. Ker se frakcija 0/5 mm dobi z drobljenjem zgornjih dveh frakcij, velja zanjo ista specifična gostota.

2.1.5 Nasipna gostota v zbitem in nasutem stanju

Nasipna gostota v zbitem in nasutem stanju je bila ugotovljena s suhimi frakcijami.

Tabela 2. Nasipna gostota frakcij

Frakcija	Nasipna gostota v nasutem stanju	Nasipna gostota v zbitem stanju
0/5 mm	0,900 kg/dm ³	1,150 kg/dm ³
5/10 mm	0,650 kg/dm ³	0,750 kg/dm ³

2.1.6 Drobljivost keramzita

Drobljivost keramzitnega materiala je bila ugotovljena po modificirani metodi »pritiska na sloj agregata«. Modificirana metoda, ki jo uporablja Zavod za raziskavo materiala, je v tem, da se stopnjuje obtežba samo do 10.000 kg v teku 3 do 4 minute. To modificirano metodo uporablja Zavod, ker do danes ni uvedena splošna standardna metoda za tako raziskavo lahkkih agregatov. Vrednosti koeficienta K (količnik med površino sejalne krivulje pred obremenitvijo in površino sejalne krivulje po obremenitvi) so:

za frakcijo 0/5 mm K = 1,30
za frakcijo 5/10 mm K = 1,90

Pri tem je drobljivost večja, čim večji je »K«.

2.2 Keramzit (ekspandirana glina) »Leca« iz Fehringa — Avstrija

Keramzit »Leca« je bil uporabljen v treh imenskih frakcijah: 0/3 mm, 3/7 mm in 7/12 mm. Drobir 0/3 mm je dobljen tako, da smo drobili večje frakcije na drobilcu IZ-1 — STT Trbovlje.

2.2.1 Sestava zrnivosti

Zrnavost posameznih frakcij smo določili s sejalo analizo po metodi suhega sejanja in je podana v tabeli 3.

Tabela 3. Sestava zrnivosti imenskih frakcij

Imenska frakcija	Presevky v utežnih % skozi sita s premeri odprtín v mm							
	0,1	0,2	0,4	1,0	2,0	4,0	8,0	16
0/3 mm	32,2	48,5	56,8	65,5	74,7	89,0	98,2	100
3/7 mm	—	—	0,0	0,5	1,3	21,8	94,8	100
7/12 mm	—	—	—	—	—	0,0	3,8	100

2.2.2 Gostote zrn posameznih frakcij so bile eksperimentalno ugotovljene in znašajo

za frakcijo 0/3 mm	1,15 kg/dm ³
za frakcijo 3/7 mm	0,90 kg/dm ³
za frakcijo 7/12 mm	0,74 kg/dm ³

2.2.3 Poroznost zrn posameznih frakcij

za frakcijo 0/3 mm	54,5 vol %
za frakcijo 3/7 mm	64,5 vol %
za frakcijo 7/12 mm	70,8 vol %

2.2.4 Specifična gostota materiala

Specifična gostota ekspandirane gline »Leca« je bila preiskana na vzorcih frakcij 0/3 mm in 3/7 mm in znaša 2,53 kg/dm³.

2.2.5 Nasipna gostota v zbitem in nasutem stanju

Nasipna gostota v zbitem in nasutem stanju je bila ugotovljena s suhimi frakcijami.

Tabela 4. Nasipna gostota frakcij

Frakcija	Nasipna gostota v nasutem stanju	Nasipna gostota v zbitem stanju
0/3 mm	0,765 kg/dm ³	0,970 kg/dm ³
3/7 mm	0,525 kg/dm ³	0,555 kg/dm ³
7/12 mm	0,405 kg/dm ³	0,435 kg/dm ³

2.2.6 Drobljivost keramzita

Drobljivost keramzita »Leca« je bila ugotovljena po modificirani metodi »pritisk na sloj agregata«, podobno, kot pri keramzitu »Polet«.

Ugotovljeni so bili naslednji koeficienti drobljenja »K«:

za frakcijo 3/7 mm	K = 3,11
za frakcijo 7/12 mm	K = 2,56

Tabela 5. Primerjava drobljivosti

Keramzit	Frakcija	Drobljivost »K«
»Polet«	5—10	1,90
»Leca«	7—12	2,56

Iz primerjave je razvidno, da je keramzit »Leca« precej krhkejši od keramzita »Polet«.

Uporabljeni keramzit »Leca« ima komercialni naziv »Leca - Normal« in predstavlja med keramziti »Leca« kvaliteto, ki je najlažja (in najbolj drobljiva).

2.3 Cement

Za izdelavo betonov je bil uporabljen preiskani cement cementarne v Anhovem, PC 25 z 450, specifične površine (po Blainu) 3600 cm²/g, specifične teže 2,99 g/cm³, ter tlačne trdnosti po JUS B.C1.010 po 28 dneh 416 kp/cm² oziroma B.C8.022 503 kp/cm². Vodna potreba in vodovpojnost 29,4 utež. %.

2.4 Elektrofitrski pepel

Pri nekaterih betonih je uporabljen kot dodatek elektrofitrski pepel TE Šoštanj, ki je imel 0,90 % prostega CaO, specifično površino (po Blainu) 3590 cm²/g, specifično težo 2,16 g/cm³, prostorninsko težo v nasutem stanju 700 g/l ter pucolansko aktivnost po JUS B.C1.018:

za upogibno trdnost	22,0 kp/cm ²
za tlačno trdnost	90,0 kp/cm ²

3. TEHNIKA IN NAČIN PRIPRAVE, VGRAJEVANJA IN NEGE BETONA

3.1 Priprava betona (v tehničnem smislu)

Vse komponente in dodatke smo dozirali v utežnih delih. Vlažnost keramzita je znašala v različnih vrečah od 4 do 11 utežnih odstotkov. Da bi se tem razlikam izognili, smo določeno frakcijo iz raznih vreč mešali na kupu. Pred začetkom pripravljanja betona smo določili vsakokratno vlažnost in jo upoštevali pri utežnem doziranju.

Betonsko mešanico smo zamešali ročno z lopatami, po metodi, ki jo uporablja Zavod za raziskavo materiala in konstrukcij za ročno mešanje betona, pri zahtevnih raziskavah.

3.2 Naprava za vgrajevanje

Keramzitni beton smo vgrajevali (formirali v oblikovance), na ročni vibracijski stiskalnici tipa VRS-1, proizvodnje »Belt«, Črnomelj.

Pri izdelavi oblikovancev smo uporabili dva različna kalupa za termoizolacijske votle bloke (gradbene elemente) po JUS U.N1.020, nominalne modularne dimenzije 390 × 290 × 190 mm in sicer:

1. za blok z debelino zunanjih sten in sten med luknjami 35 mm (debelostenski votli blok),
2. za blok z debelino zunanjih sten in sten med luknjami 30 mm (tankostenski votli blok).

Celotni volumen debelostenskega kot tankostenskega bloka je povprečno ca. 22 dm³, pri če-

mer je izvotljenost (volumen lukenj: celotni volumen) pri debelostenskem ca. 20 %, pri tankostenskem pa ca. 30 %.

3.3 Način vgrajevanja

Kalup smo polnili s prej pripravljenim betonom ročno, z lopato. Vibriranje betona v kalupu je bilo dvakratno: najprej 15 sekund vibriranje, potem še približno 15 sekund vibriranje in stiskanje skupaj, odvisno od razlike vgradljivosti posameznih pripravljenih šarž betona. Drugo vibriranje traja namreč toliko časa, da dobi blok pri istočasnem stiskanju predpisano višino. Zaradi tega so teže posameznih oblikovancev odstopale v povprečju za $\pm 5\%$ od srednje vrednosti serije. Ugotovili smo, da je možno pripravljene beton brez težav vgrajevati v času do 15 minut po zamešanju; po 15 minutah se prično težave; po 30 minutah se beton ne more več vgrajevati.

3.4 Strjevanje in nega vgrajenega betona

Betonske oblikovance smo odstranili s stroja skupaj z desko, ki je služila kot podlaga pri betoniranju. Oblikovanci so nato odležali 28 dni v pokritem, ne klimatiziranem in netemperiranem prostoru, v katerem je temperatura, že glede na zunanjo, naravno klimo, nihala od 10 do 20° C. Prve tri dni smo bloke večkrat izdatno poškopili z vodo.

4. PROJEKTIRANJE BETONOV (SESTAVA BETONOV)

4.1 Metoda sestavljanja komponent

Beton smo determinirali z medsebojnim razmerjem volumna malte (VM) in volumna gornjih frakcij agregata 5/10 mm (VA 5/10), oz. pri »Leca« 3/7 in 7/12 mm. V malto smo šli cement in vodno potrebo cementa (C + WPC), ki skupaj tvorita cementni glen (CG) ter keramzitni drobir 0/5 mm (0/3 mm pri »Leca«) tako, da je volumen malte (VM) definiran z razmerjem volumna cementnega glena (VCG), nasproti volumnu keramzitega drobirja (VA 0/5).

S spreminjanjem razmerja VCG: VA 0/5 (spreminjanje kvalitete malte) in s spreminjanjem razmerja VM: VA 5/10 (spreminjanje kvalitete betona), smo teoretsko predpostavili vrsto različnih »kompaktnih« betonov, kjer doza cementa (DC) narašča postopoma za po 30 kg na 1 m³ »kompaktnega« betona. Ko so bili po teh osnovnih recepturah zamešani betoni vgrajeni v oblikovance (osnovne serije 0), smo ugotovili volumen zračnih por, s primerjavo računske gostote predvidenih »kompaktnih« betonov z dejansko gostoto vgrajenih »poroznih« betonov. Dejansko sestavo vgrajenih »poroznih« betonov smo dobili s korekcijo programirane sestave »kompaktnih« betonov.

4.2 Dodatek pepela

Osnovna raziskava uporabnosti keramzita je bila razširjena z vzporednimi preizkusnimi serijami (samo pri keramzitu »Polet«), na raziskave vpliva dodatka pepela, na trdnosti poroznega betona. Zamišljal izhaja iz dejstva, da je Zavod za raziskavo materiala in konstrukcij že v raziskavah, ki jih je delal leta 1969 na podobnih lahkih poroznih betonih, ugotovil, da elektrofiltrski pepel, uporabljen kot dodatek v betonski mešanici, v nekaterih primerih močno poviša trdnost betona.³

Takrat izvedene začetne preiskave smo želeli to pot obdelati bolj sistematično in pa izrecno glede na uporabljeni keramzitni agregat.

Sistematiko predpostavljenih receptur v vzporednih serijah s pepelom smo osnovali delno na prej omenjenih, že izvršenih preiskavah, delno pa na logičnem preudarku, da naj elektrofiltrski pepel deloma izpolni volumen zračnih por. Na ta način sta predpostavljeni dve vzporedni vrsti serij, prva (P₁) z deležem, ki naj zapolni ca. 20 %, ter druga (P₂) z deležem, ki naj zapolni ca. 40 % izračunane nega volumna por v vgrajenem betonu.

Vprašanja, ali deluje pepel na povišanje trdnosti s svojimi kemičnimi lastnostmi ali fizikalnimi, ali pa v kombinaciji teh in še drugih svojih lastnosti, nismo imeli namena razskovati v okviru te teme.

4.3 Sestava betonov

Z keramzitom »Polet« kot agregatom je teoretsko predpostavljenih devet betonov (oznake: T, S, H, I, K, L, M, N, R) pri katerih doza cementa postopoma narašča od 120 do 400 kg na 1 m³ »kompaktnega« betona, pri čemer smo uporabili prve tri za tankostenske oblikovance ter zadnjih 7 (H je uporabljen obakrat) za debelostenske oblikovance v osnovnih serijah »O« ter v paralelnih serijah »P₁« in »P₂« z dodatki pepela, razen za serijo »R«, katero smo izvedli brez pepela.

Za preiskave s keramzitom »Leca« je predpostavljenih sedem betonov (oznake: 2, A, B, C, D, E, F), pri katerih doza cementa postopoma narašča od 185 do 360 kg na 1 m³ »kompaktnega« betona, pri čemer so vsi betoni uporabljeni le za debelostenske oblikovance in to samo v osnovnih serijah »O« brez dodatka pepela.

5. IZVEDBA RAZISKAV NA OBLIKOVANCIH

5.1 Število preizkušancev

Iz vsakega betona je izdelana serija 5 oblikovancev (preizkušancev), rezultati vseh meritev vsake serije so sumirani, nato pa je določeno za serijo povprečje.

³ M. Ferjan in V. Namorš: »Laki agregati od filtertarskog pepela«, Dokumentacija za građevinarstvo i arhitekturu DGA-1065, Sveska 190, godina 1969.

5.2 Število serij

Z keramzitnim agregatom »Polet« so izdelane za tankostenske oblikovance 3 osnovne serije, 3 serije z nižjim dodatkom pepela in 3 serije z višjim dodatkom pepela. Za debelostenske oblikovance je izdelanih 7 osnovnih serij ter po 6 z nižjim in 6 z višjim dodatkom pepela. Vsega torej z agregatom »Polet« 140 preizkušancev. Z agregatom Leca je izdelanih 7 osnovnih serij, torej 35 preizkušancev.

5.3 Izvršene meritve na oblikovancih

Merjenje na oblikovancih je zajelo: težo v svežem stanju, težo po 28 dneh, prostornino bloka, prostornino lukenj (izvedene količine: prostorninska teža oblikovanca in prostorninska teža betona v svežem stanju in po 28 dneh) ter tlačno trdnost po 28 dneh po JUS predpisih.

6. REZULTATI MERITEV

6.1 Splošni prikaz

Rezultati povprečja serij so dani v dveh diagramih, ki prikazujeta odvisnost tlačne trdnosti bloka (na celotni prerezu!) $\sigma_{tl, 28}$ (kp/cm²) od doze cementa DC (kg/m³ betona), pri čemer smo drugo odvisnico, prostorninsko težo bloka po 28 dneh — zraven v oklepaju pa prostorninsko težo vgrajenega betona — vpisali k posameznim točkam povprečne trdnosti bloka.

Prvi diagram prikazuje na levi strani rezultate meritev na tankostenskih blokih iz keramzita »Polet« za doze cementa DC 90 do 180 kg/m³ betona, z dobljenimi tlačnimi trdnostmi bloka od 34 do 62 kp/cm² in gostotami betonov od 1050 do 1370 kg na m³ betona.

Na desni strani pa prikazuje prvi diagram rezultate na debelostenskih blokih za doze cementa DC 180 do 380 kg/m³ betona, tlačne trdnosti bloka od 60 do 132 kp/cm² in gostote betonov od 1280 do 1470 kg/m³ betona.

Drugi diagram prikazuje rezultate meritev na debelostenskih blokih iz keramzita »Leca«, za doze cementa DC 140 do 320 kg/m³ betona, z tlačnimi trdnostmi blokov od 25 do 50 kp/cm² in gostotami betonov od 880 do 1110 kg/m³ betona.

6.2 Detajlni prikaz mešanic in rezultatov

Zaradi preobširnosti prikaza so detajlni tabelični meritveni podatki in povprečni rezultati za vse izvedbene serije preizkusov, prav tako pa predpostavljene osnovne recepture, izšli v redni publikaciji Zavoda za raziskavo materiala »Informacije«, 132 v tej številki Gradbenega vestnika.

7. NEKAJ SPLOŠNIH ZAKLJUČKOV

7.1 Primerjava uporabljenih keramzitnih betonov

Direktne primerjave med dobljenimi betoni iz obeh uporabljenih keramzitiv ne bomo vršili. Uporabljeni keramzit avstrijskega izvora, ki je trenut-

DIAGRAM ODVISNOSTI TLAČNE TRDNOSTI OD DOZE CEMENTA PRI TERMOIZOLACIJSKIH BLOKIH
390 X 290 X 195 mm IZDELANIH IZ KERAMZITA »POLET - NOVI BEČEJ« Z PODATKI O PROST.
TEŽI BLOKA (kg/dm³) IN PROST. TEŽI BETONA (kg/m³)

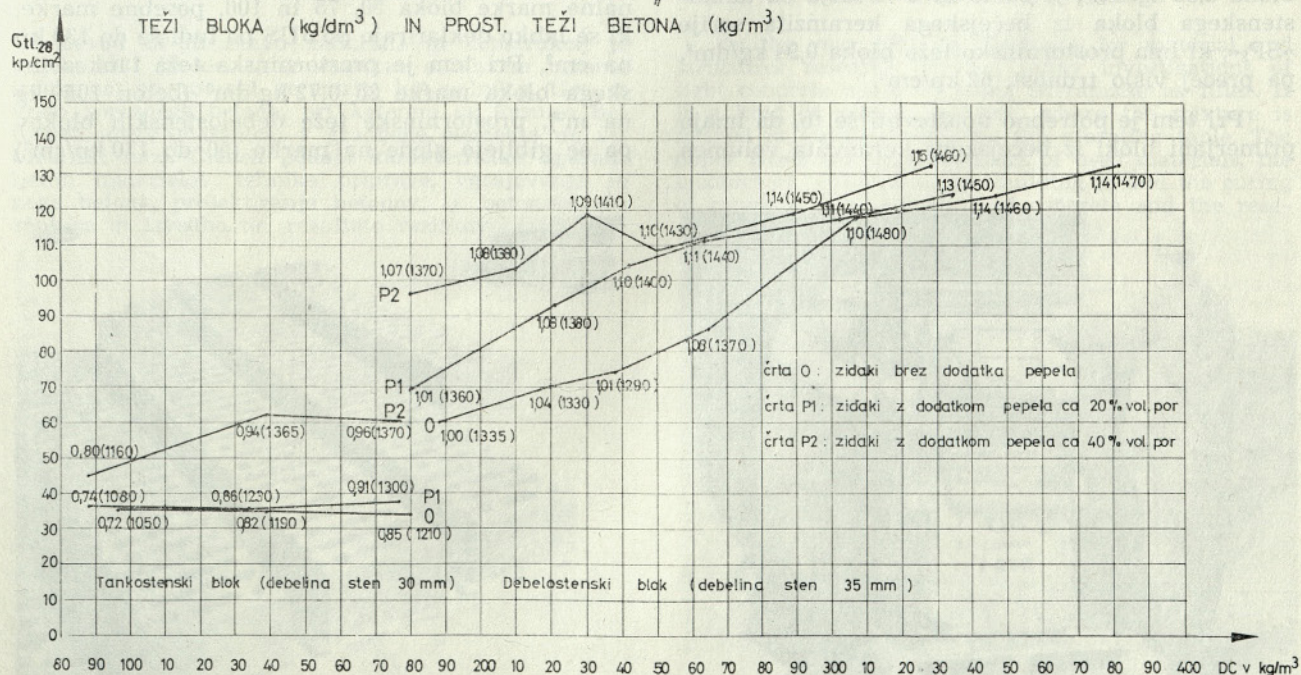
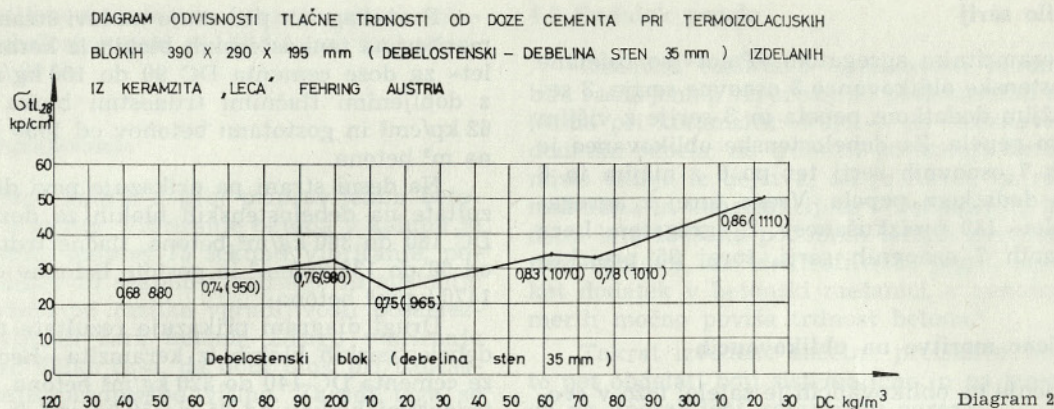


Diagram 1



no dosegljiv na našem tržišču in ki smo ga uporabili pri raziskavah, je namreč t. i. »Leca - Normal«, ki ima nizke nasipne teže pa tudi sorazmerno nizke trdnosti v betonih. Za primerjavo bi bilo potrebno izvesti vsaj še raziskave s keramzitom »Leca HD«.

Kljub temu pa je možno posredno primerjati naslednje: blok z najnižjo tlačno trdnostjo 35 kp na cm² iz bečejskega keramzita serije »TO« je tankostenski blok deklarirane marke 25 s prostorninsko težo 0,72 kg/dm³, ki je samo za 6 % težji od bloka iz keramzita »Leca« serije »20«, z najnižjo tlačno trdnostjo 25 kp/cm², ki še zadovoljuje to deklarirano marko in ki ima najnižjo prostorninsko težo 0,68 kg/dm³. Bloki vseh ostalih serij iz keramzitnega betona »Leca«, ki zadovoljujejo to nominalno marko, so celo težji od bloka serije »TO«. Edina serija blokov iz keramzita »Leca«, ki komaj še doseže marko bloka 50 in ima prostorninsko težo bloka 0,86 kg/dm³, je samo za 8 % lažja od tankostenskega bloka iz bečejskega keramzita serije »SP₂«, ki ima prostorninsko težo bloka 0,94 kg/dm³, pa precej višjo trdnost, 62 kp/cm².

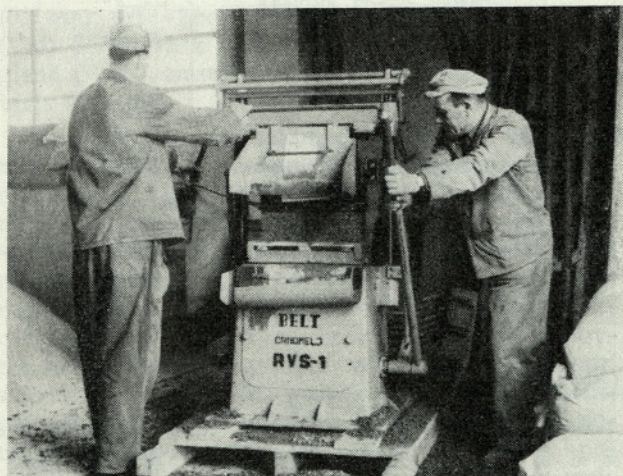
Pri tem je potrebno upoštevati še to, da imajo primerjani bloki iz bečejskega keramzita volumen

vgrajene mase 15 dm³, tisti iz keramzita »Leca« pa 17,5 dm³ in še neprimerno večjo dozo cementa.

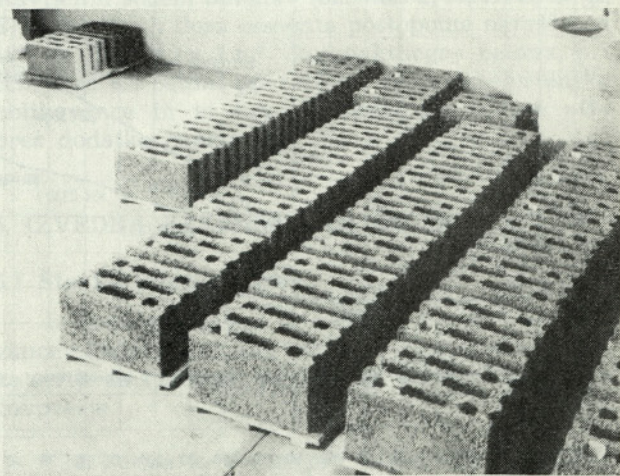
7.2 Dosežene trdnosti

Dosežene trdnosti blokov iz raziskanega keramzita »Leca« so relativno nizke. Praktično lahko računamo na nominalno marko bloka 25 in event. posebej deklarirane marke do manj kot 50. Marka 50 je že vprašljiva pri industrijski proizvodnji, saj smo dobili pri edini seriji — ki je sicer dosegla to marko tako v povprečju, kot po dovoljenem raztrosu — kar tri vrednosti od petih pod 50 kp/cm², eno od teh že na meji še dovoljenega odklona.

Dosežene trdnosti blokov iz keramzita iz predhodno komprimirane glin, kakršen je keramzit »Polet«, dajo pri tankostenskih blokkih marko bloka 25, ob dodatku pepela pa že tudi marko bloka 50. Z debelostenskimi bloki smo pa dobili nominalne marke bloka 50, 75 in 100, posebne marke, ki se lahko deklarirajo po JUS pa tudi še do 130 kp na cm². Pri tem je prostorninska teža tankostenskega bloka marke 25 0,72 kg/dm³ (beton 1050 kg na m³), prostorninske teže debelostenskih blokov pa se gibljejo glede na marko (50 do 130 kp/cm²)



Slika 1



Slika 2

od 1,00 kg/dm³ (beton 1280 kg/m³) do 1,15 kg/dm³ (beton 1500 kg/m³). Vse gornje vrednosti debelostenskih blokov smo dobili tako ob dodatku pepela kot tudi brez njega.

7.3 Vpliv pepela

Ugoden vpliv pepela na povišanje trdnosti v določenih pogojih je izven vsakega dvoma. Pri dozah cementa od 100 do 240 kg/m³ betona v poizkusih uporabljena količina 40 % od volumna por izredno dvigne trdnost blokov (za okoli 50 %). Pri dozah cementa od 240 do 300 kg/m³ betona je potrebno količino pepela zmanjševati na 20 % volumna por, pa dosežemo še vedno za 20 do 30 % boljše trdnosti kot pa brez pepela. Pri nadaljnjem povečanju doze cementa, pepel ne vpliva več bistveno na trdnosti betona.

8. TERMOIZOLACIJSKE SPOSOBNOSTI

Obdelava termoizolacijskih karakteristik blokov ni bila cilj izvedenih preizkusov. V načrtu je, da se vzporedno z obdelavo betonov iz keramzita

»Glinopor«, iz nove tovarne v Pragerskem sistematično izvedejo tudi preiskave termoizolacijskih sposobnosti. V večji ali manjši meri gre pri prav takšnem načrtu raziskav, kakršen je bil izbran, za ekonomizacijo stroškov in časa.

Je pa vendarle umestno, da navedemo določene informativne podatke o termoizolacijskih sposobnostih preiskanih blokov že zaradi orientacije.

Za zid iz termoizolacijskih blokov (debelina ometane stene 33 cm, površinska teža zidu 292 kg na m²), narejenih iz betona približne kvalitete serije »20« (marka bloka 25, prostorninska teža bloka ca. 0,70 kg/dm³) deklarira dobavitelj keramzita »Leca« koeficient celotnega toplotnega prehoda $K = 0,65 \text{ kcal/m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C}$.

Za termoizolacijske bloke iz keramzita »Pollet«, izdelane iz betona serije »KO« (marka bloka 50, prostorninska teža bloka 1,00) smo izvedli informativno preiskavo o toplotni prevodnosti zidu ter smo dobili pri debelini zidu 33 cm ter površinski teži zidu 410 kg/m², koeficient prevodnosti $\lambda = 0,37 \text{ kcal/m h } ^\circ\text{C}$ ter koeficient celotnega toplotnega prehoda $K = 0,93 \text{ kcal/m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C}$, kar ustreza za vse klimatske cone (Ur. list SFRJ, št. 35/70).

UDK 666.973:691,31

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA, 1972 (21)

ST. 1, STR. 6—11

Veljko Namorš - Miha Rojec - Tomo Gečev:

TRDNOST BLOKOV IZ POROZNEGA KERAMZITNEGA BETONA

Zavod za raziskavo materiala in konstrukcij je v letu 1971 izvedel vrsto raziskav o lahkem betonu, izdelanem ob uporabi keramzita kot polnilca. Gre za vrsto poroznega betona, pri katerem se formira betonska masa (mešanica) v gradbene elemente na vibracijski mizi. Članek podaja karakteristike uporabljenih materialov, tehniko priprave, vgrajevanja in nege betona, projektiranje betonov, tj. betonske recepture in izvedbo ter rezultate raziskav.

UDK 666.973:691,31

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA, 1972 (21)

NR. 1, PP. 6—11

Veljko Namorš - Miha Rojec - Tomo Gečev:

BUILDING UNITS MADE OF POROUS CHERAMZITE CONCRETE

In the year 1971 the Institute for material and structures research finished many investigations of light concrete made by using cheramzite as filler. It is a kind of porous concrete, where the mixture is formed in building units on the vibrating table. The paper treats the characteristics of used materials, the technics of preparation, the building in and the curing of concrete, the projecting of concrete and the research executing with obtained results.

Uporaba hidravličnih modelov za raziskave v zvezi z onesnaženjem zraka

DUŠAN LEGIŠA, DIPL. INŽ.

Živimo v dobi izredno hitrega tehničnega razvoja, ki nam pomaga k nagli rasti življenjske ravni. Na žalost pa se je ob takšni stopnji industrializacije in elektrifikacije nemalokrat pozabljal in se še pozablja na človeka in okolje, v katerem živi in deluje. Predvsem mislimo na vse možne razne ekonomske efekte in mnogo manj na človekovo zdravje.

Medtem ko so se v raznih deželah že pred desetletji pričeli srečavati s problemi onesnaženja zraka, pa nas pri nas začenja skrbeti podobni pojav šele v zadnjem času. Posledice pozabljanja ali morda celo nezanimanja za te in takšne probleme pa nas že pričenjajo boleti in nas tudi bodo bolele vedno bolj. Treba bo najbrž v bodoče predvideti velika sredstva pri načrtovanju industrije in naselij tudi z namenom, da bomo človeka čim bolj zaščitili pred kvarnimi posledicami onesnaženega zraka.

Namen teh nekaj vrstic ni problematika onesnaženja zraka v obče. Ta problematika je zelo obširna in zamotana in se ob njej srečujejo in se morajo srečevati strokovnjaki zelo različnih strok kot meteorolog, klimatolog, fizik, kemik, biolog, zdravnik, urbanist, arhitekt, itd. Delo nekaterih tujih ustanov s področja hidravlike pa kaže, da se lahko pridruži drugim strokovnjakom pri obravnavanju teh fenomenov tudi hidrotehnik, oziroma ožje hidravlik.

Zrak se najbolj onesnažuje zaradi dima, ki ga bruha dimniki v atmosfero. Tak dim se bolj ali manj strmo dviga v višino do neke določene meje. Pri tem pa se vse bolj širi in razblinja. V tem območju širjenja prihaja do različne koncentracije padajočih delcev, ki onesnažujejo okolico in pa zrak, ki ga vdihavamo. Če onesnaženje zraka tako motrimo, potem bi lahko razločevali tri stopnje:

- izhajanje dima iz dimnika (emisija),
- razširjanje dimnega oblaka (difuzija, propagacija),
- usedanje.

V prvi stopnji gre predvsem za direktno onesnaževanje zraka, ki izvira iz delovnega postopka ustrezajoče industrijske enote. To bo zanimalo najbolj kemika. Z usedanjem in njegovimi posledicami, to je tretjo stopnjo, se bosta ukvarjala predvsem fizik in biolog.

Druga stopnja — razširjanje dima v atmosferi — pa spada že tudi v strokovno področje hidravlike. Z razširjanjem je neposredno povezana koncentracija, ki zavisi predvsem od razprševanja (difuzije) dima v atmosferi in ne samo od emisije. Difuzija zavisi od mikroklimatskih pogojev (vetrov, vlažnosti, pritiska, temperature, pogojev emisije). Na difuzijo ni mogoče direktno vplivati, lahko pa se s poznavanjem zakonov predpisujejo pogoji emisije.

Mikroklimatologija ugotavlja fizikalne lastnosti nizkih plasti atmosfere (režim lokalnih vetrov in njih povezavo z glavnimi vetrovi, režim atmosferske stratifikacije, način ustvarjanja in razpadanja temperaturnih inverzij, relief, itd.).

Mnogi avtorji se nekaj desetletij ukvarjajo s problemom difuzije in obstoji že veliko načinov računanja. Vendar enačbe bazirajo več na matematičnih osnovah, kot pa na fizikalni razlagi dogajanja. Nekatere člene v enačbah je potrebno izbrati, oziroma predhodno izračunati, v čemer pa obstaja nevarnost večje ali manjše napake. Zaradi težav pri določitvi dimnega oblaka, strukture atmosfere in okolice so fenomeni difuzije zelo kompleksni in jih je težko študirati samo z matematičnimi sredstvi.

Iz teh in podobnih vzrokov je prišlo do raziskovanja problemov difuzije z laboratorijskimi metodami na malih modelih. V ta namen so začeli uporabljati aerodinamične kanale. V tak kanal so vgradili npr. mo-

del dimnika ali tudi še dela okolice, če je konkretna naloga tako zahtevala, nato pa so vzpostavili prek tega modela gibanje zračnega sloja ustrezajočih karakteristik. Vendar obstajajo pri takšnem načinu raziskav določene težave. Na primer: na atmosfersko difuzijo močno vplivajo tudi razlike v gostoti raznih plasti. Najhujše onesnaženje zraka je vedno v zvezi z velikimi gostotnimi razlikami zračnih slojev. Čeprav se lahko prikažejo take razmere v aerodinamičnem kanalu, je to zvezano z dokaj komplicirano ureditvijo, visokimi stroški za energijo, težavno vizualizacijo efektov in sorazmerno težavnimi meritvami.

Mnogo lažje so raziskave z uporabo vode namesto zraka. V eksperimentalni hidravliki mnogokrat uporabljamo zrak kot fluid namesto vode (raziskave raznih objektov pri toku pred pritiskom). Prav enako pa je možna zamenjava fluida, uporaba vode po analogiji z zrakom.

Pri raziskavah onesnaženja zraka je potrebno večkrat upoštevati tudi plasti razne temperature oziroma gostote. V tem primeru se pri hidravličnih preiskavah reproducirajo te plasti z uporabo solnih raztopin. Uporaba nestisljive vode namesto stisljivega zraka kot fluida vnaša neko napako. Vendar ugotovili so, da so te napake zelo majhne pri višinah, ki prihajajo v poštev za onesnaženje zraka. Vertikalne adiabatične spremembe, ki vplivajo na spremembo prostornine v naravi (to se pri uporabi vode na modelu ne dogaja) ustvarjajo napako okrog 5% pri zračnem sloju 1000 m, torej se povsem lahko zanemarijo pri šudiju fenomenov onesnaževanja s hidravlično analogijo.

Način raziskovanja z vodo namesto z zrakom je enostaven tudi v pogledu ugotavljanja razporeditve koncentracije z električnimi meritvami.

Pri direktni analogiji se ohranja predznak gradienta gostote. Topel dim, ki izhaja skozi dimnik v mrzlo in težko atmosfero, se nadomesti s primerno lahko tekočino, ki se dviga v sorazmerno težji tekočini; npr. raztopina alkohola v čisti vodi ali čista voda v raztopini soli, kjer je specifična teža nad 1. Francozi so šli pri teh poenostavitvah še naprej. Pri opisanem načinu so potrebne precejšnje količine slane vode. Prišli so na misel, da se poslužijo obratne analogije. Namesto, da za iztekačo plin uporabijo lažjo tekočino, ki izteka navzgor, obrnejo model na glavo in pustijo iztekati težjo tekočino v vodo. Seveda je potrebno v tem primeru upoštevati posledice težnosti obrnjeno.

Z uporabo obrnjene analogije prikazujejo tudi fenomene v plastoviti atmosferi. Dim izteka v mrzel zrak, nad katerim je plast toplejšega zraka. V tem modelu bo iz obrnjenega dimnika zgoraj iztekala precej slana voda v čisto vodo, pod katero je plast malo slane vode.

Difuzija dimnega oblaka je v bistvu problem disipiranja energije, ki se dogaja skoro izključno pod vplivom turbulence. Ko so primerjali meritve v atmosferi z meritvami v hidravličnem modelu, so ugotovili dobro soglasje v difuziji in porazdelitvi koncentracije, kar je potrdilo enakost v mehanizmu disipacije energije in podobnost razvoja spektra turbulence.

Nekaj primerov uporabe opisanega načina raziskav

Najuspešnejši je primer, ko za atmosfero smatramo, da je adiabatična, torej ni posebnih anomalij v zvezi z razporeditvijo temperature. Na modelu tak sloj lahko upodabljamo s slojem čiste vode enakomerne gostote. Pri tem pa ne ugotavljamo samo oblike dimnega oblaka v odvisnosti od hitrosti strujanja okolišne

atmosfere. Spreminjamo lahko še hitrost izstopanja dima iz dimnika, dimenzije izstopnega profila in z upoštevanjem solnih raztopin tudi vplive temperature, to je gostote plina. Od rezultatov teh preiskav zavisi izbira višine dimnika in pa tudi višine in položaja poslopij v okolici, da bi se čim bolj izognili večji koncentraciji onesnaženja.

Med podobnimi preiskavami so študirali že tudi primer, da je razneslo rezervoar za plin. Naloga je bila ugotoviti posledice takšne nesreče za neposredno okolico.

Težje raziskave so v primerih, ko atmosfera ni več adiabatična, temveč plastovita in je potrebno upoštevati več zračnih slojev različne temperature. Takrat se poslužujejo raznih solnih raztopin za prikaz plasti različne gostote. Predstavijo jih, kot je bilo že omenjeno, z obratno analogijo na hidravličnem modelu. Na takem modelu se lahko nato študirajo razni vplivi. Klasičen problem je določitev višine dimnika. Zelja je, da se z dimnikom preseže inverzija. Če pa atmosferski pogoji ali ekonomski razlogi tega ne dopuščajo, je potrebno preiskovati, kaj se dogaja z dimom pred inverzno črto. Dostikrat pri tem še tudi vpliv razgibane okolice. Navadno je v teh primerih stopnja onesnaženosti še velika.

Se bolj so zamotani primeri, ko ugotavljajo onesnaženost okolja mest in naselbin v dolinah z močno razgibanim reliefom (Grenoble — visoki hribi). Tu so problemi zračnih slojev razne gostote, ki pa se v teku dneva spreminjajo, problemi vetrov, koncentracija onesnaženosti na raznih področjih. Študija pa mora

vključevati meritve v naravi, meritve na modelu in delo z matematičnimi sredstvi. Z rezultati teh preiskav se ugotavljajo področja za stanovanjske predele, za »umazano« industrijo, »čisto« industrijo, itd.

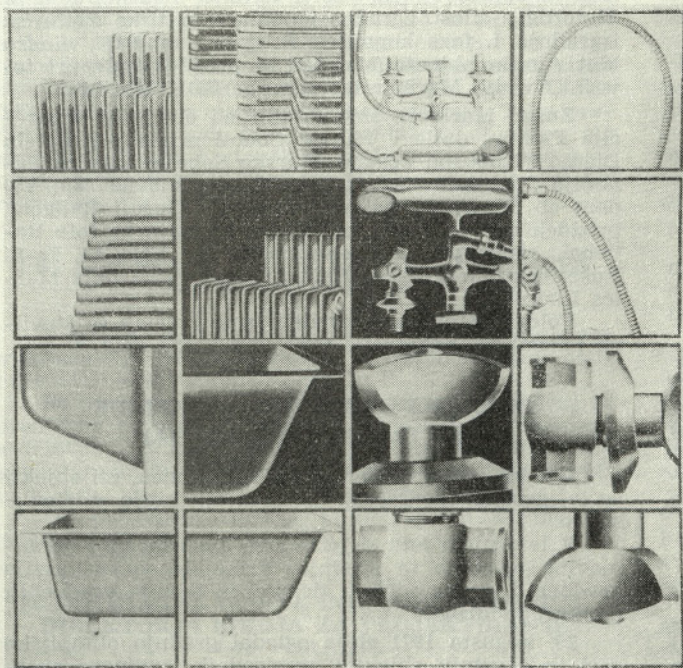
Propagandna publikacija SOGREAH (Podjetje za raziskovalne in aplikativne hidravlične študije iz Grenoble) navaja uporabo hidravličnih modelov za naslednje naloge:

- difuzija dimnega oblaka v atmosferi in določitev višine dimnika,
- omejitev pretoka na izhodu iz dimnika na enem ali več dimnikih v funkciji klimatoloških pogojev,
- raziskava onesnaženja ob različnih pogojih emisije,
- raziskava nevarnosti resiklaže,
- študij razširjanja in difuzije plina, ki izhaja v obliki oblakov ali blazin iz enega ali več mest,
- študij pogojev onesnaženja celega področja z namenom ugotovitve najprimernejšega mesta za industrijo.

V Vodogradbenem laboratoriju se prav v zadnjem času pričnemo ukvarjati z vprašanjem onesnaženja zraka in sicer s študijem problematike na hidravličnih modelih. Sprva predvidevamo enostavnejše preiskave, da bi si postopno ustvarili metodiko takšnih študij. Mislimo pa, da je in bo vprašanje s tega področja vedno več in da bi se lahko kasneje tudi naša ustanova pozitivno vključila v reševanje tovrstnih problemov.

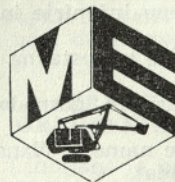
DOBRO GRADITE Z UPORABO:

- cevni spojev iz litega železa ali medenine
- črni spojev iz raztegljivega litega železa
- cevi za kanale iz litega železa
- kadi in radiatorjev iz litega železa, izdelanih v Romuniji



LEPA OBLIKA, ROBUSTNI, ODPORNI ZA VISOKE TEMPERATURE, DOBITE JIH V VELIKEM IZBORU DIMENZIJ IN TIPOV

Izvoznik:



MECANOEXPORT

Državno podjetje za zunanjo trgovino

IZVOZ — UVOZ

Bucurest — Ul. M. Eminescu 10 — Romunija

Telefon: 12.46.00, telex: 269

Telegram: MECANEX

Na zahtevo pošljemo kompletno dokumentacijo.

Vsa obvestila lahko dobite tudi od trgovskega predstavništva pri ambasadi Socialistične republike Romunije, Beograd, Nemanjina 4

iz naših kolektivov

IX. PLENUM USTANOVITELJEV BIROJA

V Lipici pri Sežani je bil 2. decembra 1971 IX. letni plenum ustanoviteljev Biroja gradbeništva Slovenije. Navzočih je bilo 117 predstavnikov gradbenih, montažno-inštalaterskih in podjetij za zaključna dela, splošnih vodnih skupnosti, projektivnih organizacij ter proizvajalcev gradbenih materialov. Poleg njih pa še 35 gostov med njimi predsednik Gospodarske zbornice tov. Leopold Krese, član IS SRS Boris Vadnjal, predsednik Republiškega odbora sindikata gradbenih delavcev Janez Tršan, predstavnik Zveze gradbenih inženirjev in tehnikov idr.

Dnevni red je bil povsem delovne narave, saj so udeleženci obravnavali zlasti:

- O problematiki ter nalogah gradbeništva in industrije gradbenega materiala. Uvodno poročilo je podal ing. Dušan Ribnikar, predsednik sveta Biroja.

- Leon Repovž, mag. econ., je prikazal finančno-ekonomsko karakteristiko poslovanja v gradbeništvu in IGM.

- Razvojno raziskovalno delo v gradbeništvu in IGM po sprejetem programu.

- Uvajanje elektronske obdelave podatkov v gradbeništvu in IGM.

- Samoupravno sporazumevanje v gradbeništvu in IGM.

- Delovni program in finančni načrt Biroja za leto 1972.

Razprave k naštetim uvodnim poročilom ni manjkalo in je bila zelo razgibana, odkrita in uspešna.

Uvodna poročila, razprava ter ostalo v zvezi z delom plenuma je objavljeno v »Obvestilih«
Biroja št. 8 in 9/71.

PLENUM DELEGATOV ZA VOLITVE V ORGANE ZBORNICE

Naslednji dan, tj. 3. decembra 1971, je bil tudi v Lipici plenum delegatov za volitve v organe Zbornice. Udeleženci so bili večji del isti.

Na zborničnem plenumu so bila obravnavana predvsem naslednja vprašanja:

1. O delu Sveta za gradbeništvo in IGM Gospodarske zbornice SRS.

2. Problematika izobraževanja v gradbeništvu in o delu izpitne komisije za gradbene inženirje in tehnike.

3. O gradbeni zakonodaji glede na ustavne spremembe.

4. Priprava republiškega zakona o gospodarskih zbornicah.

5. Izvolitev v zbornične organe namesto članov, ki jim koncem 1971. leta poteče mandat.

Tudi iz zapisnika tega plenuma je v št. 9/71 »Obvestil«
Biroja objavljena obširnejša informacija, posebej pa še uvodna poročila pod tč. 1 in 4.

Iz podanega je razvidno, da sta se oba plenarna sestanka vsebinsko dopolnjevala v celotno aktualno problematiko gradbeništva na prehodu v novo, vseka-
kor težje obdobje stabilizacije. Zaradi bogate vsebine in razprave sta oba plenuma v celoti uspela.

25. OBLETNICA V GP »MEGRAD« LJUBLJANA

Gradbeno podjetje MEGRAD, Ljubljana se je uvrstilo med tiste gradbene kolektive, ki imajo za seboj že četrto stoletja trdega dela, izrednih naporov in uspehov.

Večina članov delovne skupnosti ter številni gostje so ta jubilej svečano proslavili 18. XII. 1971 v veliki Unionski dvorani.

Proslava je bila zelo prisrčna, ob prikazu prehojene poti, podelitvi nagrad jubilarantom in zelo izbranim programom nastopajočih ansamblov ter solistov.

Vsem »Megradovcem«
iskreno čestitamo in jim želimo v prihodnje še več novih uspehov!

SGP »POMURJE«

PRIPOJENO K SGP »KONSTRUKTOR«

Na referendumu 6. decembra 1971 so člani delovnih skupnosti SGP Konstruktor Maribor in SGP »Pomurje«
Murska Sobota izglasovali pripojitve. Pripojeno SGP Pomurje Murska Sobota bo v okviru SGP Konstruktor Maribor samostojna organizacija združenega dela z lastnostjo pravne osebe.

Delovna skupnost SGP Konstruktor je štela 15. decembra 1971 doma in v tujini skupaj 2048 članov, SGP Pomurje pa 682 članov.

Pripojitve je bila uveljavljena s 1. januarjem 1972.

SGP »KONSTRUKTOR« — KJE IN KAJ SMO LANI GRADILI?

Iz sestavka z gornjim naslovom v novoletni številki GLASILO KONSTRUKTORJA povzemamo:

V letu 1971 je naša enota izvajala dela na 56 objektih. Že prvi podatek prikazuje veliko razdrobljenost proizvodnje.

Na področju Maribora smo izvajali dela na naslednjih objektih (novogradnje):

Blok in kotlovnica pri bolnici, trafo postaja Magdalena, stanovanjske stolpnice ST-8, ST-11, ST-12, dalje trgovski paviljon, trafo postaja Regentova, kotlovnica, zvezni kanal, ureditvena dela v okolju — vse S-21, stanovanjski blok in poslovna stavba B-2 ob Ljubljanski cesti, stanovanjski blok B-5 v ruškem kareju, vrtec Vanča Šarha, vrtec Studenci, trgovski paviljon Razvanje, povečava hale C Mariborske livarne, talilnica in obdelovalnica, okolje talilnice livarne, dela za Zlatorog s silosi, zgradba embalaže in tiska Zlatorog, izgradnja I. faze kopališča Pristan, hala PIK, vinska klet Agrokombinata Maribor in prizidek hale pri tovarni Swaty, Maribor ter zgradba SDK Maribor.

Zunaj Maribora smo gradili na objektih: separacija Plomin, dalje v Murski Soboti prizidek k hotelu Diana, avtobusna postaja Murska Sobota, hala za Pannonijo-Ločilko, osnovna šola Grad, osnovna šola Videm ob Ščavnici, poslovna stavba v Gornji Radgoni, prizidek cerkve Videm ob Ščavnici, gostinska šola Radenci, cementarna Koromačno, pečna hala za Fe-Si Ruše, energetski kanal Ruše in proizvodna hala Marles Limbuš.

Poleg naštetih novogradenj smo izvajali še številne nadzidave, adaptacije ter vzdrževalna dela.

OBISK NA GRADBIŠČU OLIMPIADE (piše Pavle Hafner, dipl. inž.)

Gradnja olimpijske vasi se bliža koncu, vsi objekti so v grobem dograjeni, investitorji hitijo s finalizacijo.

V letošnjem letu si je mnogo Jugoslovanov iz domovine ogledalo to gradnjo. Prihajale so ekskurzije gradbenih strokovnjakov, delavci in tehniki gradbenih podjetij in drugi.

29. avgusta 1971 si je ogledal gradnjo olimpijske vasi in športnih objektov predsednik izvršnega sveta Slovenije Stane Kavčič in direktor Ljubljanske banke Niko Kavčič. 30. avgusta je predsednik Stane Kavčič imel razgovore v prostorih Credexa z direktorji nekaterih podjetij v Münchnu. Izražena je bila misel, da

bi slovenska gradbena podjetja v ZRN nastopala bolj povezano.

Dne 18. septembra 1971 je obiskal naše gradbišče generalni direktor Poljoprivredne banke Tonev z nekaterimi člani uprave in zastopstva v Münchnu. Ogleдали so si objekte, ki jih gradi naše podjetje ter dali našemu kolektivu priznanje za veliko in obsežno gradnjo ter za ugled, ki smo si ga ustvarili z našim delom v tujini.

GP »TEHNIKA« IN SGP »KONSTRUKTOR« V KOROMAČNU

V začetku oktobra sta začeli GP »Tehnika« Ljubljana in SGP »Konstruktor« Maribor z deli na rekonstrukciji Cementarne Koromačno.

Investitor del je Istarska tvornica cementa i hidriranog vapna Pula. Vsi objekti so izdelani v Investicijskih birojih Trbovlje. Celotna investicija znaša okrog 120 milijonov dinarjev, od tega znašajo gradbena dela okrog 30 milijonov dinarjev (brez zemeljskih del).

Vsa oprema bo uvožena v glavnem iz Romunije, delno pa tudi iz Avstrije in ZR Nemčije. Opremo bo montiralo podjetje Djuro Djaković iz Slavonskega Broda.

Nosilec gradbenih del je GP Tehnika iz Ljubljane.

Gradbišče je zelo obsežno, saj obsega 13 industrijskih objektov, ki so precej razgibani in zahtevni. Silosi homogenizacije so visoki 62 m in imajo premer približno 10 m. Tudi gradbena mehanizacija je precej močna, saj so predvideni štirje žerjavi. Vgraditi bo treba okrog 20.000 m³ betona in 1600 ton železa.

NAPREDNEJŠA STANOVANJSKA GRADNJA V ŠVICI

Pod tem naslovom objavlja GLASILO časopis SGP Stavbenik Koper v zadnjih dveh številkah zanimiv sestavek o ogledu tovarne in gradbišče po sistemu IGECO, stanovanjske gradnje v Švici. Ogled je za svoje člane organiziralo poslovno združenje IMOS iz Ljubljane. Po obisku v tovarni betonskih prefabriciranih elementov v IGECO v Volketswilu so si ogledali naselje že zgrajeno s temi montažnimi elementi in naseleja v izgradnji. Tovarna IGECO izdeluje velike stenske, stropne in fasadne elemente, ki jih firma GÖHNER vgrajuje v svojem montažnem sistemu. Tako prefabrikacija kot tudi gradnja montažnih objektov sta zanimivo opisani. Sestavek je zaključen s sklepno oceno uporabnosti tega sistema montažne gradnje v naših razmerah.

PRI SGP STAVBENIK JE BIL DELAVSKI SVET SGP KONSTRUKTORJA

V začetku novembra lani so člani delavskega sveta mariborskega »Konstruktorja« obiskali sorodno podjetje SGP »Stavbenik« Koper.

Po obojestranski izmenjavi informacij, izkušenj in predlogov so proučili možnost medsebojnega stalnega sodelovanja. Nato so si ogledali gostje še »Stavbenikova« gradbišča ter zgrajene objekte v Portorožu, Izoli in Kopru.

Ob prisrčnem slovesu so si zaželeli še takšnih srečanj.

IZ NOVOLETNE IZJAVE ING. JOŽETA URŠIČA, DIREKTORJA BIROJA ZA PROJEKTIRANJE GIP »GRADIS«

V letu 1971 je biro s povprečno zaposlenimi 36 osebami v ca. 85.500 urah ustvaril lastno realizacijo ca. 3,5 milijona dinarjev. V tem letu pa se je biro tudi preselil v novo zgradbo v Kersnikovi ulici.

Naj naštejemo nekaj večjih projektov, ki so bili izdelani v tem letu:

- most čez Dravo v Dravogradu, dolžine 216 m,
- ponudbeni projektiv mostov na štiripasovni cesti Hoče—Levec in sicer 2 po 140 m in na štiripasovni cesti Postojna—Razdrto, most v dolžini 400 m,
- hala »EMO« v Celju (144 × 45 m),
- skladišče na Čretu v Celju (180 × 60 m),
- proizvodni projekti za II. fazo ELOK in Indosa v Ljubljani,
- objekti v tekstilni tovarni »Svila« v Mariboru,
- proizvodni objekti »Marlesa« v Ljutomeru,
- tovarna za predelavo krompirja »Kolinska« v Mirni,

— v sodelovanju s Komuna-projektom v Mariboru izdelujemo statično-konstruktivni elaborat za veleblagovnico Name na glavnem trgu v Mariboru,

— v sodelovanje z AB birojem pa statično-konstruktivni elaborat za razširitev Mestnega gledališča v Ljubljani v sklopu objektov ploščadi Borisa Kraigherja,

— zadnji objekt I. faze stanovanjskega naselja v Novih Jaršah, kjer je bilo zgrajenih ca. 750 stanovanj z 2500 stanovalci. Sedaj začnemo s projekti za II. in III. fazo tega kompleksa.

Gotovo štejemo lahko kot enega največjih uspehov izdelavo konkurznega projekta za stanovanjsko sosesko Novo Kodeljevo, kjer so naši sodelavci z ing. Vedetom na čelu skupaj s sodelavci iz ljubljanskega urbanističnega zavoda odnesli I. nagrado in si s tem zagotovili obsežno nalogo za v bodoče.

To so samo nekateri važnejši objekti izmed nestetih, ki so bili sprojektirani na mizah v našem biroju.

Poleg projektiranja konkurentnih objektov je v podjetju končno spet oživila razvojno-organizacijska dejavnost. V okviru nalog te dejavnosti je tudi ponovna obdelava, prilagoditev novim prilikam in razširitev asortimenta tipiziranih hal za industrijo. Predvidena je elektrifikacija proge Zidani most—Šentilj, za kar pri nas projektiramo drogeve, ki bodo ustrezali novim zahtevam. Končno bo potrebno preanalizirati našo dosedanjo gradnjo mostov na avtocestah in se vključiti v sodelovanje že pri idejnih rešitvah zlasti, ker bo v bližnji bodočnosti treba rešiti vprašanje prehoda avtoceste mimo Ljubljane in Maribora, kjer je izbirati med številnimi variantami katerih vsaka bo imeli številne in zahtevne objekte.

Končno še beseda o novih trendih v razvoju gradbeništvu. Kot v trgovini in proizvodnji sploh so tudi v gradbeništvu potrebni novi komercialni prijemci. Za gotovo pa upamo in pričakujemo, da bo v tem letu pri nas organizirana grupa za inženiring, potrebno bo torej napraviti velik korak naprej in bolj pogumno stopiti novi dobi nasproti.

PRVI KONGRES SINDIKATA GRADBENIH DELAVCEV SLOVENIJE

V Ljubljani je bil 15. decembra 1971 v polno zasedeni festivalni dvorani I. kongres sindikata gradbenih delavcev Slovenije. Delegati in gostje so predhodno prešli kongresni material, ki izhaja iz intenzivnega predkongresnega dela v izvajanju družbenoekonomske reforme, in sedaj v stabilizacijskih naporih našega gradbeništvu.

Uvodno poročilo je podal predsednik Republiškega odbora sindikata gradbenih delavcev Slovenije. V razpravi so bili obravnavani vsi pomembnejši problemi v zvezi z delom sindikata v gradbenih delovnih organizacijah.

Kongresu so bili predloženi člani novega Republiškega odbora, izvoljeni delegati za VII. kongres oziroma I. konferenco sindikata gradbenih delavcev Jugoslavije in člani nadzornega odbora sindikata gradbenih delavcev Slovenije.

Kongres je sprejel tudi sklepe o nalogah tega sindikata za naslednjo 4-letno obdobje.

Bogdan Melihar

mnenje in kritika

PRIPOMBE K NAČELOM ZAKONA O PROJEKTIRANJU IN GRADNJI OBJEKTOV

V zvezi s pripravo novega zakona o projektiranju in gradnji objektov smo v Mariboru na iniciativo občinske gradbene inšpekcije s predstavniki gradbene operative, projektive in društva gradbenih inženirjev in tehnikov obravnavali osnutek načel predvidenega zakona.

Na tozadevnem posvetovanju, ki je bilo dne 9. 12. 1971, so bila sprejeta naslednja načela o vsebinski materiji predvidenega zakona:

1. Zakon naj obravnava projektiranje in graditev ločeno od politike in financiranja investicij, ker gre pri projektiranju in graditvi (izvajanju) za predpise tehnične narave s katerimi naj se ta materija uredi za daljše obdobje; dočim je politika financiranja bolj dinamična ter je vezana na občasna stanja in zahteve ekonomske politike.

2. V sestavo zakona je vključiti vse pozitivne elemente dosedanje zakonodaje, s tem, da se projektiranje objektov obdela detaljnije kot je to doslej, od definicije pojmov programa, idejnega in glavnega projekta in njih sestavnih delov.

3. Zakon naj vsebuje osnovna navodila — določila za obravnavano in v tč. 1 in 2 navedeno materijo. Ker zaradi že znanega pomanjkanja časa v zakon ne bo možno vključiti vsa pozitivna določila obstoječih pravilnikov, bo trajnost zakona in njegova vrednost večja, če so vzporedno izdani podrobni pravilniki — ločeno od zakona, ker le tako za neko daljše obdobje ne bi bilo treba izdajati večnih popravkov kot je bil to doslej primer pri gradbeni zakonodaji.

Obstoječe pravilnike bi bilo potrebno po izdaji zakona uskladiti z novim zakonom in po potrebi izdati nove pravilnike. Vsekakor bi bilo zaželeno, da bi bil novi zakon izdan tako, da bi pri posameznih določbah vseboval tudi pozitivna in po potrebi dopolnjena določila obstoječih pravilnikov, tj., da bi bil zakon izdan kot »gradbeni zakon«, iz katerega bi vsak na enem mestu črpal vse potrebno v zvezi s projektiranjem in gradnjo objektov. Verjetno to zaradi zveznih in republiških ustavnih sprememb in iz tega izhajajoče kodifikacije velikega obsega naše zakonodaje ne bo možno, zato pa je ob izdaji zakona izdati tudi uradna tolmačenja k samem zakonu z vsemi veljavnimi pravilniki.

4. Zakon bi moral zagotoviti enostaven in stvarnim razmeram prilagojen postopek ter jasno določiti pogoje, ki jih morajo posamezni udeleženci graditve posameznih objektov izpolniti za pridobitev posameznih dovoljenj (gradbeno in uporabno dovoljenje) s tem, da se obvezno v posameznih postopkih uvedejo skladno z veljavnimi določbami zakona o splošnem upravnem postopku ogledi na kraju samem, kjer so bo gradil objekt oziroma bo vršil tehnični pregled objekta, kjer bo vsem prizadetim in zainteresiranim vključno z organi inšpekcijskih služb dana možnost, da se izrečejo o svojih zahtevah oziroma podajo pogoje za izdajo upravne odločbe.

Sedanje stanje, ko si posamezni investitorji sami oskrbujejo posamezna soglasja, je nevzdržno in samo zavlačuje in draži postopek. To se odraža zlasti pri tehničnem pregledu objektov, kjer sicer obstoječi zakon določa hiter postopek in je izdaja potrebnih soglasij vezana na dograjen objekt, za katerega morajo izdati ustrezna soglasja razni organi in organizacije, katerih strokovni uslužbenci si vsak posebej podajajo kljuke v novem objektu. Če računamo, da že administrativni postopek za vsako soglasje traja najmanj 5 dni, gre za velike časovne zamude dejanske predaje objekta.

Potrebno je s sistematično kontrolo v neposrednem procesu graditve spremljati graditev objekta tako s strani organov tehničnih inšpekcij, kot tudi s strani

zainteresiranih in v zvezi z graditvijo objekta prizadetih organizacij (vodovod, kanalizacija, požarna varnost, plin itd.) s čemer bo doseženo to, da se pri tehničnih pregledih v večji meri ne bi pojavljali problemi, ki bi vplivali na izdajo uporabnih dovoljenj.

5. Glede smotrnosti in ekonomičnosti graditve objektov obstaja interes širše družbene skupnosti, da se vrši investiranje skladno z načeli ekonomske politike, kar velja poleg investicij posameznih gospodarskih organizacij tudi za investicije, ki se financirajo iz družbenih skladov. Dogovor o smotrnosti investicije naj se prepusti samoupravnim organom upravljanja in kolektivom, za družbenopolitične skupnosti pa odgovornim telesom — svetom in sofinancerjem (bankam). Zakonsko ne bi bilo primerno uveljaviti določilo postopka, na kak način sprejme investitor odločitev o investicijskem programu, kjer gre za dogovor o smotrnosti investicije ter je to prepustiti investitorju, kateri bo sam ali s svojimi partnerji zagotovil smotrnost investicije z vsemi možnimi sredstvi vključno z eventualnim referendumom, kar velja zlasti za družbenopolitične skupnosti. Le v skladu s podrobno obdelanim in sprejetim programom je izdelati glavni projekt in vso potrebno investicijsko tehnično dokumentacijo.

6. V predvidenem zakonu bi bilo odveč ponovno uvajati obveznost potrditve o opravljeni notranji kontroli, bolj precizno kot doslej pa določiti materialno odgovornost projektivnih organizacij za izdelani projekt.

To zahteva, da se uvede verifikacija sposobnosti projektivnih organizacij, ugotovi in določi status odgovornega projektanta in sploh status projektive. Ker projektivne organizacije ni mogoče tretirati drugače kot druge organizacije združenega dela v gospodarstvu, naj se tudi te glede odgovornosti podredi splošno veljavnim uzbekam v zvezi s svojo dejavnostjo.

7. V sam upravni postopek za izdajo gradbenega in uporabnega dovoljenja, naj se ne vključujejo razni zavodi, ki zavlačujejo, draže in večkrat komplicirajo postopek, pri čemer pa se ugotavlja, da je prisotnost specializiranih zavodov potrebna tako v fazi projektiranja, kot tudi izvajanja objektov in naprav.

8. Za projektiranje objektov za gradnjo občanov in civilno pravnih oseb ni predvideti izjem v odnosu na projektiranje investicijskih objektov. Iz tega sledi, da projektiranje vseh objektov izvajajo le projektivne organizacije, pri čemer pa je tudi občanom, ki izpolnjujejo pogoje za opravljanje projektivne dejavnosti, zagotoviti možnost za pridobitev dovoljenja za opravljanje zasebne projektivne dejavnosti, kot velja to za druge poklice (odvetniki, zdravniki, obrtni dejavnosti) po predhodni ugotovitvi krajevne potrebe s strani pristojnega organa.

Edina izjema pa naj bi v bodoče še veljala za objekte, ki jih gradi občan sam za svoje potrebe, če ima za to ustrezno strokovno izobrazbo in prakso.

9. Za registracijo podjetij tako projektantskih in izvajalskih kot tudi za inženiringe je z zakonom predpisati enotne pogoje za registracijo, izpolnitev pogojev glede registracije pa naj ugotavljajo organi pristojnih inšpekcijskih služb.

Isto velja za izdajo obrtnih dovoljenj za zasebne obrtne dejavnosti v gradbeništvu, kjer je po že znani problematiki ogromno problemov zaradi imetnikov obrtnih dovoljenj, ki nimajo ustrezne izobrazbe (polkvalificirani, priučeni).

10. Z zakonom naj se uredijo strokovni izpiti, in to za vse stroke, udeležene pri projektiranju in izvajanju objektov (gradbeniki, arhitekti, elektro stroka, strojništvo, tehnologiji itd.) ter za uslužbence organov, ki so vključeni v postopek gradbenih in uporabnih dovoljenj. Programme za strokovne izpite je uskladiti v

jugoslovanskem merilu po tozadevnem predlogu Zveze gradbenih inženirjev in tehnikov Jugoslavije.

11. Celotna pristojnost glede izdaje gradbenih in uporabnih dovoljenj naj se v bodoče prepusti občinam. S tem tudi odpade določevanje specifičnih objektov, ker vsak objekt (ne glede na to, če je velik ali majhen) zahteva vso strokovnost, temeljit študij in odgovorno delo tako pri projektiranju in izvajanju.

12. Gradbeni nadzor nad neposrednim izvajanjem je poleg inšpekcijskega nadzora v zakonu predvideti kot obvezen. V zvezi z gradbenim nadzorom je določiti elemente nadzora vključno s projektantskim nadzorom (dokumentacija nadzora, obračunski načrti in dokumentacija, ki se naj hrani tudi po izdaji uporabnega dovoljenja).

13. Postopki, predpisani v zakonu, morajo biti usklajeni za celotni jugoslovanski prostor, tehnični elementi pa prilagojeni posameznim regijam.

14. Oddaja oziroma prevzem del v projektiranje in izvajanje naj bo javno z licitacijskim postopkom ali zbiranjem ponudb z možnostjo izločitve ponudnikov, ki ne izpolnjujejo pogojev v zvezi s konkretnim objektom.

Z zakonom je preprečiti možnost uporabe predlaganih rešitev po drugih ponudnikih (projektantske osnove, rešitve), kar se ugotavlja zlasti pri projektni dejavnosti.

15. Gibanje cen naj se obravnava v zakonu, ki bo zajemal materijo financiranja investicij.

16. Zakon naj bi urejal projektiranje in gradnjo vseh vrst gradbenih objektov visokih in nizkih gradenj vključno s cestami in mostovi.

17. Ker naj bi predvideni zakon gradnjo vseh gradbenih objektov enotno obravnaval, naj bi iz bodočega zakona tudi odpadla definicija »gradnje objektov za tržišče«, s tem, da je te gradnje v ta namen možno obravnavati v zakonu, ki bo reševal ekonomsko politiko gradnje objektov.

18. V republiškem upravnem aparatu bi bilo potrebno dejavnosti gradbeništva dati več poudarka s tem, da se da gradbeništvu resorno mesto in v tem združijo tudi resorne dejavnosti gradbeništva (urbanizem, gradnje, varstvo narave in okolja, vodno gospodarstvo).

19. Vsa določila, ki se kakorkoli nanašajo na projektiranje in gradnjo objektov in jih sprejemajo drugi resorni organi, naj bi bila izdana skladno s principi gradbenega zakona, za kar bi bilo potrebno soglasje republiškega sekretarja za gospodarstvo oziroma v tč. 18 predlaganega resornega sekretariata.

20. Zakon bi se moral izogniti vsakršnih pooblastil in pravic zavodov in organizacij, ki nimajo pooblastil delovanja po zakonu o splošnem upravnem postopku. To je prepustiti dogovoru in potrebam na ravni in v okrilju gospodarskih in strokovnih združenj.

21. Iz pristojnosti republiškega sekretariata za gospodarstvo naj bi se v izključno pristojnost občin prenesla pristojnost izdaje gradbenih in uporabnih dovoljenj, oziroma naj bi se ta v bodoče obravnavala v skladu z določbami o krajevni pristojnosti po zakonu o splošnem upravnem postopku, pri čemer pa bi bila občina dolžna upoštevati medregionalne dogovore posameznih področij v zvezi z gradnjo posameznih objektov medregionalnega značaja.

Obravnavana materija je izredne važnosti za naše gradbeništvo in slehernega člana našega društva, ne glede na katerem delovnem mestu deluje. Zlasti v fazi obravnave osnutka zakona o projektiranju in gradnji objektov bi bilo potrebno, da dobimo pravočasno navedeni osnutek zakona. Osnutek je dostaviti vsem društvom gradbenih inženirjev in tehnikov ter v republiškem merilu uskladiti stališča, da dobimo jasn in uporaben zakon.

Branko Rosina
višji gradb. tehnik

vesti iz ZGIT

POSVET O IZOBRAŽEVANJU KOMUNALNIH INŽENIRJEV

(v Ljubljani, dne 17. novembra 1971)

Posvet je organizirala Zveza gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije z namenom, da se osvetli problematika vzgoje kadrov za potrebe komunalnega gospodarstva. Dosedanje razprave so pokazale, da so kadri s tega področja tako gospodarstvu kot javnim službam in upravi potrebni in jih sedaj močno primanjkuje.

Leta 1958 je bil na Fakulteti za arhitekturo, gradbeništvo in geodezijo — na oddelku za geodezijo uveden komunalni študij. Učni programi so se v teku let sicer spreminjali, vendar pa je vseskozi v programih preveč prevladovala geodezija. Praksa pa je pokazala, da je tem kadrom potrebno več znanja s področja gradbeništva, zato je sedaj, ko se reorganizira študij na fakulteti, najprimerneje, da se na gradbenem oddelku predvidi v zaključni fazi študija posebna komunalna usmeritev.

Na posvetu navzoči zastopniki so podrobneje pojasnili, kako nameravajo to vprašanje rešiti. Fakulteta bo z novim učnim načrtom vzgajala gradbene inženirje — komunalne smeri in ne več čiste komunalne inženirje.

Na posvetu je bilo danih več sugestij za bodočo vsebino študija komunalne usmeritve s poudarkom, da gre za zelo široko področje znanja. Diplomanti bi morali poleg osnov gradbeništva spoznati tudi osnove ekonomije, zlasti s področja komunalnega gospodarstva, pa tudi znanje s področja prostorskega načrtovanja, izmere zemljišč in ne nazadnje uporabe elektronskih računalnikov. Vsekakor je zanimiva ugotovitev, da bi se za študij komunalne usmeritve, ki bo predvidoma organiziran v IV. letniku ter IX. semestru na gradbenem oddelku, lahko odločili tudi študentje drugih tehničnih fakultet (npr. strojne fakultete).

Glavna naloga je torej sedaj v pripravi dobrega učnega načrta, kar bo reševala fakulteta in posebna komisija, ki jo je imenovala skupščina SRS.

iz strokovnih revij in časopisov

NAŠE GRADJEVINARSTVO — Beograd, 1971. Št. 10

- Ing. M. Šiljak: Neka zapažanja o putevima u SAD (USA). Str. 193—198, 14 sl.
- Mgr. Ing. S. Ranković: asist. univ.: Energija deformacije i konstitutivne veze deplanacione teorije elastičnog štapa. Str. 199—204.
- Ing. P. Bošnjaković: Probijanje tunela mašinom za otkop i utovar bez upotrebe eksploziva. Str. 205—209, 5 sl.
- Ing. E. Mali, Ing. V. Turnšek: Tehnologija kompaktnih hidrotehničkih betona sa osvrtnom na morfološke fizikalne i hemijske osobine, III. Str. 210 do 214, 8 sl.
- Stručne knjige i časopisi. Str. 210—216.
- U istom broju časopisa Tehnika:
Jubilarna skupština Sav. inž. i teh. Jugoslavije. Tehnika 10 — 1971, 1665—1688.
- Mgr. V. Otašević: docent univ.: Jedan prilaz utvrđivanju optimalnih režima i način njihovog stimuliranja. Organizacija rada 10 — 1971, 193 do 200, 6 sl., 3 tab.
- Ing. M. Stojanović: Uticaj stimulacije na efikasnost kvaliteta. Organizacija rada 10 — 1971, 200 do 206, 4 sl.
- Ing. H. Gojačić: Organizacija rada 10 — 1971, 206 do 208, 1 sl.
- Ekonom. S. Džaković: Organizacija poslovanja sa ambalažom. Organizacija rada 10 — 1971, 209 do 212, 2 sl.

GRADJEVINAR — Zagreb, 1971. Št. 10

- Dr. Ing. D. Milović: Naponi i pomeranja u sloju ograničene debljine proizvedeni kružnim temeljem. Str. 247—252, 6 sl., 9 tab.
- K. Begović: Problemi planiranja nuklearnih elektrana. Str. 253—260, 6 sl., 2 tab.
- Mgr. Ing. A. Ruždić: Dinamičko programiranje u optimiziranju cestne mreže. Str. 251—265, 7 sl., 1 tab.
- Ing. V. Fak: Zaštita građevina silikonima. Str. 265 do 269, 3 sl.
- Kratke vijesti. Str. 269—270.
- Gradjevna mehanizacija. Str. 271, 2 sl.
- Iz Saveza gradj. inž. i teh. Hrvatske. Str. 271—277.
- Upute i propisi. Str. 277—281.
- Obavijesti o međunar. tečaju iz hidrotehn. Str. 281,

IZGRADNJA — BEOGRAD, 1971. Št. 12

- M. Švabić: 25 godina građevinarstva SR Srbije. Str. 2—9, 9 sl.
- B. Žeželj: Razvoj naučnoistraživačkog rada u građevinarstvu i njegov uticaj na postignute rezultate. Str. 10—20, 11 sl., 1 tab.
- V. Mijušković: Razvoj projektiranja i projektantskih kapaciteta. Str. 21—26, 7 sl.
- M. Jarić i G. Nečajev: Razvoj građevinske operative i građevinskih preduzeća. Str. 27—35, 12 sl., 6 tab.
- V. Popović: Razvoj završnih radova i preduzeća za završne radove. Str. 36—41, 6 sl.
- J. Miler: Uzdizanje stručnih kadrova. Str. 42—46, 6 sl.
- A. Marković: Stambena izgradnja. Str. 47—50, 8 sl., 5 tab.

- K. Martinković: Izgradnja javnih objekata. Str. 51—62, 31 sl.
- A. Flašar: Izgradnja privrednih objekata. Str. 63—68, 10 sl., 1 tab.
- R. Janković: Izgradnja putne mreže. Str. 69—79, 12 sl., 4 tab.
- H. Erić: Mostovi. Str. 80—99, 42 sl.
- B. Trbojević: Razvoj hidrogradnje. Str. 100—104, 8 sl., 1 tab.
- D. Milovanov: Hidromelioracije u Vojvodini. Str. 105—114, 13 sl., 2 tab.

STANDARDIZACIJA — BEOGRAD, 1971. Št. 12

- Početak rada na standardizaciji podnih obloga. Str. 265—266.
- Predlog standarda o izolacionim lakovima za javnu diskusiju. Str. 267—270
- Anotacija predloga standarda. Str. 271—273
- Ispravka u standardu o otporu izolacije. Str. 273
- Međunarodna standardizacija
- Primljena dokumentacija. Str. 274—278
- Kalendar zasedanja organa ISC i IEC. Str. 278—280
- Informacije ISO. Str. 281
- Novi objavljeni jugoslovenski standardi koji stupaju na snagu u 1972. g. Str. 282—285

DOKUMENTACIJA ZA GRADJEVINARSTVO I ARHITEKTURU — BEOGRAD, 1971. Št. 222

- ILG — 463. Proizvodnja u građevinarstvu do kraja jula 1971. g., 4 str.
- ILG — 466. Proizvodnja u građevinarstvu do kraja avgusta 1971. g., 4 str.
- ILG — 467. Lični dohoci u građevinarstvu i ostalim oblastima privrede u junu 1971. g., 2 str.
- ILG — 468. Lični dohoci u građevinarstvu i ostalim oblastima privrede u junu 1971. g., 2 str.
- DGA — 1160. Projektovanje antierozionog uredjaja pustinjskih oblasti. 38 str., 8 tab., 38 sl.
- DGA — 1161. Norme za radove pri naknadnom prednaprezanju betona u sistemu IMS. 28 str., 17 tab.
- DGA — 1162. Opšti uslovi za regulisanje odnosa između učesnika u gradjenju građevinskih objekata. 14 str.
- KIG — 123. Klasifikovani indikatori za građevinarstvo (Prikaze članaka iz stranih stručnih časopisa, od red. br. 740 do red. br. 839). 22 str.
- TKD — 187. Cene građevinskog materijala u julu 1971. g. 20 str., tabele

DOKUMENTACIJA ZA GRADJEVINARSTVO I ARHITEKTURU — BEOGRAD, 1971. Št. 223

- DGA — 1163 a. Ekonomska efikasnost industrijalizacije procesa proizvodnje u građevinskim preduzećima. 42 str.
- DGA — 1164. Modernizacija proizvodnje i dimenzioniranje novih cesta s obzirom na saobraćajno opterećenje. 12 str.
- DGA — 1165. Pravilnik o tehničkim merama i uslovima za izgradnju skladišta eksplozivnih materijala. 24 str.
- KIG — 124. Klasifikovani indikatori za građevinarstvo. 18 str.
- TKD — 188. Cene građevinskog materijala u avgustu 1971. g. 26 str.

Ing. A. S.

nove strokovne knjige

Prof. Dr. Fritz Keil:

ZEMENT — HERSTELLUNG UND EIGENSCHAFTEN

(Cement — Izdelava in lastnosti)
Springer Verlag Berlin-Heidelberg, 1971
96 slik, 439 strani, vez. DM 88.—

Pregled vsebine:

Cement kot vezivo v gradbeni tehniki. — Kemija cementnega klinkerja. — Fizikalne lastnosti cementa in betona. — Prirodni in tehnični vplivi na beton. — Procesna tehnika žganja in mletja. — Seznam literature. — Stvarno kazalo.

Knjiga odličnega strokovnjaka nazorno in dokumentirano prikazuje, kako tvorijo cementna kemija, cementna in betonska tehnologija temelje modernega grajenja v betonu in to grajenje lahko povedejo na popolnoma nova pota. Po temeljnih pojmi in normah o cementu in betonu spozna bralec vse najvažnejše podatke o cementnem klinkerju in njegovih posebnostih, kako se iz žgalne mase tvorijo klinkerski minerali in kako tufi in pucolani v fino mleti obliki reagirajo z vodo. Za razlago in razjasnitev teh dosti občutljivih pojavov služijo kristalografija, fizikalna kemija, koloidna kemija in termokemija — njihove posebnosti in zmogljivosti so v knjigi nazorno prikazane.

Drugi del knjige podaja, kako so trdnosti, gostote, prostorska obstojnost, odpornost proti zmrzovanju in življenjska doba betona odvisne od sestavin, od fine strukture cementnega kamna, od priprave, mešanja, zgoščevanja in temperature, nadalje kako preiskujemo trdnost in ugotavljamo ter prikazujemo rezultate.

Tretje poglavje podaja spremembe betona in vložene armature pod vplivom atmosferskih pogojev kot tudi korozivnih tekočin in plinov ter ukrepe, s katerimi lahko beton proti takim vplivom zaščitimo.

Zadnje poglavje obravnava vprašanja žganja in mletja, torej tehnologijo cementne proizvodnje ter vplive, ki učinkujejo na zmogljivosti cementarne. Problemi toplote in porabe energije, peči in njihova gradnja z upoštevanjem najustreznejših materialov.

Prof. Ing. O. Graf:

DIE EIGENSCHAFTEN DES BETONS

(Lastnosti betona)
Springer Verlag Berlin-Heidelberg, 1971
348 slik, 71 tabel, 346 strani, vez. DM 60.—

To je druga izdaja znamenite knjige, ki sta jo pripravila W. Albrecht, Otto Graf — Institut pri Tehniški visoki šoli Stuttgart in H. Schäfler, Državna gradbena šola Stuttgart.

Bralec najde v knjigi množico spoznav in ugotovitev o lastnostih betona. V prvem delu so podrobno prikazane lastnosti različnih vrst cementa, raznih dodatkov in pa tehnologija mešanja, skratka vse pomembne ugotovitve o cementni malti in betonu.

W. Mandry:

ÜBER DAS KÜHLEN VON BETON

(O hlajenju betona)
Springer Verlag Berlin-Heidelberg, 1971
111 slik, 146 strani, vez. DM 33.—

Glede na vsebino, izbor primerov in celotno tehnično dokumentacijo je knjiga vzoren vzgled dobro obdelanega ožjega tehnološko-problemskega področja. Kakor je naslov sicer skromen, najde strokovnjak v knjigi množico teoretičnega in praktičnega znanja, tehnične podatke in najboljše napotke za izračun toplotnega režima v betonskih telesih.

Dipl. Ing. A. Basalla:

BAUPRAKTIISCHE BETONTECHNOLOGIE

(Betonska tehnologija za gradbeno prakso)
Bauverlag Wiesbaden, 1971
50 slik, 20 tabel, 148 strani, vez. DM 20.—

Druga, popolnoma predelana izdaja, ki v celoti upošteva nova spoznanja in dognanja na področju betonske tehnologije in zlasti poudarja izredni pomen vodocementnega faktorja. Ta nenavadno aktualna knjiga nudi vsakemu gradbenemu inženirju in tehniku vse potrebno znanje iz praktične betonske tehnologije na temelju novih norm.

Dipl. Ing. E. Oehm:

STADTAUTOBAHNEN

(Avtoceste v mestih)
Bauverlag Wiesbaden, 1971
450 strani, številne tabele, vez. DM 140.—

Vsebina posameznih poglavij:

Gradnja mest in promet. — Načrtovanje in izvedba. — Javni osebni lokalni promet na mestnih avtocestah. — Pravno zavarovanje za sistemsko načrtovanje. — Svetloba in osvetljevanje. — Mestne avtoceste v nivoju. — Dvignjene ceste. — Poglabljene ceste. — Predori. — Pripravljalna dela. — Gradnja avtocest skozi mesta. — Izbira materialov: beton, asfalt. — Varnost prometa. — Ekonomski in sociološki momenti pri gradnji mestnih avtocest.

Dr. Ing. Ludwig Schreiber:

LÄRMSCHUTZ IM STÄDTEBAU

(Zaščita proti hrupu pri gradnji mest)
Bauverlag Wiesbaden, 1971
80 strani, številne tabele, vez. DM 15.—

Druga, pregledana izdaja prinaša akustično tehnične osnove in zaščitne ukrepe proti hrupu pri gradnji mestnih predelov. Vsebuje vse predpise in navaja izvedbene primere.

Dipl. Ing. H. Hossdorf:

MODELLSTATIK

(Modelna statika)
Bauverlag Wiesbaden, 1971
156 slik in tabel, 259 strani, vez. DM 77.—

Knjiga obravnava zelo moderno in hkrati zelo perspektivno področje »modelne statike« po najnovejših podatkih in ugotovitvah. Prikazane so sodobne možnosti za konstruktivne načrte, ki se modelni statiki odpirajo spriči izrednega razvoja kompjuterske in merilne tehnike v zadnjem razdobju.

Dr. Ing. H. Lorenz:

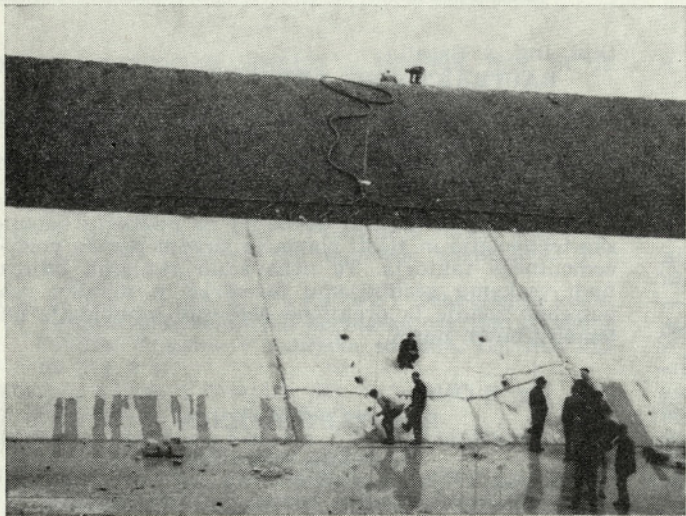
TRASSIERUNG UND GESTALTUNG VON STRASSEN UND AUTOBAHNEN

(Trasiranje in oblikovanje cest in avtocest)
Bauverlag Wiesbaden, 1971
965 slik, 101 tabela, 440 strani, vez. DM 135.—

Znani avtor podaja v tej knjigi, ki je hkrati odličen priročnik, do podrobnosti celotno področje trasiranja in oblikovanja modernih cest in avtocest, s posebno pozornostjo na vključevanje ceste v naravno okolje. Knjiga je izredno popolna dokumentacija primerov trasiranja, trasirne statistike in gradbene statistike.

Prof. B. F.

ZAVOD ZA RAZISKAVO

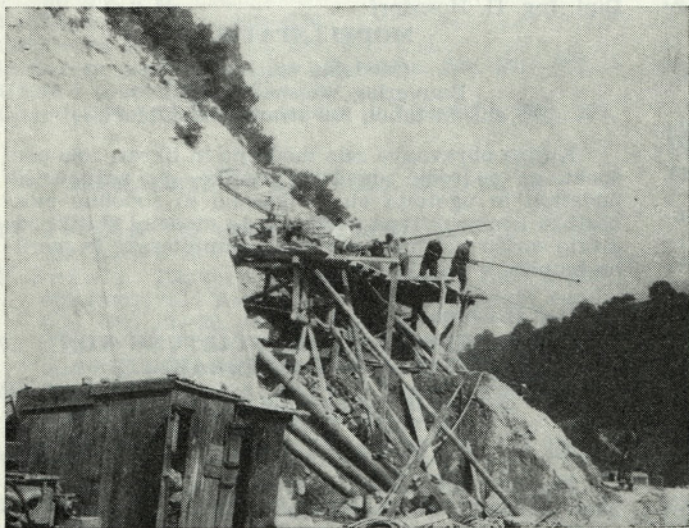
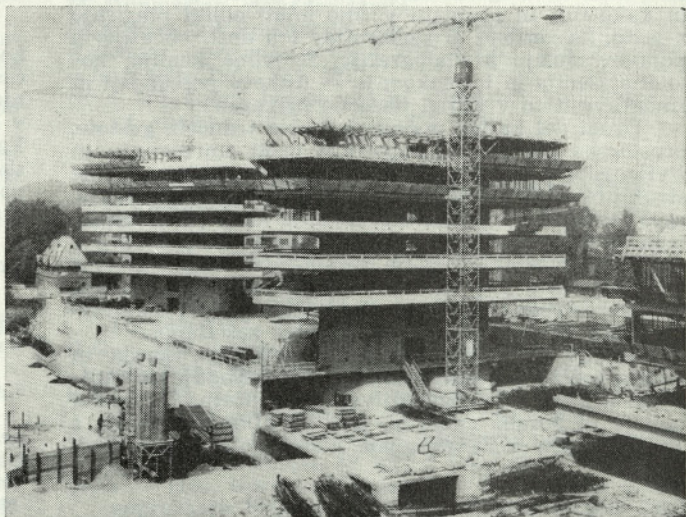


MERITVE POD BETONSKO OBLOGO DOVODNEGA KANALA HE SREDNJA DRAVA 1

V spodnjem pasu betonske obloge brežin dovodnega kanala HE v Zlatoličju so po hudem nalivu z dne 17. 7. 1967 nastale razpoke. Da bi ugotovili vzrok teh razpok, je bil napravljen poskus, ki je simuliral enake pogoje, kot so bili ob nalivu. Za poskus je bilo v betonsko oblogo brežine (plošča št. 105) vgrajenih 6 piezometrov ter še 2 v oblogi dna, s katerimi je bil merjen vodni pritisk, ki je nastal pod ploščami. Voda je bila v enaki intenzivnosti kot katastrofalni dež nalivana iz rezervoarjev, postavljenih na kroni nasipa. Poskus je popolnoma potrdil domnevo o nastanku razpok, saj je bilo dokazano, da je bil edini vzrok vodni pritisk, ki je ob nalivu nastal pod še nedograjeno podlogo. Na temelju poskusa je bila projektirana sanacija poškodb in predpisana hitrost praznjenja kanala, ki bo nujno ob vsakem remontu elektrarne.

KOMPENZACIJSKO TEMELJENJE STOLPNIC NA TRGU REVOLUCIJE V LJUBLJANI

Zemljišče, na katerem se gradijo objekti Trga revolucije, sestavlja savski prodni nanos, ki sega do globine 6 m pod površjem. Temu sledijo holocenski sedimenti sivih srednje gnetnih meljnih glin, ki segajo do globine ca. 15 m. Nižje sloje sestavljajo ponovno savski nanosi. Podtalnica se pojavlja v dveh horizontih približno v globini 5 m in v globini 15—17 m. Temeljenje stolpnice je bilo izvedeno v globini 10,4 m pod površjem, kjer imamo geološke pritiske $20,44 \text{ t/m}^2$. Objekt je bil temeljen s šesterkotno temeljno ploščo s stranico 25 m in višino 4,5 m. Pri tem je obtežba z objektom pri normalni obremenitvi enaka teži izkopa. Kontaktni pritiski pod togo temeljno konstrukcijo so bili pri dimenzioniranju plošče upoštevani. Meritve usedanja objektov kažejo lepo soglasje z računsko dobljenimi vrednostmi.



INJEKCIJSKA SIDRA

Ob rekonstrukciji železniške proge Ljubljana—Dobova je bil del opornih zidov v plazovitih pobočjih pri Hrastniku zgrajen kot sidrani oporni zid. Material v teh pobočjih je iz starih plazov in je sestavljen iz zmesi gline, laporja in dolomitnega grušča. Izkop za klasični težnostni oporni zid z zunanjim opiranjem odkopa bi bil zelo težaven in drag ter se je zato izvedel z gnanim opažem in sidranjem. Vgrajena injekcijska sidra so nosilnosti 18—25 ton. Tak sistem gradnje je omogočil široko delovišče v zaporednih etažah, varno delo in uporabo mehanizacije, ker v samem odkopu ni bilo nobenih razpok. Razen tega je bila tudi preprečena možnost aktiviranja plazov, saj se zaradi prednapenjanja sider ni porušilo obstoječe ravnotežje v pobočju.

MATERIALA IN KONSTRUKCIJ

Tabelarični pregledi trdnosti blokov iz poroznega keramzitnega betona¹

TABELA 1

Programirana sestava kompaktnih keramzitnih betonov brez pepela

Keramzit — ekspandirana glina izvora »Polet« Novi Bečej

Oznaka betona	Malta							
	razmerje malte		k. dro- bir	k. dro- bir	ce- ment	vodna potreba malte		
	VCG	VA	V	0/5	C	VP drob.	VPC	voda
	dm ³	dm ³	dm ³	kg	kg	dm ³	dm ³	dm ³
TO	300	700	700	1150	484	210	140	350
SO	300	700	700	1150	484	210	140	350
HO	300	700	700	1150	484	210	140	350
JO	340	660	660	1090	548	198	159	357
KO	380	620	620	1022	613	186	178	364
LO	380	620	620	1022	613	186	178	364
MO	420	580	580	957	678	174	197	371
NO	460	540	540	890	742	162	215	377
RO	500	500	500	825	806	150	234	384

Oznaka betona	Beton								
	razmerje betona		zrna	k. dro- bir	ce- ment	vodna potreba			račun.
	VM	VA 5/10	5/10	0/5	DC	zrna 5/10	malte	be- tona	gost.
	dm ³	dm ³	kg	kg	kg	dm ³	dm ³	dm ³	kg/m ³
TO	250	750	825	288	121	67	88	155	1389
SO	350	650	715	402	170	59	123	182	1469
HO	450	550	605	519	218	50	157	207	1548
JO	450	550	605	490	246	50	161	211	1552
KO	450	550	605	460	276	50	163	213	1554
LO	500	500	550	511	307	45	182	227	1595
MO	500	500	550	478	339	45	185	230	1597
NO	500	500	550	445	371	45	189	234	1600
RO	500	500	550	413	403	45	192	237	1603

¹ Priloga k članku: V. Namorš, M. Rojec, T. Gečev — Trdnost blokov iz poroznega keramzitnega betona. — Gradbeni vestnik 1. 1972 št. 1.

TABELA 2

Korigirana (dejanska) sestava poroznih keramzitnih betonov brez dodatka in z dodatkom pepela ter rezultati preiskav na tankosten-
skih termoizolacijskih blokih $390 \times 290 \times 195$ mm, celotnega volumna bloka ca. 22 dm^3 in izvotljenosti bloka (vol. lukenj od cel.
volumna) 30 0/0

Keramzit — ekspandirana glina izvora »Polet« Novi Bečej

Oznaka (serija)	Sestava poroznih keramzitnih betonov								Tlačna trdnost		Prostor. teža bloka		Dekla- rirana marka bloka
	drobir 0—5	zrna 5—10	cement	EFP	voda	vol. por.	prost. teža v svež. st.	prost. teža po 28 dneh	po 28 dneh na cel. prerez	računska na neto prerez	v svežem stanju	po 28 dneh	
	kg/m ³	kg/m ³	kg/m ³	kg/m ³	dm ³ /m ³	dm ³ /m ³	kg/m ³	kg/m ³	kp/cm ²	kp/cm ²	kg/dm ³	kg/dm ³	kp/cm ²
TO	228	652	96	—	144	210	1120	1050	35,5	59	0,78	0,72	25
TP1	209	600	88	62	166	210	1125	1080	36,2	60	0,78	0,74	25
TP2	209	600	88	125	198	150	1220	1160	44,7	74	0,84	0,80	25
SO	329	587	139	—	173	180	1228	1190	35	58	0,84	0,82	25
SP1	317	565	134	51	193	160	1260	1230	35	58	0,88	0,86	25
SP2	330	586	139	107	229	74	1390	1365	62	102	0,96	0,94	50
HO	429	500	180	—	171	174	1280	1210	34	56	0,90	0,85	25
HP1	421	490	177	52	195	137	1335	1300	37	61	0,94	0,91	25
HP2	423	493	177	106	224	80	1423	1370	60	99	1,00	0,96	50

Podatek vsake serije je rezultat povprečne vrednosti petih preizkušancev.

TABELA 3

Korigirana (dejanska) sestava poroznih keramzitnih betonov brez dodatka in z dodatkom pepela ter rezultati preiskav na debelostenskih termoizolacijskih blokih $390 \times 290 \times 195$ mm, celotnega volumna bloka ca. 22 dm^3 in izvotljenosti bloka (vol. lukenj od cel. volumna) 20 %

Keramzit — ekspandirana glina izvora »Polet« Novi Bečej

Oznaka (serija)	Sestava poroznih keramzitnih betonov								Tlačna trdnost		Prost. teža bloka		Deklarirana marka bloka
	drobir 0—5	zrna 5—10	cement	EFP	voda	vol. por.	prost. teža v svež. st.	prost. teža po 28 dneh	po 28 dneh na celoten prerez	račun- ska na neto prerez	v sve- žem stanju	po 28 dneh	
	kg/m ³	kg/m ³	kg/m ³	kg/m ³	dm ³ /m ³	dm ³ /m ³	kg/m ³	kg/m ³	kp/cm ²	kp/cm ²	kg/dm ³	kg/dm ³	kp/cm ²
HO	447	522	188	—	178	137	1335	1280	60	93	1,04	1,00	50
HP1	428	498	180	57	197	122	1360	1300	69	107	1,06	1,01	50
HP2	429	500	180	114	222	68	1445	1370	96	149	1,13	1,07	75
JO	439	542	220	—	189	104	1390	1330	70	109	1,09	1,04	50
JP1	441	544	221	42	212	58	1460	1380	93	144	1,15	1,08	75
JP2	418	517	210	81	215	73	1440	1380	103	160	1,12	1,08	100
KO	398	523	238	—	184	135	1343	1290	74	115	1,05	1,01	50
KP1	403	529	242	56	220	70	1450	1400	104	161	1,14	1,10	100
KP2	383	504	230	106	237	61	1460	1410	118	183	1,13	1,09	100
LO	439	472	264	—	215	140	1390	1370	86	133	1,09	1,08	75
LP1	439	473	264	52	242	90	1470	1440	111	172	1,13	1,11	100
LP2	417	449	250	99	255	87	1470	1430	108	167	1,13	1,10	100
MO	434	499	308	—	209	92	1450	1430	118	183	1,12	1,10	100
MP1	426	490	302	38	224	72	1480	1440	117	181	1,15	1,11	100
MP2	406	469	289	73	233	75	1472	1450	118	183	1,16	1,14	100
NO	416	514	347	—	218	65	1495	1460	124	192	1,17	1,14	100
NP1	402	496	334	31	227	66	1490	1450	124	192	1,16	1,13	100
NP2	395	487	328	61	229	53	1500	1460	132	204	1,17	1,14	125
RO	390	520	382	—	218	53	1510	1470	132	204	1,18	1,15	125

Podatek vsake serije je rezultat povprečne vrednosti petih preizkušancev.

TABELA 4

Programirana sestava kompaktnih keramzitnih betonov

Keramzit — ekspandirana glina »Leca« izvora Fehring — Avstrija (»Leca - Normal«)

	Malta								Beton											račun. gostota
	razmerje malte		drobir iz eks. gline		cement	vodna potreba malte			razmrje betona		zrna 3/7		zrna 7/12		drobir	cement	vodna potreba			
	VCG	VA	V 0/3	0/3	C	VP drob.	VP cem.	VP malta	VM	VA 3/12	V 3/7	3/7	V 7/12	7/12	0/3	DC	VP zrn	VP malte	VP betona	
	dm³	dm³	dm³	kg	kg	dm³	dm³	dm³	dm³	dm³	dm³	kg	dm³	kg	kg	kg	dm³	dm³	dm³	
2O	300	700	700	805	484	245	140	385	380	620	310	279	310	230	306	184	50	146	196	1195
AO	300	700	700	805	484	245	140	385	450	550	275	247	275	203	362	218	50	173	223	1253
BO	340	660	660	760	548	231	159	390	450	550	275	247	275	203	342	247	50	175	225	1264
CO	380	620	620	713	613	217	178	395	450	550	275	247	275	203	321	276	50	178	228	1275
DO	420	580	580	666	678	203	197	400	450	550	275	247	275	203	300	306	50	180	230	1286
EO	460	540	540	622	742	189	215	404	450	550	275	247	275	203	280	334	50	182	232	1296
FO	500	500	500	575	806	175	234	409	450	550	275	247	275	203	259	362	50	184	234	1305

TABELA 5

Korigirana (dejanska) sestava poroznih keramzitnih betonov ter rezultati preiskav na debelostenskih termoizolacijskih blokih 390 × 290 × 195 mm, celotnega volumna bloka ca. 22 dm³ in izvotljenosti bloka (vol. lukenj od celotnega volumna) 20 %

Keramzit — ekspandirana glina »Leca« — Fehring Avstrija »Leca - Normal«)

Oznaka (serija)	Sestava poroznih keramzitnih betonov								Tlačna trdnost		Prost. teža zidaka		Dekla- rirana marka bloka
	drobir 0/3	zrna 3/7	zrna 3/12	cement	voda	vol. por.	prost. teža v svežem stanju	prost. teža po 28 dneh	po 28 dneh na cel. prerez	račun- ska na neto. prerez	v svežem stanju	po 28 dneh	
	kg/m ³	kg/m ³	kg/m ³	kg/m ³	l/m ³	dm ³ /m ³	kg/m ³	kg/m ³	kp/cm ²	kp/cm ²	kg/dm ³	kg/dm ³	kp/cm ²
2O	232	210	174	139	155	245	910	880	27	42	0,71	0,68	25
A 0	285	194	160	171	180	213	990	950	29	44	0,77	0,74	25
B 0	276	200	164	200	180	193	1020	980	32	50	0,79	0,76	25
C 0	250	193	158	216	183	218	1000	965	25	38	0,78	0,75	25
D 0	250	211	174	262	202	145	1105	1070	34	53	0,86	0,83	25
E 0	231	203	167	275	191	176	1067	1010	33	52	0,82	0,78	25
F 0	230	220	180	322	208	110	1160	1110	50	77	0,90	0,86	50

Podatek vsake serije je rezultat povprečne vrednosti petih preizkušancev.



SALONIT ANHOVO

industrija cementa in azbestcements
Anhovo Jugoslavija

Sedež podjetja

65210 Anhovo
Telefon: (065) 78 030
Telegram: salonit anhovo
Telex: 34329 yu anhovo

Prodajni sektor

65001 Nova Gorica, Kidričeva 20
Telefon: (065) 22 012
Telegram: salonit nova gorica
Telex: 34320 yu anhovo

Predstavništva:

Beograd, Sarajevo, Skopje, Titograd,
Zagreb

AZBESTCEMENTNI IZDELKI

**avtoklavirane tlačne cevi za vodovode
in namakalne sisteme**

**avtoklavirane cevi za cestno in kabelsko
kanalizacijo, drenaže ter zaščitne cevi za toplovodne
napeljave**

**avtoklavirane cevi in cevni filtri Bistral
za vodovode, industrijo in rudarstvo**

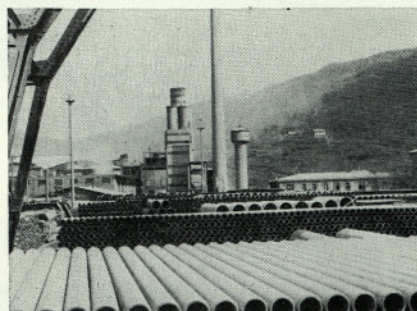
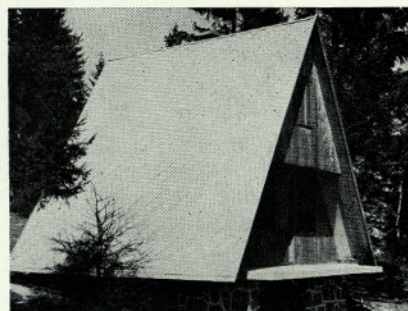
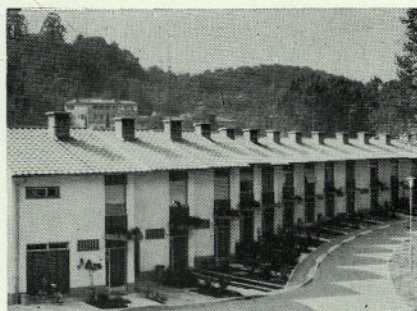
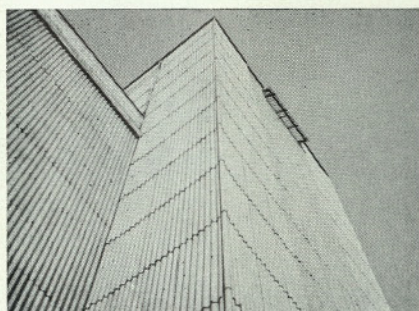
**avtoklavirane cevi za hišno kanalizacijo,
ventilacijske sisteme in jaške za smeti**

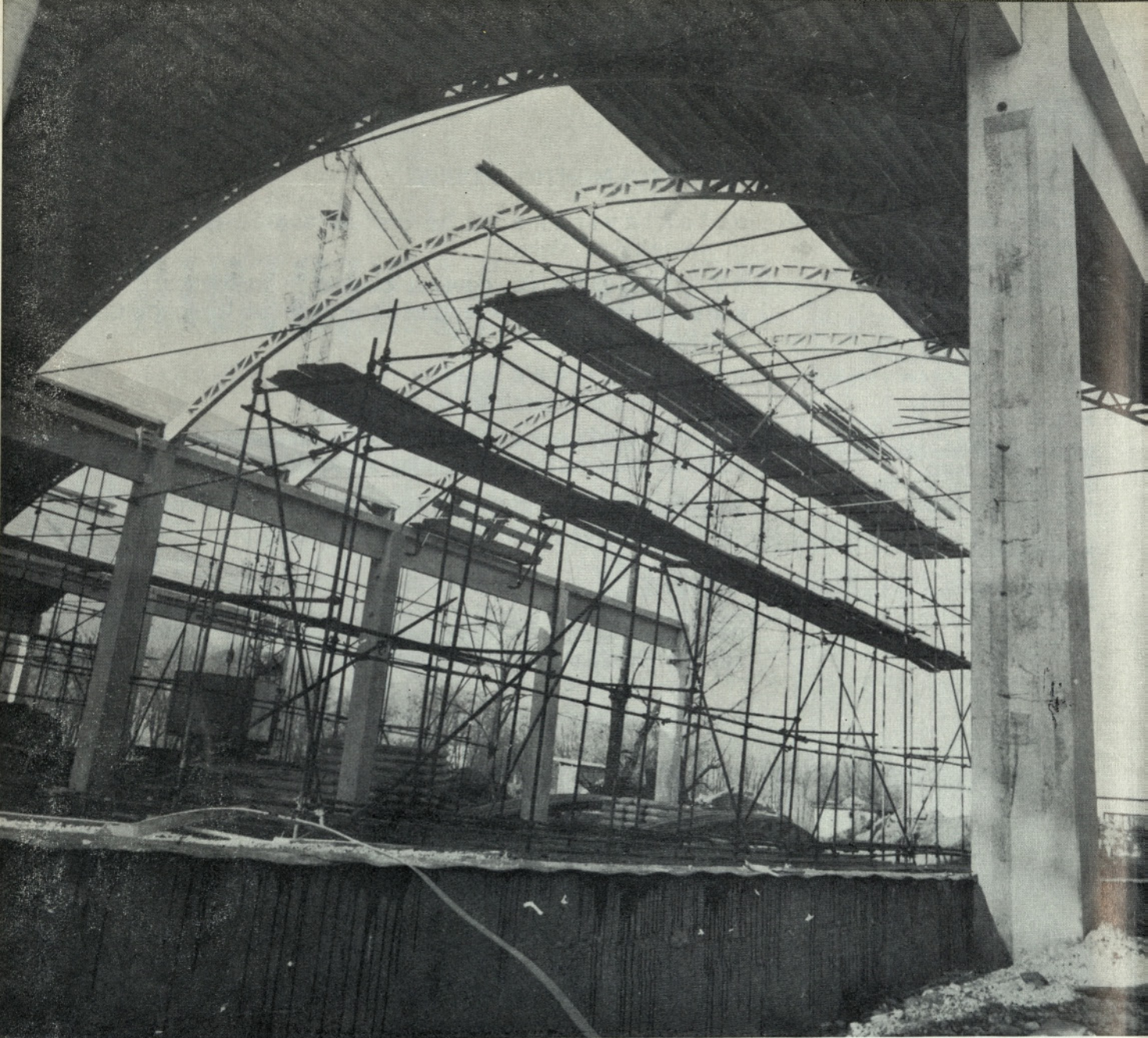
**valovite in ravne plošče, naravno sive in barvane,
za strehe, fasade in montažne elemente**

CEMENTI

**portland cement PC 550, portland cement z dodatkom
žlindre PC 25z 450 in specialni cement Salodur**

Zahtevajte prospekte in informacije





IZDELUJEMO MONTAŽNE HALE

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



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