

GRADBENI VESTNIK

LJUBLJANA, JANUAR 1971
LETNIK 20, ŠT. 1, STR. 1—32

1



ZELEZARNA JESENICE: H O P PROFILI
Skladiščna hala. Investitor »Kovinotehna«. Projektant inž. Milčič, »Metalprojekt« Zagreb.
Izvajalec: »Kovinoservis« Jesenice

VSEBINA - CONTENTS

Članki, študije, razprave Articles, studies, proceedings

BORUT DOBOVIŠEK:

Račun prostorskih konstrukcij na elektronskem računalniku 1
Statical analysis of space constructions on a computer

PETAR MADŽARAC:

Metodološki pristop k proračunu ekonomske učinkovitosti programirane investicije 9
A methodology for the economical effect calculation by investment programming

Mnenje in kritika Opinions and positions

J. BLEIWEIS:

Nekaj pripomb k članku »Akcija vode na rečne zgradbe« 13

Jubileji

I. SOVINČ:

Prof. dr. tehn. Lujo Šuklje — šestdesetletnik 13

Iz naših kolektivov From our enterprises

BOGDAN MELIHAR:

Posebna strokovna služba za razvoj podjetja 14
Kaj bo gradila mariborska Gradisova enota 14
Asfaltne baze gredo dobro v prodajo 14
Nov most čez Dravo 14
Na uro do 6000 piščancev 15
IMP v Ljubljani 15
Kratke vesti iz SGP »Gradišče« Cerknica 15
In še novice iz glasila SGP »Konstruktor« 15

Vesti iz inozemstva News from foreign countries

ING. E. M.:

Stroj za obdelavo kamna 16
Polimer beton za 100 % trpežnejši 16
Novi agregat za silikatno opeko 17
Obdelava granita z diamantom 17
Nov Kruppov menjalnik toplote 17
Toplotno izolacijsko tesnilo 17

Prikazi in ocene New books

PROF. B. F.:

Nove strokovne knjige 17

Iz strokovnih revij in časopisov From technical reviews and newspapers

ING. A. S.:

Anotacije iz jugoslovanskih revij 19

Strokovne objave Technical reports

DRAGO GROBOVŠEK:

Hladno oblikovani profili HOP 19

Vesti iz ZGIT News from ACE of Slovenia

VALENTIN MARINKO:

Organizacijske vesti 20

CIRIL STANIČ:

Strokovno potovanje po Jugoslaviji 23

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

MARJAN FERJAN:

Uporabne možnosti elektrofiltrskih pepelov v gradbeništvu 25

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

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

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

Račun prostorskih konstrukcij na elektronskem računalniku*

UDK 624:621.38

MGR. BORUT DOBOVIŠEK, DIPL. INŽ.

1. UVOD

Uporaba elektronskih računalnikov v statiki se tudi pri nas v zadnjem času precej razširja. Iz prispevkov v Gradbenem vestniku si je bralec lahko ustvaril sorazmerno dober pregled možnosti na tem področju.

Vzporedno z razširjeno uporabo pa postajajo tudi zahteve statika-praktika vedno večje. Danes se v svetu in pri nas izvajajo konstrukcije, ki so bile brez uporabe računalnikov zaradi preobsežnega numeričnega dela praktično neizračunljive. Upoštevanje se detajli in vplivi, ki jih je statik-praktik do nedavna zanemarljivo ali obšel. Upoštevanje teh novih zahtev pa večkrat preseže okvir obstoječih programov, izdelanih na podlagi včerajšnjih potreb. Statik si mora v tem primeru še vedno pomagati z izvenprogramskim računskim delom ali s približki.

Pričujoči sestavek podaja opis novega programa za statično preiskavo raznolikih prostorskih okvirnih konstrukcij pod poljubno obremenitvijo. Nakazana je tudi metoda, ki je služila za osnovo programiranja. Pri izdelavi programa je bila posvečena skrb univerzalnosti programa, enostavnosti vhodnih podatkov in preglednosti tiskanih rezultatov. Program naj bi bil zmožen obdelati čim več različnih v praksi nastopajočih konstrukcij, podatki pa naj obsegajo le količine, povzete neposredno iz statikove skice.

Program je osnovan na kombinaciji deformacijskega postopka s postopkom prenosnih matrik, znanim tudi pod imenom redukcijski postopek. Oba postopka, kakor tudi njuna kombinacija, so znani iz literature. Avtor je pri programiranju uporabil vodilne misli in nekatere detajle iz sestavka (2), postopek pa je v programu delno spremenjen zaradi programersko-tehničnih zahtev ter razširjen na dodatne robne pogoje.

2. RAZDELITEV KONSTRUKCIJE NA ELEMENTE

Avtomatiziran in hiter potek računa zahteva razdelitev konstrukcije na elemente, ki morajo biti

* Izvleček iz magistrske naloge.

vsi istega tipa, enostavni za izračun, hkrati pa mora biti mogoče z njimi opisati čim več različnih konstrukcij.

Osnovni element konstrukcije je homogena ravna greda v poljubni prostorski legi. Karakteristike prereza grede so lahko konstantne, lahko se po osi linearno ali recipročno linearno spreminjajo. Za gredo se privzame sovpadanje osi grede, njene težiščne osi in strižnega središča prereza. Os grede je lahko na togo podlago elastično podprta proti trem prostorskim premikom in proti trem prostorskim zasukom. Konstantne elastične podlage se po osi grede lahko linearno spreminjajo. Začetek in konec grede sta na ostalo konstrukcijo lahko ekscentrično priključena, ekscentričnost je podana vektorsko in računano kot toga daljca. S pomočjo ekscentričnosti je možno upoštevati skoke osi nosilnih delov ali zelo toge vmesne elemente. Na začetku in koncu je lahko greda s šestimi različnimi prostorskimi točkovnimi vzmetni povezana s togo podlago.

Obtežba grede je lahko linearno spremenljiva zvezna obtežba sil in momentov v poljubni prostorski smeri. Program upošteva po želji tudi lastno težo grede, vpliv prednapetosti in temperaturnih sprememb na konstrukcijo.

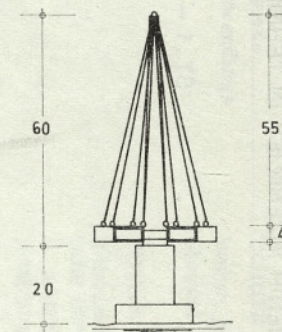
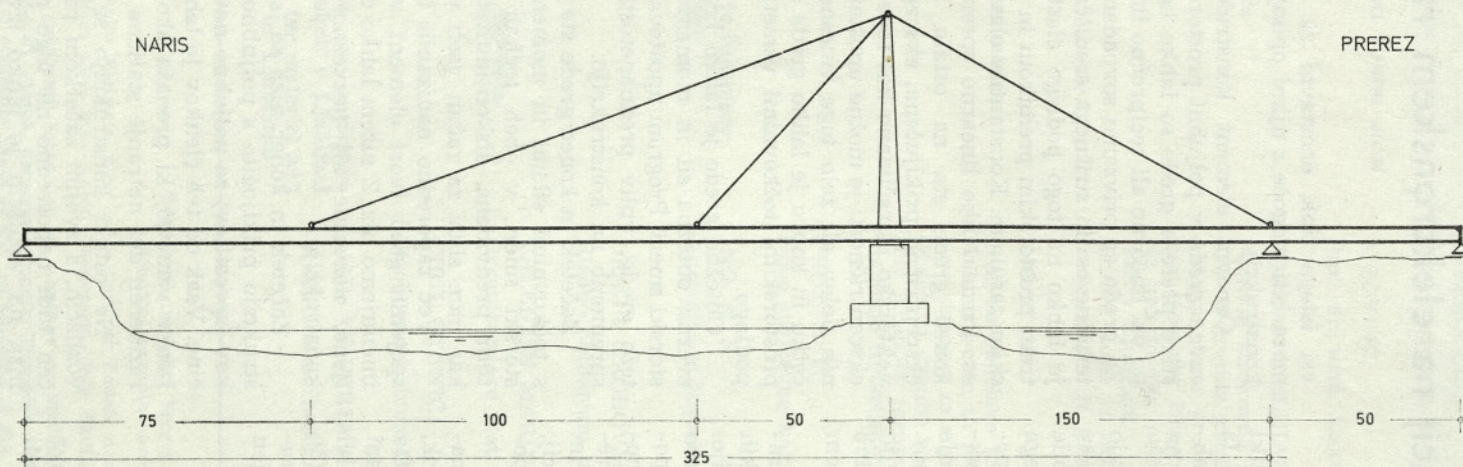
Začetek in konec grede sta lahko obremenjena s točkovnimi silami in momenti v poljubni prostorski smeri, v obeh točkah pa lahko nastopa tudi predvidena diskontinuiteta deformacije osi, kar nam služi za račun vseh vrst vplivnic.

Več zaporedno nanizanih ter med seboj togo spojenih gred tvori element višjega reda, ki ga imenujemo niz. Z nizem lahko opišemo krive, lomljene, nezvezne ali nezvezno obremenjene dele konstrukcije.

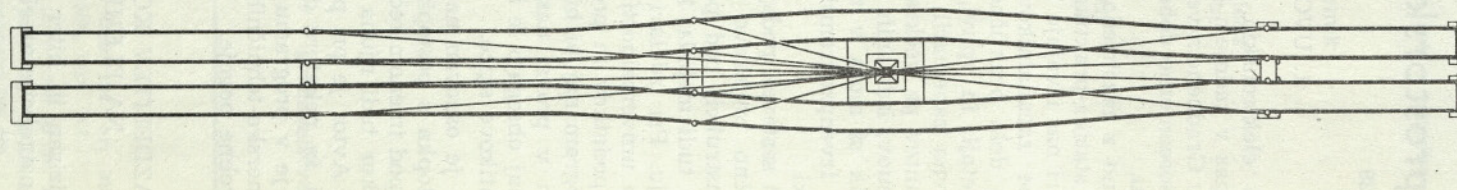
Začetek in konec niza se lahko na ostalo konstrukcijo priključita s poljubno kombinacijo členkov (sprostitvev) za poljubne notranje statične količine. Vsak od teh členkov je lahko dodatno opremljen z vzmetjo, ki prenaša skoku deformacije sorazmeren del notranje statične količine.

Na ostalo konstrukcijo se niz priključuje v vozliščih, s svojim začetkom pa je lahko priključen tudi neposredno na togo podlago. Priključek niza na vozliščih je lahko izveden ekscentrično. Ekscentričnost se računa kot toga daljca. Na nizu

SLIKA P₁: MOST S POŠEVNIMI VRVMÍ



TLORIS



podani členki so nameščeni med ekscentričnostjo niza in ekscentričnostjo prve grede niza.

Vzmeteni členki nam služijo na primer za neposredno upoštevanje vpliva neoprenskih ležišč med stebri in nosilcem mostu.

Vozlišča so točke, kjer se stikajo nizi konstrukcije. V prostoru so vozlišča lahko prosto pomična in vrtljiva, vsako izmed vozlišč pa je lahko za poljubno kombinacijo pomikov in zasukov togo ali elastično oprto na togo podlago, ali na neko drugo vozlišče konstrukcije. Pri odpiranju vozlišča na vozlišče morata prostorski legi vozlišč sovpadati, vozlišči pa lahko pripadata različnim delom konstrukcije. Z opiranjem vozlišča na vozlišče lahko opišemo primer, da se dva razvejana, toda v sebi togo povezana dela konstrukcije členkasto povezujeta.

Vozlišče je lahko obremenjeno s poljubno kombinacijo točkovnih sil in momentov, lahko pa se zanj predvidi tudi poljubna kombinacija premikov in zasukov (posed podpore).

3. KOORDINATNI SISTEM IN ORIENTACIJA V PROSTORU

Vsi koordinatni sistemi so desnorčni in kar-tezični.

Osnovni ali globalni koordinatni sistem predstavlja osnovo za orientacijo lokalnih koordinatnih sistemov. Običajno je voljen tako, da je ravnina XY tlorisna, os Z pa kaže navzdol.

Lokalni koordinatni sistemi služijo za opisovanje lege in smeri posameznih delov konstrukcije in obtežbe. Na globalni sistem so vezani s tremi koti α , β in γ . Kot α je kot med globalno X-osjo in projekcijo lokalne x-osi na globalno XY ravnino (tlorisna ravnina). Kot β je nagib lokalne x-osi od tlorisne ravnine, pozitiven nad tlorisno ravnino. Kot γ je zasuk lokalnega sistema okrog lokalne x-osi. Lega izhodišča koordinatnega sistema ni važna, ker nikjer ne uporabljamo absolutnih koordinat.

Opisovanje lokalnega koordinatnega sistema s temi tremi koti je izbrano iz naslednjih dveh razlogov. Tlorisni kot α in nagib β sta v splošnem znana iz načrtov, tako da odpade vsako preračunavanje. Kot γ pa je ničel pri gredah, pri katerih je ravnina gredine osi in ene izmed glavnih vztrajnostnih osi prereza vertikalna. Običajno imajo tako lego vse grede v konstrukciji.

Lega in orientacija grede je podana z grednim lokalnim koordinatnim sistemom. Os grede sovpada z lokalno x-osjo, glavni osi prereza grede pa se ujemata z lokalnima osema y in z.

Notranje statične količine in deformacije pre-reza grede so pozitivne, če kažejo njihovi vektorji na pozitivni strani prereza v smeri pozitivnih smeri lokalnega koordinatnega sistema grede. Pozitivna stran prereza je tista, pri kateri kaže lokalna x-os iz pre-rezne ploskve navzven.

Vse ostale količine so pozitivne, če so usmerjene v pozitivno smer lastnega lokalnega koordinatnega sistema.

4. KRATEK OPIS RAČUNSKEGA POSTOPKA

Končni cilj računa je znano stanje konstrukcije pod podano statično obtežbo. Stanje konstrukcije poznamo, če poznamo vse notranje statične količine in deformacije v poljubnem prerezu poljubnega elementa konstrukcije.

Za osnovo programa je uporabljena kombinacija deformacijskega postopka in postopka prenosnih matrik.

S pomočjo prenosnih matrik določamo ob danih robnih pogojih (deformacijsko stanje obeh koncev niza in zunanja obtežba niza) stanje nizov in s tem tudi stanje gred. Prav tako določamo s prenosnimi matrikami vpliv deformacije poljubnega vozlišča na sile in momente z nizi povezanih sosednjih vozlišč. Te vplive rabimo za sestavo sistema enačb pri deformacijskem postopku.

Deformacijski postopek pa nam omogoči izračunati deformacijsko stanje vseh vozlišč konstrukcije in s tem prave robne pogoje za nize.

4.1 Postopek prenosnih matrik

Deformacije in notranje statične količine prereza grede združimo v vektor stanja Z, to je stolpcični vektor dvanajstega reda, vsebujoč tri premike, tri zasuke, tri sile in tri momente.

$$Z = (u_x, u_y, u_z, \varphi_x, \varphi_y, \varphi_z, Q_x, Q_y, Q_z, M_x, M_y, M_z) \dots 1$$

Vektor stanja je vezan na določen pre-rez konstrukcije in izražen v lokalnem koordinatnem sistemu tega prereza. Njegove komponente se transformirajo ne le pri prehodu v drug koordinatni sistem, temveč tudi pri translaciji po osi grede ali po vektorju ekscentričnosti.

Pri translaciji vektorja stanja po osi grede vplivajo sile z začetnega prereza na momente v končnem prerezu, zasuki z začetnega prereza vplivajo na pomike v končnem prerezu, vse statične količine z začetnega prereza pa vplivajo na deformacije v končnem prerezu. V primeru, da je greda elastično podložena, vplivajo tudi deformacije začetnega prereza na statične količine končnega prereza.

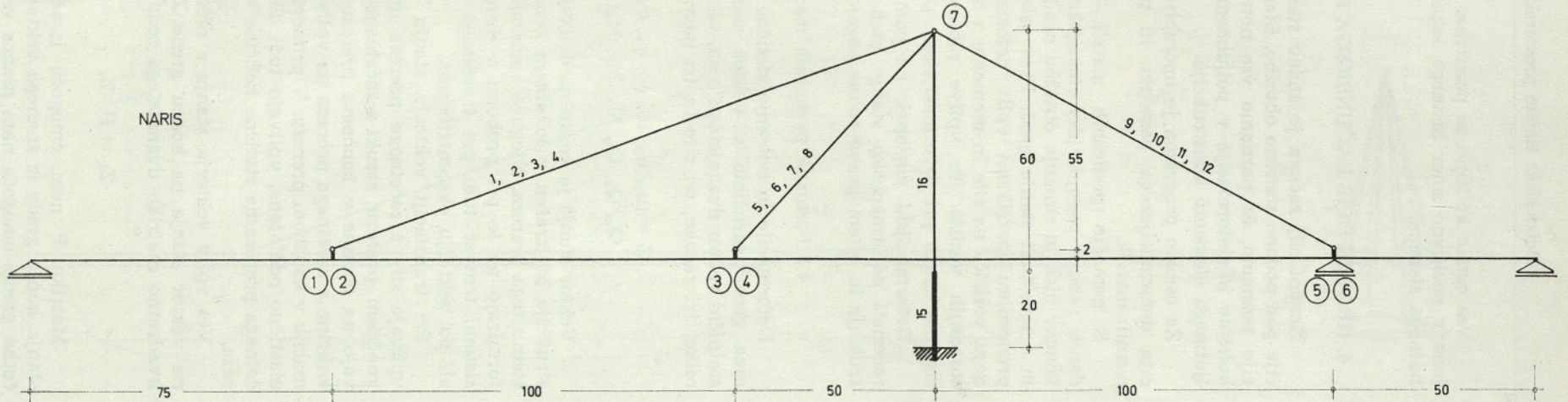
Ves vpliv vektorja stanja z začetka grede Z_z na vektor stanja na koncu grede Z_k izrazimo s kvadratno matriko dvanajstega reda P.

$$Z_k = P \cdot Z_z \dots 2$$

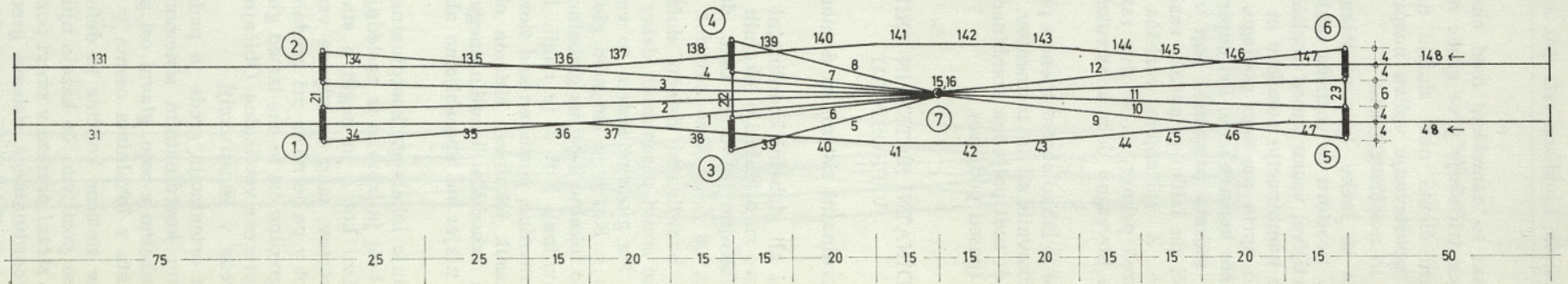
Matrika P nam omogoča izračunati vektor stanja konca grede iz znanega vektorja stanja začetka grede, omogoča nam prenos vektorja stanja po gredi in jo zato imenujemo prenosna matrika.

SLIKA P2: MOST S POŠEVNIMI VRVMI - RAČUNSKI SISTEM

NARIS



TLORIS



NIZ ŠT. 39
=====

GREDA N
ŠT.

GREDA N ŠT.	QY	QZ	T	MY	MZ	U	V	W	THETA	FI-Y	FI-Z
39Z	-254.156	96.672	17.348	-2578.904	589.648	3.68E-02	-3.13E-03	8.63E-02	4.25E-05	6.78E-04	9.36E-05
39K	-254.156	77.767	17.348	-1266.079	172.605	3.67E-02	-9.65E-04	7.98E-02	5.26E-05	2.39E-04	1.79E-04
40Z	-254.675	77.767	43.578	-1265.447	172.605	3.67E-02	-2.04E-04	7.98E-02	4.76E-05	2.40E-04	1.79E-04
40K	-254.675	52.598	43.578	40.741	-276.961	3.66E-02	3.45E-03	7.74E-02	8.13E-05	6.47E-05	1.63E-04
41Z	-255.579	52.598	40.952	43.380	-276.961	3.63E-02	5.73E-03	7.74E-02	7.71E-05	6.97E-05	1.63E-04
41K	-255.579	33.758	40.952	691.046	-374.531	3.62E-02	7.66E-03	7.59E-02	1.01E-04	1.60E-04	9.07E-05
42Z	-255.579	33.758	40.952	691.046	-374.531	3.62E-02	7.66E-03	7.59E-02	1.01E-04	1.60E-04	9.07E-05
42K	-255.579	14.918	40.952	1056.112	-472.100	3.61E-02	8.34E-03	7.20E-02	1.25E-04	3.66E-04	-3.82E-06
43Z	-255.487	14.918	-25.006	1056.610	-472.100	3.55E-02	1.06E-02	7.20E-02	1.01E-04	3.73E-04	-3.82E-06
43K	-255.487	-10.251	-25.006	1103.366	-282.720	3.53E-02	9.27E-03	6.11E-02	8.21E-05	7.19E-04	-1.16E-04
44Z	-255.236	-10.251	-47.863	1102.611	-282.720	3.51E-02	1.00E-02	6.11E-02	6.72E-05	7.20E-04	1.16E-04
44K	-255.236	-29.157	-47.863	806.027	-60.817	3.50E-02	7.90E-03	4.85E-02	3.94E-05	9.47E-04	-1.55E-04
45Z	-255.236	-29.157	-47.863	806.027	-60.817	3.50E-02	7.90E-03	4.85E-02	3.94E-05	9.47E-04	-1.55E-04
45K	-255.236	-48.062	-47.863	224.881	161.086	3.49E-02	5.59E-03	3.31E-02	1.16E-05	1.07E-03	-1.44E-04
46Z	-255.487	-48.062	-43.193	225.825	161.086	3.50E-02	4.86E-03	3.31E-02	3.38E-05	1.07E-03	-1.44E-04
46K	-255.487	-73.231	-43.193	-989.470	350.467	3.48E-02	2.66E-03	1.21E-02	4.00E-07	9.66E-04	-6.73E-05
47Z	-255.579	-73.231	-104.831	-984.849	350.467	3.49E-02	4.78E-04	1.21E-02	6.07E-05	9.64E-04	-6.73E-05
47K	-255.579	-92.071	-104.831	-2224.612	252.897	3.48E-02	2.18E-10	-5.55E-11	-2.70E-13	6.00E-04	2.92E-12

Pri gredi, obteženi z zunanjo obtežbo, moramo vektorju stanja na koncu grede prišteti še vpliv obtežbe grede, ki ga združimo v vektor O

$$Z_k = P \cdot Z_z + O \quad \dots 3$$

Prenosno matriko P ter vektor obtežbe O lahko sestavimo po znanih enačbah iz trdnosti in ravnotežja, enostavneje pa ju dobimo z integracijo sistema linearnih diferencialnih enačb, ki opisujejo ponašanje ravne grede pod različno zvezno obtežbo. Tudi te diferencialne enačbe so poznane iz nauka o trdnosti. Prenosno matriko dobimo z rešitvijo homogenega dela sistema enačb, vektor obtežbe pa predstavlja partikularno rešitev.

V skladu z definicijo moramo pri gredi upoštevati tudi točkovno vzmetenje začetka in konca grede (zajeto v matriki V_z in V_k), ekscentričnost začetka in konca grede (zajeto v matriki R_z in R_k) ter možnost, da sta vektorja Z_z in Z_k izražena v globalnem koordinatnem sistemu, gredin lokalni koordinatni sistem pa je izražen s transformacijsko matriko T.

Prenosna matrika grede i, označena z G_i , se glasi v tem primeru:

$$G_i = T^{-1} \cdot V_k \cdot R_k \cdot P \cdot R_z \cdot V_z \cdot T \quad \dots 4$$

Podobno transformacijo moramo upoštevati še pri vektorju obtežbe O in mu na ustrezen način prišteti točkovno obtežbo začetka in konca grede. Tako dobimo vektor obtežbe grede i, označen z O_i . Enačbo (2) lahko pišemo sedaj v obliki:

$$Z_k = G_i \cdot Z_z + O_i \quad \dots 5$$

kjer sta vektorja Z_z in Z_k podana v globalnem koordinatnem sistemu.

Niz je sestavljen iz m zaporedno vezanih gred. Prenos vektorja stanja prek niza izvršimo z zaporednim množenjem vektorja s prenosnimi matrikami gred.

$$Z_k = G_m \cdot G_{m-1} \cdot G_{m-2} \dots \dots G_2 \cdot G_1 \cdot Z_z + O_n \quad \dots 6$$

Vektor O_n izraža vpliv zunanje obtežbe niza na vektor stanja konca niza pri ničnem vektorju stanja začetka niza. Vektor O_n dobimo z zaporednim upoštevanjem zunanje obtežbe ter množenjem s prenosnimi matrikami gred.

Označimo produkt prenosnih matrik gred v nizu z oznako N in imenujmo matriko N prenosno matriko niza. S tem lahko napišemo izraz za vektor stanja na koncu niza Z_k pri znani obtežbi in znanim vektorju stanja začetka niza Z_z :

$$Z_k = N \cdot Z_z + O_n \quad \dots 7$$

Z robnimi pogoji nam bosta pri vpetem nizu vedno znani deformacijski stanji obeh koncev niza ter zunanja obtežba. V enačbi (7) nastopa potem-

takem 12 neznank, to so notranje statične količine začetka in konca niza. Matrična enačba (7) pa predstavlja tudi sistem dvanajstih linearnih enačb, s katerimi lahko te neznanke izračunamo.

Z razdelitvijo vektorjev na statični in deformacijski del:

$$Z_z = \begin{pmatrix} s_z \\ u_z \end{pmatrix}, Z_k = \begin{pmatrix} s_k \\ u_k \end{pmatrix}, O_n = \begin{pmatrix} s_0 \\ u_0 \end{pmatrix} \quad \dots 8$$

ter matrike N na štiri kvadratne podmatrike, lahko pišemo enačbo (7) v obliki:

$$\begin{pmatrix} s_k \\ u_k \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} {}_1N & {}_3N \\ {}_2N & {}_4N \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} s_z \\ u_z \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} s_0 \\ u_0 \end{pmatrix} \quad \dots 9$$

Po kratkem računu dobimo iz tega sistema enačb naslednji rešitvi:

$$s_z = {}_3N^{-1} \cdot u_k - {}_3N^{-1} \cdot {}_4N \cdot u_z - {}_3N^{-1} \cdot u_0 \quad \dots 10$$

$$s_k = {}_1N \cdot {}_3N^{-1} \cdot u_k + ({}_2N - {}_1N \cdot {}_3N^{-1} \cdot {}_4N) \cdot u_z + {}_1N \cdot {}_3N^{-1} \cdot u_0 + s_0 \quad \dots 11$$

Iz enačbe (10) vidimo, da je vpliv deformacije začetka niza na statične količine konca niza izražen z matriko ${}_3N^{-1}$. Izraz v oklepaju enačbe (11) pa podaja vpliv deformacije konca niza na statične količine začetka niza. Po Maxwell-Bettijevem stavku sta si ta dva vpliva enaka, zato lahko nadomestimo izraz v oklepaju enačbe (11) s transponirano matriko ${}_3N^{-1}$, ki jo označimo z apostrofom. Enačbo (11) lahko pišemo s tem v obliki:

$$s_k = {}_1N \cdot {}_3N^{-1} \cdot u_k + ({}_3N^{-1})' \cdot u_z + {}_1N \cdot {}_3N^{-1} \cdot u_0 + s_0 \quad \dots 12$$

Matrika ${}_3N$ je pri končno togem nizu vedno realna.

V primeru, da nastopa na začetku ali koncu niza za neko statično količino členek (sprostitev) je ta statična količina nična, neznanka pa postane skok v deformaciji. Tudi v tem primeru poteka račun avtomatizirano po pravkar navedenem postopku, če v vektorjih in matrikah predhodno zamenjamo mesta statične količine in deformacije. Po izračunu preuredimo vektor stanja zopet v prvotni vrstni red. Poljubno kombinacijo členkov zajamemo z matričnim množenjem s posebno preureditveno matriko.

Iz navedenega je razvidno, da zadošča za določitev stanja vsakega niza in s tem tudi vse konstrukcije le poznavanje zunanje obtežbe in končnega deformacijskega stanja vseh vozlišč.

4.2 Deformacijski postopek

Po deformacijskem postopku izračunamo deformacijsko stanje vseh vozlišč v konstrukciji. Postopek poznamo s predavanj statike in iz literature.

Tukaj navajamo samo kratek opis s poudarkom na programiranju.

Deformacijsko stanje vozlišča je podano s tremi pomiki in tremi zasuki. V splošnem je neznanih pri vsakem vozlišču vseh šest količin. Pri vsakem vozlišču razpolagamo tudi s šestimi ravnotežnimi pogoji, s katerimi je sistem rešljiv, neodvisno od števila vozlišč.

Deformacijski vektor vozlišča opisuje deformacijsko stanje vozlišča in obsega tri pomike in tri zasuke. Neznanke so deformacijski vektorji vseh vozlišč konstrukcije. Število neznank je enako številu vozlišč, vsako izmed neznank pa sestavlja šest neznanih komponent.

Neznanke izračunamo z rešitvijo sistema linearnih enačb. Ker so neznanke vektorji šestega reda, so koeficienti sistema enačb kvadratne matrike šestega reda, desno stran pa tvorijo vektorji šestega reda.

Vsaka matrična vrstica sistema enačb, obsega joča 6 navadnih linearnih enačb, opiše združen ravnotežni pogoj za eno vozlišče. Ravnotežni pogoj vozlišča zahteva, da je rezultanta vseh na vozlišče delujočih sil in momentov nična. Na vozlišče delujejo reakcije priključenih nizov zaradi deformacije vozlišča, akcije priključenih nizov zaradi deformacije sosednjih vozlišč, reakcije vzmetenja vozlišča, zunanja obtežba, ki se prek nizov prenaša na vozlišča in ki jo upoštevamo ob ničnem deformacijskem stanju vseh vozlišč (polnovpetostne sile in momenti) ter neposredna obtežba vozlišč.

Koeficienti sistema linearnih enačb so kvadratne matrike šestega reda. Koeficient a_{ik} sestavljajo sile in momenti, ki delujejo na vozlišče i pri enotni deformaciji vozlišča k . Diagonalni koeficient a_{ii} so sile in momenti, ki delujejo na vozlišče i ob enotni deformaciji vozlišča i . Element desne strani, vektor d_i pa sestavljajo sile in momenti, ki jih povzročata zunanja obtežba na vozlišča i ob nični deformaciji vseh vozlišč (polnovpetostne sile in momenti).

Koeficiente a_{ik} , a_{ii} ter vektorje d_i izračunamo s prenosnimi matrikami. Pri tem uporabimo enačbi (10) in (12), razširimo vektorje u_z in u_k na enotne matrike šestega reda ter izmenično upoštevamo samo deformacije začetkov ali koncev nizov (vozlišč) ter zunanje obtežbe. Dobljene vektorje in matrike moramo še transformirati, če so nizi ekscentrično priključeni na vozlišče in pa, če je vozlišče podano v lokalnem koordinatnem sistemu.

Vpliv vzmetenja vozlišč upoštevamo s tem, da vrednosti vzmetnih konstant prištejemo neposredno h koeficientom glavne diagonale sistema enačb.

Neposredno obtežbo na vozlišča prištejemo neposredno k vektorjem desne strani.

Po dogovoru je lahko vsako vozlišče oprto na podlago ali na eno izmed ostalih vozlišč konstrukcije proti poljubni kombinaciji deformacij. Opre so definirane v smereh osi lokalnega koordinatnega sistema vozlišča.

V smeri opore je deformacija poznana, običajno je nična, lahko pa ima določeno vrednost (posed podpore). Za to smer ravnotežna enačba ni potrebna, in je tudi ne moremo nastaviti, ker ne poznamo reakcije podpore. Lahko pa enačbo izločimo in tako skraćimo sistem enačb.

Pri avtomatiziranem postopku pa predstavlja krčenje sistema enačb s preimenovanjem oštevilčenih neznank ter upoštevanje vsake opore posebej veliko izgubo časa in prostora v pomnilniku. Ugodnejše je pustiti število neznank nespremenjeno, nepotrebno ravnotežno enačbo pa zamenjati s pomožno enačbo, ki pri rešitvi avtomatično priredi deformaciji v smeri podpore zahtevano vrednost. S tem zajamemo robne pogoje vozlišč za ves nadaljnji račun.

Za smer, v kateri se vozlišče i opira na vozlišče k , in v kateri naj bo razlika v deformaciji obeh vozlišč enaka w se glasi pomožna enačba:

$$u_i - u_k = w$$

Z u_i in u_k sta označeni neznani deformaciji obeh vozlišč. V primeru, da se vozlišče i opira v neki smeri na togo podlago, se pomožna enačba poenostavi:

$$u_i = 0$$

S posebno matriko opiranja zajamemo lahko celotno oporno stanje nekega vozlišča in obenem korigiramo sistem enačb za vse opore vozlišča.

Pri vseh korekturah pazimo na to, da ohranimo matriko sistema enačb simetrično in pozitivno definitno, kar je vedno možno. S primernim oštevilčenjem vozlišč dosežemo tudi, da ima matrika sistema enačb pasovni karakter. Za rešitev takega sistema enačb se izkaže za najugodnejšo metodo Cholesky (3).

Po rešitvi sistema enačb so nam poznani deformacijski vektorji vseh vozlišč, s tem tudi deformacije začetkov in koncev nizov. Po metodi prenosnih matrik lahko izračunamo stanje vsakega niza in s tem stanje vse konstrukcije.

5. OPIS KONSTRUKCIJE IN SESTAVA PODATKOV

Za opis konstrukcije zadostuje običajna skica statičnega sistema z opisanimi geometričnimi podatki, podatki o različnih materialih konstrukcije, podatki o karakteristikah prerezov, o vzmeteh, obtežbi itd.

Lokalni koordinatni sistemi so oštevilčeni in podani s tremi koti, ali z vektorjem lokalne x -osi in enim kotom.

Različni materiali so oštevilčeni in podani s svojimi karakteristikami. Različni tipi prereznih ploskev so oštevilčeni in podani s karakteristikami.

Različni tipi vzmetenja in elastične podloge so oštevilčeni in podani z vzmetnimi konstantami ter številko lokalnega koordinatnega sistema, v katerem delujejo.

Različni vektorji ekscentričnosti so oštevilčeni in podani s komponentami.

Grede v konstrukciji so oštevilčene, njihova os in lega je podana vektorsko, ali pa z dolžino ter številko lokalnega koordinatnega sistema. Vsaki gredi pripada številka tipa prerezne ploskve na začetku in koncu, številka materiala, številka elastične podlage ter številka točkovnih vzmeti na začetku in koncu grede.

Nizi so oštevilčeni, za njih podamo kombinacijo členkov na začetku in koncu, številko prve in zadnje grede v nizu (ostale grede morajo biti zaporedno oštevilčene) ter številki obeh priključnih vozlišč.

Vozliščem pripada številka lokalnega koordinatnega sistema, ter kombinacija opiranja, če je vozlišče oprto.

Obtežbo podajamo za vsako gredo in vozlišče posebej. Obtežbo lahko sestavljajo sile in momenti, zvezna obtežba, skoki v deformacijah, vse podano v poljubni prostorski smeri. Program izračuna sam vpliv lastne teže, vpliv temperature in prednapetosti. Za račun vpliva prednapetosti grede so potrebni podatki o legi kabla in o sili napanjanja.

Podatki se po določeni shemi vpisujejo v posebne formularje, s katerih se na luknjaču prenesajo na kartice. Računalnik kartice prečita ter izpiše zaradi kontrole vse vhodne podatke pred tiskanjem rezultatov. Pred pričetkom računanja preveri program logičnost podatkov ter javi odkrite napake.

6. REZULTATI

Po končanem računanju tiska program tabelično vse notranje statične količine ter deformacije na začetku in koncu vsake grede in s tem v poljubni točki konstrukcije.

7. RAČUNSKI PRIMER — MOST S POŠEVNIMI VRVMI

Na sliki P_1 je podan pregled mostne konstrukcije. V tlorisu vidimo dva glavna nosilca, ki se v rahlem loku izogneta med njima stoječemu pilonu. Prečni nosilci povezujejo glavna nosilca na mestih, kjer so priključene vrvi. Vse podpore glavnih nosilcev so v vzdolžni smeri mostu pomične, v prečni in vertikalni smeri pa toge. Podpore omogočajo tudi zasuk v prečni smeri. Prečni nosilci in vrvi so ekscentrično priključeni na os glavnih nosilcev, priključek vrvi je povsod izveden členkasto. Pilon je vpet v temelj in ni neposredno povezan z glavnima nosilcema. Ker podpore glavnih nosilcev ne morejo prevzeti horizontalnih reakcij v smeri mostu, se vse take horizontalne sile prenašajo prek pilona. Pri vertikalni obtežbi, simetrični z ozirom na vertikalno ravnino mostu, je pilon obremenjen samo z osno silo, ker so prečne horizontalne sile med seboj v ravnotežju. Omeniti

je treba, da program ne upošteva uklona vrvi pod tlačno silo. Konstrukcija mora biti taka, da vrvi v nobenem realnem obtežnem primeru niso tlačene.

Na sliki P_2 je podana razčlenitev konstrukcije na grede in nize. Grede so označene s številkami. Sistem je zahteval uvedbo 7 vozlišč, označenih s številkami v krogih.

Omejen prostor ne dovoljuje prikaza vseh tiskanih rezultatov računalnika. Prikazani so le rezultati niza št. 39, obsegajočega grede od 39 do 47 za primer obremenitve z desetino lastne teže konstrukcije.

8. ZAKLJUČEK

Program je bil v praksi že mnogokrat uspešno uporabljen. Zaradi omenjenega prostora in težke izbire računskega primera, ki naj bi pokazal kar največ različnih možnosti programa, naj le omenimo nekaj od teh možnosti:

Račun različnih obtežnih primerov, vplivnic in vpliva prednapenjanja pri mostovnih konstrukcijah z ravnimi, ločnimi in lomljenimi nosilnimi elementi spremenljivega prereza.

Račun okvirjev s pasovnimi temelji na elastični podlagi.

Račun konstrukcij na pilotih v elastičnem mediju.

Račun različnih branastih konstrukcij z različnimi robnimi pogoji.

Račun različno oblikovanih in vzmetenih strojnih delov pod statično obtežbo.

Račun kombinacije skeletov s stenastimi jedri, itd.

Program je prirejen za računalnik CDC 3300 in ne uporablja eksternih spominskih enot. Zato so računski časi zelo majhni, omejena pa je velikost konstrukcije. Račun enega obtežnega primera pri obsežni mostovni konstrukciji traja komaj pol drugo minuto.

Predvidena je razširitev programa na neomejeno velikost konstrukcije z neomejenim številom vozlišč ter na računanje po teoriji II. reda.

Literatura

1. Borut Dobovišek: »Reševanje prostorskih enosnih sistemov s pomočjo elektronskega računalnika«. Magistrska naloga, Ljubljana 1970, Fakulteta za strojništvo univerze v Ljubljani.

2. Dieter Withum: »Berechnung räumlicher Stabwerke«, der Bauingenieur 41 (1966), Heft 12.

3. R. Zurmühl: »Matrizen«. Springer — Verlag, Berlin (Göttingen) Heidelberg, 1958.

UDK 624.07:621.38

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA, 1971 (20)

ST. 1, STR. 1—8

Borut Dobovišek:

RAČUN PROSTORSKIH KONSTRUKCIJ NA ELEKTRONSKEM RAČUNALNIKU

Sestavek podaja kratek opis novega programa za statično preiskavo prostorskih konstrukcij na elektronskem računalniku. S programom je mogoče računati raznolike prostorske in ravninske, iz linijskih elementov sestavljene konstrukcije s poljubnimi robnimi pogoji in poljubno obtežbo. Program je osnovan na kombinaciji postopka prenosnih matrik in deformacijskega postopka. Oba postopka in njuna kombinacija so na kratko opisani. Priloženi računski primer kaže nekaj izmed možnosti programa.

UDC 624.07:621.38

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA, 1971 (20)

NR. 1, PP. 1—8

Borut Dobovišek:

STATICAL ANALYSIS OF SPACE CONSTRUCTIONS ON A COMPUTER

The article is a short presentation of a new program for the statical analysis of space constructions on a computer. With this program one can calculate different space and plane constructions, made of linear elements, with different boundary conditions and loads. The program is based on a combination of the matrix progression method and deformation method. Both methods and their combination are described briefly. The supplied example illustrates some of the possibilities of the program.

Metodološki pristop k proračunu ekonomske učinkovitosti programirane investicije

UDK 338.984:624.07

Petar Madžarac, dipl. oec.

1. UVOD

Vprašanje obsega in strukture razširjene re-produkcije v narodnem gospodarstvu je zelo zapleteno in iz njenega gibanja izhajajo učinki, ki različno odsevajo na razvoj gospodarstva in standard prebivalstva. Kako hude posledice lahko iz-zovejo nezadostno utemeljena in neekonomska pro-učena investiranja, smo se lahko dostikrat pre-pričali iz prakse v naši donedavni preteklosti.

Toda vse intenzivnejši razvoj samoupravnega sistema in dohodkovni odnosi zahtevajo tak pri-stop na področju vlaganja v nove proizvodne kapacitete, s katerim bi zagotovili ne samo vrnitev sredstev za enostavno reprodukcijo, pač pa tudi maksimalno akumulacijo za splošno potrošnjo in nova gospodarska vlaganja. Na tem mestu ne bomo posegali v teoretične postavke in modele o efek-tih investiranja, kakršne je dala cela vrsta pomemb-nih ekonomistov in teoretikov v svetu — kot George Terborgh z metodo »MAPI«, Gerbel, Ru-melova metoda, L. Kantorovič, T. Hačaturov, me-toda Mincova in drugi — pač pa bomo poskušali podati logični pristop in sklepanje glede vodenja ekonomije vlaganj, ki bo upošteval celo vrsto komponent, ki so pomembne za rezultate učinkov-nosti programirane investicije.

2. MEDSEBOJNA ODVISNOST VIŠINE INVESTICIJSKEGA VLAGANJA IN ČASA AKTIVIRANJA INVESTICIJE

Z vlaganjem družbenih sredstev — gledano bodisi s strani splošnodružbene skupnosti, bodisi s stališča delovne organizacije — težimo k čim-bolj učinkovitemu rezultatom oziroma oplojevanju vloženi sredstev. Skoraj po pravilu, a tudi v od-visnosti od velikosti investicije, tehnoloških spe-cifičnosti in možnosti financiranja obsega perioda izgradnje večjih proizvodnih kapacitet čas, ki je

daljši od enega leta. To je čas sukcesivnega vlagan-ja, a hkrati tudi zamrzovanja sredstev, ki se bodo začela vračati šele z dokončanjem zadevnega ob-jekta in njegovim vstopanjem v proizvodnjo. Ogle-dali si bomo ta pojav na konkretnem primeru (zaradi lažjega spremljanja podajamo zaokrožene številke v milijonih dinarjev).

Za izgradnjo nekega industrijskega objekta so predvidena sredstva v znesku 5200 din in sicer:

	din
a) fiksne investicije	3680
od tega:	
gradbeni del	1700
oprema	1900
drugo	80
b) obratna sredstva	1520

Zadnji znesek smo dobili iz razmerja med stroški proizvodnje in predpostavljenim koeficien-tom obračanja 3,8 letno (glej spodnjo razdelitev programiranega skupnega dohodka).

Toda po investicijskem programu je pred-videna izgradnja objekta, to je vlaganje v fiksne investicije v etapah, se pravi skozi razdobje štirih let:

	Gradbena dela	Oprema	Ostalo	Skupaj
1. leto . . .	400	—	30	430
2. leto . . .	800	400	50	1250
3. leto . . .	400	750	—	1150
4. leto . . .	100	750	—	850
	1700	1900	80	3680

V tem primeru pride do zamrzovanja sredstev v štiriletnem intervalu in če je stopnja, po katerih se obračunavajo izgube zaradi zamrzovanja npr. 6 %, potem bi bila — po planiranem trošenju in-vesticijskih sredstev, kot je podano v zgornjem pri-kazu — na dan prvega januarja vsakega leta vrednost vloženi sredstev, skupno z obračunanimi izgubami zaradi zmrzovanja (K_t), naslednja:

$$K_t = K \times I_p^n$$

V našem primeru bi to znašalo, kot sledi:

1. leto

$$K_t = 430 \times I_3^0$$

$$I_3^0 = 1,26677008$$

$$K_t = 430 \times 1,26677008$$

$$K_t = 544,71$$

$$K_{fg} = 430 \times I_3^0$$

$$K_t = 544,71$$

$$K_{f0} = -$$

2. leto

$$K_t = 1250 \times I_3^1$$

$$I_3^1 = 1,1940523$$

$$K_t = 1250 \times 1,1940523$$

$$K_t = 1492,56$$

$$K_{fg} = 800 \times I_3^1$$

$$I_3^1 = 1,1940523$$

$$I_{fg} = 800 \times 1,1940523$$

$$K_t = 1492,56$$

$$K_{f0} = 450 \times I_3^1$$

$$I_3^1 = 1,1940523$$

$$K_t = 450 \times 1,1940523$$

$$K_t = 537,32$$

3. leto

$K_f = 1150 \times I_3^4$	$K_{fg} = 440 \times I_3^4$	$K_{fo} = 750 \times I_3^4$
$I_3^4 = 1,12550881$	$K_{fg} = 400 \times 1,12550881$	$K_{fo} = 750 \times 1,12550881$
$K_f = 1150 \times 1,12550881$	$K_{fg} = 450,20$	$K_{fo} = 844,13$
$K_f = 1294,33$		

4. leto

$K_f = 850 \times I_3^2$	$K_{fg} = 100 \times I_3^2$	$K_{fo} = 750 \times I_3^2$
$I_3^2 = 1,061208$	$K_{fg} = 100 \times 1,061208$	$K_{fo} = 750 \times 1,061208$
$K_f = 850 \times 1,061208$	$K_{fg} = 106,12$	$K_{fo} = 795,91$
$K_f = 902,03$		

Od drugih investicij (v skupnem znesku 80) se jih 50 nanaša na patente in licence, kar povečuje stroške opreme v drugem letu, a 30 na odkupe in škode, kar povečuje stroške gradbenega dela v prvem letu.

Povečani stroški sredstev za investicije (K_f) so dobljeni na temelju obračuna polletnih razdobj (n), in je naravno tudi stopnja (p) za dvakrat zmanjšana. Na ta način dobljena suma vrednosti vloženih sredstev po letih daje skupno vrednost fiksnih investicij v višini 4233,63 din, kar je za 15 % višje od nominalno predvidene sume za investicijo, katero obravnavamo.

Torej imamo skupno vloženih sredstev:

	din
a) v osnovna sredstva	4234
b) v obratna sredstva	1520
Skupaj	5754

Na temelju analize in možnosti plasiranja na tržišču, tehnologije in proizvodnih kapacitet investicijskega objekta znaša predvidena proizvodnja 240.000 kg izdelkov »A«, programirana cena izdelka 0,0275 din/kg, torej je skupna vrednost proizvodnje (SP) podana z vsoto 6600 dinarjev.

Struktura vrednosti oziroma stroškov programirane proizvodnje po elementih iz planskih kalkulacij znaša:

	din
1. Materialni stroški (M)	3300
1.1 osnovne surovine in pomožni material	1150
1.2 gorivo in mazivo	380
1.3 usluge	1520
1.4 drugi materialni stroški	250
2. Amortizacija	280
3. Dohodek	3020
3.1 osebni dohodki	2200
3.2 akumulacija	820
3.2.1 akumulacija za splošno potrošnjo in gospodarske investicije	320
3.2.2 akumulacija za gospodarske investicije	500

3. IZBOR EFEKTOV, KI JIH BOMO OPAZOVALI

3.1 Koeficienti rentabilnosti programirane investicije

Sama delovna organizacija, prav tako pa tudi širša družbena skupnost sta v prvi vrsti zainteresirani, da se iz tekočega poslovanja ostvarja maksimalni prirastek sredstev na enoto vloženih sredstev. Gledano s tega vidika ni vseeno, koliko znaša razdobje zmrzovanja oziroma razdobje aktiviranja investicije, ki jo obravnavamo. Vsekakor so ugodnejša tista vlaganja, ki imajo krajši rok vračanja sredstev glede na oplojevanje, iz česar sledi akumulacija za nova investiranja.

Če sprejmemo to ugotovitev, bomo izračunali koeficiente rentabilnosti, pri čemer nas bo vodil kriterij maksimalnega prirastka oziroma potrošnje akumulacije v gospodarske investicije:

a) Razmerje med vloženimi sredstvi (I) in prirastom akumulacije (ΔA) nam pokaže »koeficient rentabilnosti po akumulaciji« (q), torej imamo:

$$q = \frac{\Delta A}{I}$$

$$q = \frac{500}{5754}$$

$$q = 0,087$$

b) Razmerje med vloženimi sredstvi v investicije in prirastom dohodka v enem letu bomo dobili s pomočjo »koeficienta rentabilnosti po dohodku« (r):

$$r = \frac{\Delta D}{I}$$

$$r = \frac{3020}{5754}$$

$$r = 0,525$$

c) »Koeficient strukture dohodka« (k) je prikazan z razmerjem koeficientov rentabilnosti po dohodku in po akumulaciji:

$$k = \frac{r}{q}$$

$$k = \frac{0,525}{0,087}$$

$$k = 6,034$$

č) Osnovni parameter, ki bi ga uporabili za oceno efektov investicij z gledišča skupnosti, bi bila formula rentabilnosti (o), ki nam prikazuje,

kolikšen bo prirast dohodka v celoti za razdobje funkcioniranja podanih investicij:

$$\begin{aligned} \sigma &= k [(1 + q)^n - 1] \\ \sigma &= 6,034 [(1 + 0,087)^{10} - 1] \\ \sigma &= 6,034 [1,087^{10} - 1] \\ \sigma &= 6,034 [2,302 - 1] \\ \sigma &= 6,034 \cdot 1,302 \\ \sigma &= 7,856 \end{aligned}$$

Kot razdobje opazovanja (n) oziroma funkcioniranja investicije smo vzeli 10 let, kolikor znaša povprečna doba investicije v zadevno opremo.

3.2 Proračun stroškov proizvodnih faktorjev

Za normalno potekanje proizvodnega procesa nastajajo določeni stroški, ki so determinirani z naslednjimi primarnimi faktorji:

1. vložena sredstva,
2. materialni stroški,
3. živo delo.

Njihov karakter in velikost sta rezultat kombinacije proizvodnih faktorjev, kar je pogojeno s specifičnostmi tehnološkega procesa pri konkretnem objektu. Vračanje sredstev za enostavno in razširjeno reprodukcijo je mogoče zagotoviti skozi ostvarjeno in realizirano proizvodnjo.

Z upoštevanjem razmerja vrednosti letne proizvodnje in letnih stroškov vloženi proizvodni faktorjev dobimo »koeficient produktivnosti proizvodnih faktorjev« (e), ki mora biti: $e < 1$, če se doseže enostavna reprodukcija, se pravi poslovanje brez izgube. Torej je:

$$e = \frac{\frac{I}{n} + M + R_p}{SP}$$

Ta koeficient je sinteza investicijskih stroškov (vloženi sredstev) in števila let funkcioniranja $\left(\frac{I}{h}\right)$, kar daje alikvotni del teh stroškov na eno leto, materialnih stroškov (M) in stroškov živega dela (D_p) z ene strani ter vrednosti proizvodnje (SP) z druge strani.

Iz prejšnjega poglavja smo videli, da znašajo skupno vložena sredstva v objekt, toda povečana zaradi pasivizacije do razdobja aktiviranja, 4234 dinarjev, od katerih se nanaša na:

- | | |
|---------------------------|----------|
| a) gradbeni del | 2056 din |
| b) opremo | 2178 din |

Recimo, da je trajnost gradbenih objektov 30 let, a opreme 10 let, pri obrestni stopnji 6%. Tedaj bo znašala vrednost anuitet oziroma stroškov osnovnih sredstev, potrebnih za izračunavanje koeficienta »e«:

$$\begin{aligned} a) \quad A_n &= I_{fg} \times V_p^{\frac{n}{g}} \\ A_n &= I_{fg} \times V_{0,06}^{30} \\ A_n &= 2056 \times 0,07264891 \\ A_n &= 149,37 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b) \quad A_n &= I_{fo} \times V_p^{\frac{n}{o}} \\ A_n &= I_{fo} \times V_{0,06}^{10} \\ A_n &= 2178 \times 0,13586796 \\ A_n &= 295,92 \end{aligned}$$

kar pomeni skupaj 445,29 din.

c) Za obratna sredstva (I_{ob}) so stroški predstavljeni z letnimi obrestmi (p) v višini 6%, torej imamo:

$$\begin{aligned} I_{ob} &= 1520 \times 0,06 \\ I_{ob} &= 91,20 \text{ din} \end{aligned}$$

Po tem znašajo skupni stroški vloženi sredstev $\left(\frac{I}{h}\right)$ na leto 536,49 ali okroglo 536 dinarjev.

č) Po kalkulaciji programiranega proizvodnega procesa znašajo materialni stroški 3300 din (glej strukturo v poglavju 2).

d) Kar zadeva osebne dohodke, je treba pripomniti, da je nujno sprejeti in upoštevati neko dejstvo — to dejstvo je tendenca zakonitega večanja osebnih dohodkov. Praksa je pri nas pokazala na to tendenco zlasti v zadnjih 15 letih (tukaj bomo abstrahirali nominalno povečanje na temelju spremembe cen, torej upoštevamo samo spremembe realnih osebnih dohodkov). Ker taka zakonitost pri nas dejansko obstaja, bi ne bilo realno, da je ne upoštevamo in ne vkalkuliramo tega porasta, kadar se programirajo efekti investicije.

Ker je za izgradnjo proizvodnega objekta potrebno razdobje več let (v našem primeru 4 leta), lahko z gotovostjo pričakujemo, da bo do leta aktiviranja objekta prišlo tudi do spremembe tj. do porasta osebnih dohodkov. In prav ta porast moramo vzeti kot eno izmed komponent za proračun koeficienta produktivnosti proizvodnih faktorjev (e).

V nasprotnem primeru bi bili efekti, katere izračunavamo, nerealni že v samem trenutku projektiranja zadevne investicije. Glede na to bi povprečni osebni dohodki v desetletnem razdobju (D_p), začevši z letom programiranja in ob predpostavljene stopnji porasta 1% letno, znašali:

$$D_p = \frac{R [(1 + m)^n - 1]}{m \times n}$$

kar v našem primeru znaša:

$$D_p = \frac{2200 [(1 + 0,01)^{10} - 1]}{0,01 \times 10}$$

$$D_p = \frac{2200 [1,01^{10} - 1]}{0,10}$$

$$D_p = \frac{2200 [1,105 - 1]}{0,10}$$

$$D_o = \frac{2200 \times 0,105}{0,10}$$

$$D_p = \frac{231}{0,10}$$

$$D_p = 2310 \text{ din}$$

4. SKLEP

Na temelju predhodnih proračunov lahko dokončno izračunamo koeficient produktivnosti proizvodnih faktorjev (e) iz formule:

$$e = \frac{I_{fg} \cdot V_p^{\frac{n}{g}} + I_{fo} \cdot V_p^{\frac{n}{o}} + I_{ob} \cdot p + M + \frac{D_p [(1 + m)^n - 1]}{m \cdot n}}{SP}$$

Iz tega sledi:

$$e = \frac{149,37 + 295,92 + 91,20 + 3300 + 2310}{6600}$$

$$e = \frac{6146,49}{6600}$$

$$e = 0,9313$$

UDK 338.984:624.07

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA, 1971 (20)
ST. 1, STR. 9-12

Petar Madžarac:

METODOLOŠKI PRISTOP K PRORAČUNU EKONOMSKE EFEKTIVNOSTI PROGRAMIRANE INVESTICIJE

Vprašanje obsega in strukture razširjene reprodukcije v narodnem gospodarstvu je zelo zapleteno. Iz njenega gibanja izhajajo učinki, ki različno odsevajo na razvoj gospodarstva in na standard prebivalstva. Članek podaja ekonomske osnove in praktičen primer izračunavanja faktorjev in koeficientov, ki določajo rentabilnost programirane investicije. Na temelju analize in primerjave med različnimi variantami in koeficienti se je možno odločiti za optimalno rešitev.

Glede na to, da smo vzeli poprečne osebne dohodke v 10-letnem razdobju, nam tudi ta koeficient (e) predstavlja poprečni koeficient.

Ker je $e < 1$, vidimo, da je poslovanje pozitivno. Kolikor se »e« oddaljuje od 1 v smeri proti ničli (0), toliko je efektivnost večja. Na ta način je omogočeno investitorju oziroma upravnim organom delovnih organizacij, da ob sprejemanju odločitve glede investiranja v določeni proizvodni obrat (objekt) brez dileme in obotavljanja sprejmejo objektivizirano odločitev. Ta bo temeljila na eksaktno določenem proračunskem modelu, pri čemer so maksimalno upoštevani vsi faktorji, ki z večjo ali manjšo intenzivnostjo vplivajo na končne učinke po aktiviranju programirane investicije.

S komparativno analizo med različnimi programiranimi variantami in na temelju primerjave

predhodno izračunanih koeficientov q, r, k, σ in e se je prav lahko odločiti za najoptimalnejšo varianto.

Literatura

1. Filip Vasić: »Financiranje privrednog razvoja« izd. 1966.
2. Franklin G. Moore: »Planiranje i kontrola proizvodnje, New York, 1959 g.
3. Dr. Dimitrije Mišić: »Investicije i privr. razvoj« iz 1960.

Prevedel: prof. B. F.

UDC 338.984:624.07

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA, 1971 (20)
NR. 1, PP. 9-12

Petar Madžarac:

A METHODOLOGY FOR THE ECONOMICAL EFFECT CALCULATION BY INVESTMENT PROGRAMMING

The question of size and structure of extended reproduction in the national economy is highly complicated. The results from the motion of this problem are the effects with different reflection on the development of economy, and on the common prosperity. The paper treats the economical bases and gives a practical example for the calculation of factors and coefficients determining the profitableness of investment. On the basis of the analysis and comparative calculus between various alternatives and coefficients the decision for the optimum solution is possible.

mnenje in kritika

NEKAJ PRIPOMB K ČLANKU »AKCIJA VODE NA REČNE ZGRADBE«

Članka, ki je bil pod tem naslovom objavljen v zadnji številki Gradbenega vestnika 1970, sem bil zelo vesel. Kolega Starič je s člankom predvsem pokazal, da je problem, ki ga pogosto zanemarjajo, videl in dojel in ga skuša rešiti, po drugi plati pa obravnavana snov kaže, kako zelo — in vedno bolj — so mislečemu gradbenemu inženirju razen trdnosti, statike in dinamike potrebna tudi osnovna poznavanja zakonitosti mehanike stisljivih in nestisljivih tekočin. V članku pa je nekaj podatkov, ki niso točni in bi jih s temi pripombami rad dopolnil.

Reynoldsovo število je parameter, ki je nastal ob proučevanju toka v ceveh in pomeni zato linearna količina d najprej direktno premer cevi. Šele pozneje so nastali različni Reynoldsovega števila, kjer je ponekod pri toku s prosto gladino d zamenjan s štirikratnim hidravličnim radijem R . Pri izrazih, s katerimi določamo oblikovni odpor teles v toku, je brezdimenzijski koeficient C odvisen od Reynoldsovega števila. V

tem Reynoldsovem številu pa je pomen linearne dimenzije različen; pri potopljenem valju je to direktno premer valja D in ne $4R$. Odtod v prikazanem primeru N ni $1,74 \cdot 10^6$, ampak $2,0 \cdot 0,5 \cdot 10^6 / 1,15 = 0,875 \cdot 10^6$. Primer je slučajno tako izbran, da je pri obeh zgoraj izračunanih Reynoldsovih številih sila, s katero se valj zoperstavlja toku, ista, ker je C v območju obeh N isti.

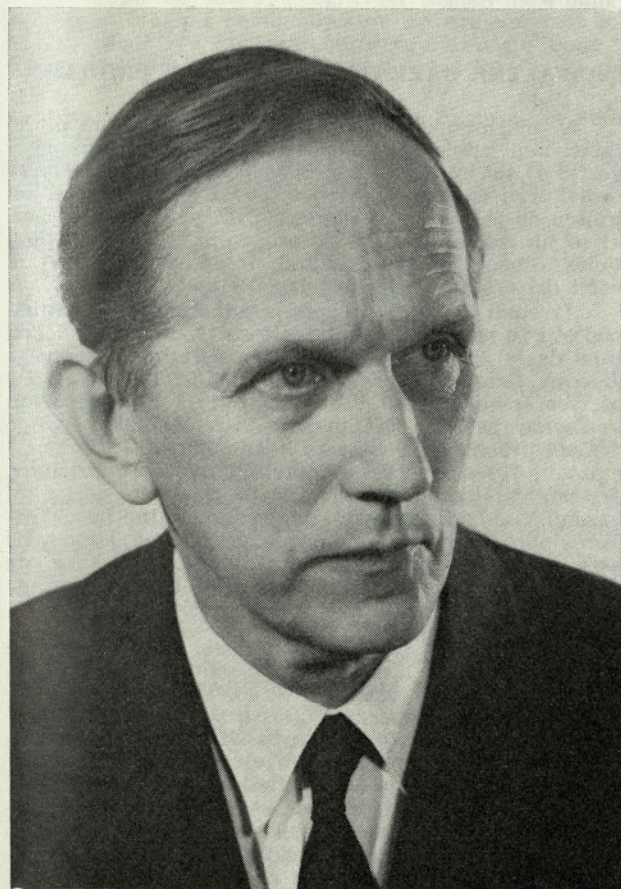
V drugem poglavju je v enačbi sila R izvedena direktno iz teorema o količini gibanja. Če isto količino izvedemo iz Bernoullijeve enačbe, dobimo za $R = \rho Sv^2/2$, torej polovico tiste vrednosti, ki jo določa uporaba teorema o količini gibanja.

In končno: le v skrajnem primeru, ko ni prav nobene druge možnosti izračuna, bi si upal zakonitosti, ki veljajo za rečni steber v toku, primerjati z zakonitostmi, ki veljajo za avionska krila. Pri mostnem stebru imamo opravka s prosto gladino in s svojevrstnim hitrostnim poljem. Razen tega se stisljiv zrak pri velikih hitrostih obnaša drugače kot nestisljiva voda in je treba pred prenosom eksperimentalnih podatkov na konkretni primer dobro preveriti, v kakšnih pogojih so bili eksperimenti napravljeni.

J. Bleiweis

jubileji

Prof. dr. tehn. Lujo Šuklje, dipl. gradb. inž. — šestdesetletnik



Slovenski javnosti, predvsem tehnični, prof. Šuklje ni treba predstavljati. S svojo nenehno ustvarjalnostjo, delavnostjo in kritičnostjo se je sam predstavil in pridobil velik ugled in spoštovanje na vseh poljih delovanja: pri pedagoškem delu na univerzi, kot znanstvenik in raziskovalec, kot praktičen strokovnjak, kot aktiven prosvetni delavec in kot delaven član strokovnega društva. Naslednji skopi podatki imajo zato le namen, da osvetlijo njegovo prehojeno pot in pokažejo plodno doseganje ustvarjalnost.

Po diplomu na gradbenem oddelku univerze v Ljubljani je postal prof. Šuklje 1935. leta inženir-dnevničar pri hidrotehničnem oddelku banske uprave v Ljubljani. Leta 1938 je nastopil mesto suplenta, v letih 1940—46 pa je bil profesor na tehnični srednji šoli v Ljubljani. Na ljubljanski univerzi je leta 1946 doktoriral iz tehničnih ved z disertacijo »Drsenje temeljnih tal pod učinkom brezkrajnega bremenskega pasu« in postal docent tehniške fakultete. Leta 1951 je bil izvoljen za izrednega, 1957 pa rednega profesorja za predmete mehanika tal in osnove tehnične mehanike, na fakulteti za rudarstvo, metalurgijo in kemijsko tehnologijo. Od leta 1960 dalje je z isto dolžnostjo na fakulteti za arhitekturo, gradbeništvo in geodezijo. Leta 1969 je bil izvoljen za dopisnega člana Slovenske akademije znanosti in umetnosti. V obdobju od leta 1961—64 je bil član sveta za šolstvo SRS, od leta 1963 dalje pa je bil član upravnega odbora sklada Borisa Kidriča, v obdobju od 1. 1965 do 1969 je bil član komisije skupščine SRS za proučitev visokega šolstva, od leta 1967 dalje je predsednik skupščine izobraževalne skupnosti SRS.

Ko je v okviru inštituta za tehnično mehaniko univerze v Ljubljani prof. A. Král leta 1938 ustanovil laboratorij za mehaniko tal, je prof. Šuklje organiziral delo v tem laboratoriju; ves čas je bil njegov predstojnik ter je neposredno vodil vse raziskovalne naloge in strokovne študije laboratorija. Znanstveno,

raziskovalno in strokovno delo prof. Šukljeta obsega vsa področja mehanike tal. V okrog 40 objavljenih znanstvenih razpravah ter okrog 30 objavljenih strokovnih člankih in poročilih je obravnaval predvsem trdnostne značilnosti tal, učinke lezenja, probleme konsolidacije ter reološke značilnosti zemljin. Pri založbi Wiley-Interscience je izšla leta 1969 v angleščini njegova 571 strani obsegajoča knjiga *Rheological Aspects of Soil Mechanics*. Knjiga je bila v svetu zelo ugodno sprejeta, vzbudila je veliko zanimanje in o njej je bilo napisanih veliko ugodnih ocen. Prof. Šuklje je izdelal ali vodil vrsto ekspertiz, geotehničnih študij in recenzij projektov s področja gradnje dolinskih pregrad, melioracijskih kanalov in nasipov, plazov, podpornih zidov, pristaniških objektov, rudniških kopov, sanacij plazov ter temeljenja industrijskih objektov, mostov in monumentalnih zgradb. Sodeloval je pri raznih strokovnih svetih in pri pripravi za temeljenje.

Prof. Šuklje je vzgojil vso slovensko povojno generacijo strokovnjakov s področja mehanike tal in kot iniciator ustanovitve in dolgoletni zaslužni funkcionar

Jugoslovanskega društva za mehaniko tal in temeljenje vplival na razvoj te stroke v vsej državi. Z referati in diskusijskimi prispevki je sodeloval na mnogih mednarodnih in domačih kongresih in posvetovanjih s področja mehanike tal in dolinskih pregrad. Z raziskovalno in strokovno dejavnostjo je držal korak z razvojem mehanike tal v svetu ter je temu razvoju prispeval aдекватni del. Kot gost je predaval na številnih domačih in tujih univerzah in akademijah in na njegovo iniciativo so bili pri nas številni eminentni strokovnjaki svetovnega slovesa. Tako je vključil svoj laboratorij v krog najboljših laboratorijev in prispeval k njegovi afirmaciji v svetu.

L. 1964 je prof. Šuklje prejel nagrado sklada Borisa Kidriča. Za delo v NOV je bil julija 1964 odlikovan z medaljo zasluge za narod, za znanstveno, prosvetno in vzgojno delo pa novembra 1965 z redom republike s srebrnim vencem. Decembra 1965 ga je Zveza gradbenih inženirjev in tehnikov imenovala za svojega častnega člana.

Ad multos annos!

I. Sovinc

iz naših kolektivov

POSEBNA STROKOVNA SLUŽBA ZA RAZVOJ PODJETJA

Odbor za organizacijo in razvoj GIP Gradis je sklenil predlagati delavskemu svetu, da se ustanovi v podjetju posebna strokovna služba z naslednjim okvirnim delovnim programom: razvoj podjetja in njegove organizacije, razvoj vseh vrst dejavnosti v podjetju, raziskava tržišča, smotrno pridobivanje in vlaganje sredstev v razvojno dejavnost, zbiranje, spremljanje ter posredovanje domače in tuje dokumentacije o izvedenih objektih.

KAJ BO GRADILA MARIBORSKA GRADISOVA ENOTA V 1971

Realizacija te enote v 1970 je dosegla 110 milijonov dinarjev, za letošnje leto pa je že zagotovljeno delo za 80 milijonov. Naj naštejemo vsaj najpomembnejše objekte, katere že grade ali pa predvidevajo gradivci, da jih bodo zgradili.

V Ptujju se je začela gradnja novih objektov za »Perutnino« v vrednosti okrog 15 milijonov. Ptuj ima za leto 1971 zagotovljeno še eno veliko gradbišče: Mercator in Panonija bosta sredi Ptujja usposobila nov poslovni objekt s trgovinami v približno enaki vrednosti. Nadalje bo leta 1971 v Radencih še precej dela, vsaj za kakšnih 20 milijonov (dokončanje hotela, bazen s terapijo itd.). Tudi v Portorožu bodo imeli Mariborčani še precej nalog, saj računajo v tem obmorskem središču vsaj na 12 milij. din dohodka (nova kavarna Jadran, dograditev depandanse hotela »Vesna« v Luciji pri Portorožu). V Mariboru pa bo Gradis gradil ob Gosposki cesti sedemetažni stanovanjski blok z 80 stanovanji, ki bo veljal prav tako približno 15 milijonov dinarjev. V Mariboru je tudi predvidena gradnja nove hale za »Elektrokovino« v vrednosti okrog 5 milijonov din. Če seštejemo samo naše objekte, že dobimo vrednost več kot deset milijonov dinarjev.

Seveda pa seznam novih gradbišč, ki bodo zaživele v letu 1971 ali pa so že zaživele, s tem še ni izčrpan. Blizu tovarne MTT v Mariboru bodo gradili oporni zid in objekt za črpalne naprave, ta investicija pa je predvidena na okroglih 3 milijone dinarjev. V

teku so tudi pogovori s tovarno TAM za gradnjo velike nove hale s površino približno 10.000 m². V Ljutomeru že gradijo veliko novo trgovino za podjetje »Vesna«, novi objekt pa bo veljal približno 7 milijonov. Vrh tega pa je na vidiku še precej manjših del in objektov.

Skratka, Mariborčani imajo za leto 1971 že skoraj polne roke dela.

ASFALTNE BAZE GREDO DOBRO V PRODAJO

V mariborskih gradisovih kovinskih obratih so začeli lani izdelovati domače asfaltne baze z zmogljivostjo 45 ton na uro. Ta proizvod, ki je skoraj celotno projektiran in tudi izdelan v podjetju, je naletel na tržišču na zelo dober sprejem. Prvih pet asfaltnih baz, ki so jih izdelali lani, je že prodanih, in sicer v Titov Veles, Šibenik, Kutino, Zagreb in Maribor. Kupci so večji del cestna in gradbena podjetja.

Izvedeli smo, da je med gradbenimi in cestnimi podjetji že precejšnje zanimanje za te domače izdelke, tako da je že več reflektantov za asfaltne baze potrkalo na Gradisova vrata. Seveda so zmogljivosti KO Maribor omejene, saj bodo v letu 1971 lahko izdelali kvečjemu pet do šest takšnih baz. Vsekakor pa je domači proizvod, ki velja približno 1,3 milij. dinarjev, najmanj 20 % cenejši od tovrstnih uvoženih izdelkov, pri tem pa kakovost prav nič ne zaostaja za tujimi bazami. Nič čudnega torej, da gredo asfaltne baze Gradisa dobro v prodajo in da se vedno več kupcev iz vseh krajev Jugoslavije zanima zanje. Vse kaže, da si bodo Gradisove asfaltne baze pridobile med gradbinci tak ugled, kot protitočni betonski mešalci.

NOV MOST ČEZ DRAVO

Most pri Ruti, med Falo in Ožboltom bo povezoval Lovrenc na Pohorju in bližnje vasi s sodobno betonsko cesto Maribor—Dravograd.

Objekt financira mariborska skupščina in bo veljal okrog 5,5 milijona dinarjev, ker bo skoraj polovica tega zneska potrebna za ureditev zahtevnih priključkov in opornih zidov na obeh straneh mostu.

Načrte za most so pripravili v mariborskem cestnem podjetju, v Metalni in v Tehnogradnjah, ki so most tudi pričele graditi, sedaj pa ga bo dokončal GIP Gradis.

Most bo dolg v celoti 106 m, same jeklene konstrukcije je 96 m. Širok bo 8,20 m, od tega odpade na samo vozišče 6,50 m, na vsaki strani pa je še pločnik za pešce. Most ima šest opornikov v Dravi, ki jih je postavilo zagrebško podjetje Geotehnika po sistemu Benotto.

Most bo izročen prometu in dograjen najpozneje v juniju, morda pa celo v maju letos.

NA URO DO 6000 PIŠČANCEV

Nedaleč od Ptuja ob Zagrebški cesti investitor »Mesokombinat-Perutnina« z več novimi objekti povečuje svojo proizvodnjo in rentabilnost.

Gre za razširitev in izpopolnitev perutninske klavnice in hladilnice in hkrati za usposobitev nekaterih novih objektov.

GIP Gradis je pričel z gradnjo že 21. oktobra lani, toda zemeljska dela z izkopi so se začela šele prve dni decembra. Do konca leta 1971 bo treba dobro delati, saj na tem gradbišču čaka graditelja kar 15 novih objektov. Čeprav so to večji del visokopritlični in delno enonadstropni objekti, pa gre vseeno za precejšnje površine. Tako bo imela nova predelovalnica več kot 2000 m² površin (71 × 30 m), ne dosti manjši objekti pa so nova klavnica (40 × 40 m tlorisne površine), nova hladilnica (40 × 35 m), hlev za živino (60 × 19 m), nova živinska klavnica (40 × 28 m) in drugi objekti.

V novih objektih bodo lahko zaklali in predelali 5000 govedi, 3000 telet in 25.000 svinj. Perutninska klavnica pa bo imela zmogljivost do 6000 piščancev na uro. V sklopu novih objektov bo urejena tudi sodobna predelava živilskih odpadkov. Dnevno bodo v novih objektih zaklali 20 govedi, 17 telet in do 100 svinj.

Po predračunu bo gradnja novih zgradb veljala približno 15 milijonov dinarjev. Načrte so pripravili v podjetju »Slovenija projekt«. Ekonomski in tehnološki del za nove objekte je pripravilo zagrebško podjetje »Agroinženiring«.

INDUSTRIJSKO MONTAŽNO PODJETJE LJUBLJANA

Iz letošnje 1. številke »Glasnik« — delovne skupnosti INDUSTRIJSKEGA MONTAŽNEGA PODJETJA — Ljubljana povzemamo:

— V letu 1970 je ta kolektiv dosegel bruto realizacijo 300 milijonov dinarjev.

— IMP zaposluje skupaj s 325 vajenci 2760 članov.

— 4. decembra lani je podjetje svečano proslavilo dvajseto obletnico samoupravljanja in predstavlja vodilno specializirano montažno-inštalatersko podjetje gradbeništva v Sloveniji.

— Pravkar sprejeti novi statut naj omogoči izvršitev petletnega razvojnega programa, katerega glavni elementi so: stabilnost v poslovanju z večjo orientacijo na tuja tržišča, izvedba rekonstrukcij obratov in novih investicij za modernizacijo proizvodnje, še bolj intenzivno izobraževanje kadrov, povečanje kvalitete in hitrosti izvršenih del, večja skrb raziskavi trga, osvojitve novih tehnoloških dosežkov, še večje sodelovanje z gradbenimi podjetji, temeljitejša operativna priprava, večja serijska proizvodnja, nadaljnja uveljavitev podjetja v javnosti in ne nazadnje tudi povečana skrb za člane kolektiva.

KRATKE VESTI IZ SGP »GRADIŠČE« CERKNICA

Glasilo tega gradbenega delovnega kolektiva je s prvo letošnjo številko stopilo že v drugo leto izhajanja in informiranja vseh svojih članov. Iz omenjene številke so tudi naslednje novice.

Postavljeni proizvodni program za 1970 v višini realizacije 20 milijonov din je bil celo presežen. Predali smo investitorjem, oziroma kupcem:

— razstavni paviljon za BREST v Cerknici,

— 20 stanovanj za trg v Logatcu,

— sušilnico lesa v Gjerovem in industrijski objekti v Trščah v Gorskem Kotorju,

— do 3. faze zgrajeno osemletko v Starem trgu (kot kooperanti SGP Grosuplje),

— pod streho je 30-stanovanjski blok v Cerknici in industrijska hala za nerjaveča pomivalna korita v Ložu.

V 1970 smo nabavili skoraj za 1 milijon dinarjev nove gradbene opreme in to: žerjav, buldozer TG-90, 7-tonski kamion FAP s prikolico, 30-tonski silos za cement itd.

Ker smo v preteklih 2 letih z deli v Umagu in Savudriji pri investitorjih pridobili ugled zaradi kakovosti ter kratkih rokov, računamo, da nam bodo tudi letos poverili gradnjo turističnih objektov ob morju.

Voda v Cerkniskem jezeru se je lani obdržala vse do konca avgusta. Zapornica in tunel, ki smo ju delali v sodelovanju s SGP Primorje Ajdovščina, sta uspešno prestala pritiske velikih voda. Brez teh posegov bi bilo jezero suho že v maju.

Strokovnjaki Zavoda za urbanizem iz Ljubljane so že izdelali načrte in predlog za turistično eksploatacijo Cerkniskega jezera in njegove okolice ter predvidevajo izgradnjo objektov za 8000 ležišč. Program je zelo pohvalno ocenila tudi skupina ameriških urbanističnih strokovnjakov.

V kolektivu pride že na vsakih šest članov po en osebni avto in smo torej tudi po tej plati visoko mehanoopremljeni.

IN ŠE NOVICE IZ GLASILA SGP »KONSTRUKTOR«

Pripojitev TKGE Kovinar Maribor k SGP Konstruktor Maribor:

Na podlagi sklepov obeh podjetij o razpisu referendumu o pripojitvi TKGE Kovinar Maribor k SGP Konstruktor Maribor je bil 15. decembra 1970 referendum izvršen. Pri Konstruktorju je od vseh članov delovne skupnosti volilo za pripojitev 76 %, pri Kovinarju pa 84 %.

Ponovno izvoljen za generalnega direktorja

Na razpis, ki sta ga objavila razpisna komisija v mesecu novembru leta 1970, se je na željo večine članov naše delovne skupnosti ponovno prijavil na razpisano delovno mesto generalnega direktorja dosedanji generalni direktor Adolf Derganc, ki že 18 let uspešno vodi našo delovno organizacijo.

Na predlog komisije ga je delavski svet soglasno ponovno izvolil za generalnega direktorja z željo, da bi tudi v prihodnje vodil našo delovno organizacijo tako ali pa še bolj uspešno.

Želje zdravstvenih delavcev

Lani je ambulanta gradbenih podjetij KOMGRAD v Mariboru slavila 10. obletnico svojega naporenega in zelo uspešnega dela. Na vprašanje o željah za nadaljnje izboljšanje je primarij dr. Julij Zgonik dejal:

Res je, da se posebni pogoji dela in življenja gradbenikov živo odražajo tudi v zdravstveni službi Obratne ambulante Komgrad. Poudariti bi bilo, da se

določene pomanjkljivosti, ki se pojavljajo na gradbiščih, prepogosto ponavljajo. Poškodbe pri delu pa tudi zunanaj dela zelo obremenijo bolniški stalež. Tozadevno bo treba vsako poškodbo strokovneje analizirati in končno vendarle enkrat pristopiti k izvajanju odgovornosti za te poškodbe pri odločilnih osebah v podjetju. Dvigniti bo treba higiensko zavest odgovornih na gradbišču. Z mnogo strožjimi ukrepi bi bilo treba v bodoče pristopiti k eliminaciji alkoholikov, ki predstavljajo breme bolniškega staleža in proizvodnje. Vse oblike preventivne dejavnosti bo treba okrepiti. Sodelovanje z resnično varnostno službo dvigniti na višji nivo, pri podjetju organizirati pravo socialno delo, saj je problemov pri tako heterogenem sestavu delavstva mnogo. Zdravstvena služba ne more sama reševati široke problematike, ker je za doseg harmonično zdravega delavca, tj. fiziološko, psihološko in socialno nujno potrebno čim tesnejše sodelovanje zdravstvene službe z zadevnimi službami gospodarske organizacije.

Sestanek inozemskih direktorjev

Konec oktobra so se sestali v Ajacciu direktorji naših inozemskih podjetij. Skupaj z generalnim direktorjem so ocenili dosedanje delo, uspehe in probleme posameznega podjetja. Spričo enakih problemov, s katerimi se srečujejo vse naše enote v tujini tako na področju pridobivanja del, finančnih sredstev, delovne sile in drugega, so udeleženci posveta sprejeli vrsto sklepov, ki bodo omogočili enotnejša stališča v številnih vprašanjih.

Novo gradbišče v Ajacciu

Vodstvo naše enote na Korziki že več časa spremlja priprave za gradnjo nove stanovanjske soseke Pietralba, ki se gradi v Ajacciu. Zazidava področja, ki meri 40 ha in leži na pobočju med dvema vpadnicama v Ajaccio, uživa vso podporo oblasti na Korziki.

Prvi širši sestanek s projektanti, lastniki parcel, urbanisti in drugimi zainteresiranimi je vodil v odsotnosti prefekta Korzike župan mesta Ajaccio dne 4. novembra.

Gradnja na področju Pietralba je dobila naziv Z. A. C. (Zone d'aménagement concerté) in pomeni področje, ki se načrtno ureja. To je gradnja, ki uživa posebne olajšave tako glede prispevka kakor tudi glede stroškov komunalne ureditve, ki jih prevzame država.

Razen dva tisoč stanovanj je na tem področju predvidena gradnja treh šol, zdravstveno-socialnih in kulturnih objektov, ostale komunalne ureditve ter mnogo zelenic.

Kolikor bomo uspeli dobiti delo na tem področju, bomo s povečano kapaciteto imeli zagotovljeno zaposlitev za obdobje osmih do desetih let.

Otvoritev Fontane

29. novembra je bila svečana otvoritev FONTANE. Gradbeni gospodar — gostinsko podjetje Novi svet — je dobil nov sodoben gostinski objekt, kateremu je priključen prvi pokrit zimski bazen v Mariboru.

Gradnja objektov je potekala v treh etapah. V prvi etapi smo prenovili obstoječe gostišče, v drugi pa smo gradili zimski bazen.

S prvo etapo smo pričeli 21. oktobra 1968. Dela niso bila enostavna. Najhuje je bilo, ko smo ugotovili, da obokana vinska klet ni tako masivna, kot je bilo videti, in smo jo morali v celoti podpreti.

15. oktobra 1969 smo pričeli gradnjo objektov v drugi etapi, ki so zgrajeni izključno iz betona. V obeh etapah nas je ovirala zima, posebno na bazenski stavbi, ki ima komaj 15 cm debele betonske stene.

28. avgusta 1970 smo pričeli dela na ureditvi okolja. Lepa jesen nam je omogočila, da smo dela lahko tudi končali.

Prostori so naj sodobneje opremljeni in se lahko merijo z marsikaterim objektom.

Priprave za leto 1971

Ob koncu leta 1970 so vse naše enote v določeni meri založene z delom. Čeprav še ne vemo, kako bomo zaposlili naše kapacitete prek zime, nam je jasno, da moramo storiti vse, da bomo zimo čim bolj produktivno preživeli. Stabilizacijski ukrepi, ki so napovedani, bodo zaostriili pogoje pri gradnji investicijskih del.

Zato smo bili v zadnjih mesecih zelo aktivni pri iskanju del doma in v tujini. Kolikor se bo obseg v domovini zmanjšal ali obstal na istem nivoju kot doslej, bo treba povečane kapacitete zaposliti drugod.

Poleg Avstrije, Nemčije in Francije, kjer predvidamo v letu 1971 povečan obseg proizvodnje za več kot polovico letošnje realizacije, so v teku razgovori za prevzem del v Švici in Holandiji. Treba bo najti 700 delavcev, kar ne bo težko v sodelovanju s kooperanti, s katerimi smo v dogovorih.

Bogdan Melihar

vesti iz inozemstva

STROJ ZA OBDELAVO KAMNA Z DIREKTNIM ODSESAVALNEM PRAHU

Na Švedskem so dali na trg ekonomično napravo, ki naj bi pri obdelavi kamna izločila nevarnost silikoze. Naprava »SDR-2« lovi prah, ki nastaja pri obdelavi kamnitih ploskev, v prašno vrečo. Obdelovalna glava je iz ploskega železa in se lahko izmenjuje. Naprava je premično nameščena na kladi, ki teče med dvema vzporednima opornikoma. Ploski agregat, ki se da premikati vodoravno naprej ali nazaj, dvigati ali spuščati, ima delovni radij 2 m in se suče za 360°. Pri tej konstrukciji se je posrečilo prvič, da ostane pri obdelavi drobljeni prah suh in se ga lahko izsesa. Celotna naprava tehta manj kot 90 kg.

Baustoffindustrie 1970/12

POLIMER BETON ZA 100 % TRPEŽNEJSI

Po postopku, izdelanem v Narodnem laboratoriju v Brookhavenu (ZDA) so impregnirali prednapeti beton s polimeri, kar je imelo za posledico povečanje natezne trdnosti. Plošče iz prednapetega betona se po 28 dneh suše v peči z infra rdečimi žarki, dajo nato v vakuumsko komoro, v kateri je umetna tekoča masa. Ko se je ta vpila v ploščo, se prežarči z izotopom Co 60. Ta postopek so uporabili praktično pri izdelavi betonskega cevovoda v Kaliforniji. Čeprav je izdelava skoro za 100 % dražja od navadnega postopka, je življenjska doba cevi dvakratna. V bodoče naj bi plastificirali tudi betonske bloke.

Rock Products 1970/7

NOVI AGREGAT ZA SILIKATNO OPEKO (L. R. POLJSKA)

Z dodatkom kromove rude oz. sintranega magnetita postane silikatna opeka odpornejša proti vplivom korozije, žlinder, prahu in par kovinskih oksidov. Ustrezajoči postopek je razvila ter dala patentirati tovarna za ognjestalno opeko Chorzowskie Zakłady Materialow Ogniotrwalych v Chorzowu na Poljskem.

Baustoffindustrie 1970/12

OBDELAVA GRANITA Z DIAMANTNIM ORODJEM (SZ)

Politehnični inštitut v Karagandi (SZ) je preizkusil nov stroj z diamantnim rezkalnim orodjem FAS-1. Granit iz Kurdistana ima tlačno trdnost od 180 do 200 kg/cm² in sposobnost brušenja 64 mg. Stroj se lahko uporablja za obdelavo granitnih in apnenih plošč za oblaganje. Diamantne plošče za obdelavo so premera 800, debele 6,8 mm in imajo diamantno koncentracijo 12,5%. Navajajo naslednje tehnične parametre rezkalnega stroja FAS-1:

moč — 23 kW,
maks. globina — 3000 mm,
učinek pri rezanju granita — 3 m²/h,
učinek pri rezanju školjkastega apnenca — 25 m²/h.

Baustoffindustrie 1970/12

NOV KRUPPOV MENJALNIK TOPLOTE ZA CEMENTNO INDUSTRIJO

Poleg jekla je danes cement glavni gradbeni material. V zadnjih desetih letih se je svetovna proizvodnja cementa podvojila. Cement pa bo lahko obdržal svojo vlogo kot gradbeni material le, če se bo posrečilo, da ostane njegova cena kljub naraščajočim stroškom izdelave še naprej minimalna. To se je na svetovnem trgu v zadnjih letih v glavnem posrečilo in so ostale cene cementa skoraj stalne. Glavno zaslugu za to imata uporaba najmodernejše tehnologije in racionalizacija vseh faz izdelave. Zmanjšalo se je manualno delo na tono cementa za tretjino, poraba električne energije od 150 kWh/t na 90 kWh ter z modernimi mlini in uporabo kvalitetnih materialov obraba strojev od 3 do 4 kg/t na 0,5 do 0,8 kh/t cementa. Hkrati se je doseglo izboljšanje kvalitete cementa. Pri tej visoki tehniki izdelave cementa je danes preostalo le še izboljšati ekonomiko žganja. Iz tega izhajajoč je tvrdka Fried. Krupp GmbH-Maschinen und Stahlbau Rheinhausen izdelala protitočni menjalnik toplote, ki omogoča občutno znižanje porabe toplote pri izdelavi cementnega klinkerja. Medtem ko starejše peči porabijo še okoli 2200 Kcal/kg klinkerja, se porabi pri mo-

dernih napravah s Kruppovo napravo le okoli 800 Kcal/kg.

Kruppov protismerni menjalnik toplote je sestavljen iz dveh vzporedno vključenih ciklov ter pokončnega cilindra, ki je razdeljen v štiri komore in tvori tako pet toplotnih stopenj. Komore so ločene z zoženji v obliki šob. Delci materiala prehajajo skozi šobe zaradi povečane hitrosti nosilnega plina in nekaj časa plavajo, se nasitijo in padajo v nižje ležečo komoro. Postopek je kontinuiren in izmenjava toplote je zelo intenzivna.

Konstrukcija sama je enostavna in porabi le malo prostora. Da se uporabi tudi v že obratujočih cementarnah in brez prekinitve obratovanja.

Trenutno gradi Krupp neko cementarno v Braziliji, ki bo imela dnevno kapaciteto 1000 t cementa.

Uporaba teh menjalnikov ni vezana le na cementno industrijo, različne variante te naprave so primerne tudi za sušenje, kalciniranje in podobne postopke.

Information Fried. Krupp 1970

TOPLOTNO IZOLACIJSKO TESNILO PROTI VLAGI

Tvrdka Nav Chemical (ZDA) je na letni skupščini nemških preiskovalcev streh v Hannoveru (maja 1970) predložila nov način izvedbe strehe, t. im. toplotno-izolacijsko tesnilo proti vlagi IRMA (Insulated Roof Membrane Assembly).

Pri tem načinu gradnje streh leži tesnitev proti vlagi pod plastjo toplotne izolacije in je proti temperaturnim razlikam, direktni vlagi, mehanskim okvaram in U. V. žarčenju bolje zavarovana, kot pa pri dosedaj uporabljeni izvedbi, pri kateri se polaga tesnitev (strešna lepenka ali podobno) na plast toplotne izolacije.

Prednost te »obrnjene« strešne izvedbe je v visoki odpornosti proti vlagi in dobra mehanska trdnost izolacijskega materiala Roofmate FR.

Izdelava je naslednja: najprej se položijo posamezni sloji bitumenske strešne izvedbe direktno na nosilni strop: prek teh pride izolacijska plast trde pene bodisi na suho ali v vroči bitumen. Polaganje se zaključuje z zaščitno plastjo prodca in s tlakom (terasne ploščice ali pločnik) ali z estrihom ali pa z armirano betonsko ploščo.

IRMA izvedba je hitra in ekonomična in ne rabi nobene parne zapore.

Izolacijska plast ščiti nosilni strop in ostrušje. Zaprti celičasta struktura trde pene dobro vezuje pred navzgom vlage in vdiranju par.

Ta način je zlasti primeren za saniranje starih streh in streh, ki imajo dosti odprtih (svetlobne reže, naprave za zračenje itd.). Polystrol trdo peno izdeluje DOW v Angliji, Nemčiji in Holandski.

Die Bautechnik 1970/10

prikazi in ocene

NOVE STROKOVNE KNJIGE

VOM CAEMENTUM ZUM SPANNBETON, Bauverlag GmbH, Wiesbaden.

(Od rimskega cementa do napetega betona)

Obdelava: Dr. G. Huberti.

Splošna zgodovina betona.

I. del

Od rimskega cementa do cementa — Novi gradbeni način — Napeti beton.

Avtorji: Dr. G. Haegermann, Dr. G. Huberti, Dipl. Ing. H. Möll, 1964.

360 strani DIN A 4, 706 slik. Plastična vezava DM 88.

II. del

Masivni mostovi včeraj in danes.

Avtor: Dr. Ing. J. Deidhard, 1964.

164 strani DIN A 4, 335 slik. Plastična vezava DM 45.

III.

Od cementne osnove do konstrukcijskega končnega elementa iz armiranega betona.

Avtor: Arch. A. Leonhardt, 1965.

125 strani DIN A 4, 300 slik. Plastična vezava DM 22,50.

Beton je gradbeni material, s katerim je danes možno graditi tudi najdrznejše gradbene in konstrukcijske oblike in bi brez njega ne bil možen dosedanja tehnični razvoj. Gradbeni praktik pa na splošno prav malo ve o tem razvoju od začetkov pred več tisoč leti do današnjega izjemnega in izrednega mesta betona v gradbeništvu. Prikazano temeljno delo, ki je pisano zelo razumljivo in je bogato slikovno opremljeno, daje v doslej še nedoseženi popolnosti razvid v zgodovino betonskega gradiva, odgovor na tehnična vprašanja in pregled največjih gradbenobetonskih del in izvedb od najstarejših časov do današnjih dni.

BETONFIBEL, Bauverlag GmbH, Wiesbaden.

(Abecednik za beton)

Avtor: G. Rothfuchs.

I. del

Priročnik za izdelavo betona in proizvodnjo betonskih izdelkov.

4. izdaja, 304 strani DIN A 5, 100 slik, 33 tabel. Plastična vezava DM 28, kartonska vezava DM 21.

V tem zelo razširjenem pripomočku so v sistematičnem pregledu in lahko razumljivi obliki podane vse pomembnejše osnove izdelave in priprave betona. S tem je posredovano graditelju in izvajalcu vse potrebno znanje o betonskem materialu.

II. del

Delovni diagrami in tabele za gradbene inženirje.

202 strani DIN A 5, 118 diagramov, nad 50 tabel. Plastična vezava DM 28.

Ta del je namenjen izkušenim gradbenim inženirjem in drugim strokovnjakom v podjetjih in betonarnah kot priročnik. Vsebovani diagrami in tabele zlasti omogočajo doseganje večjih trdnosti betona, kot tudi ekonomično uporabo zamesnih materialov.

ZUSATZMITTEL, ANSTRICHSTOFFE, HILFSSTOFFE FÜR BETON UND MÖRTEL.

(Dodatki, premazni in pomožni materiali za beton in malto)

Avtorja: Prof. Dr. Ing. W. Albrecht in U. Mannherz.

200 strani DIN A 5, kartonirano DM 25.

GÜTERPRÜFUNG UND EIGENÜBERWACHUNG IM BETONWERK.

(Preiskava kvalitete in lastni nadzor v betonarni)

Priročnik za laborante.

Avtorja: Dipl. Ing. B. Brandstädter in Dipl. Ing. G. Drinkgern. 150 strani DIN A 5, številne tabele in delovni formularji. Kartonirano DM 20.

HANDBUCH FÜR EIGENPRÜFUNGEN IM BETONWERK.

(Priročnik za lastne preiskave v betonarni)

Avtor: Dr. Ing. H. J. Schacht.

150 strani DIN B 6, 37 slik, številne tabele.

Kartonirano DM 14,50.

STATISTISCHE METHODEN DER BETONKONTROLLE.

(Statistične metode za kontrolo betona)

Avtor: Dr. Ing. H. Blaut.

100 strani DIN A 5, številne slike in tabele.

Priročnik za sodobni način statistične kontrole in obdelave podatkov o kvaliteti betona ter o projektiranju betona na tej osnovi.

Plastična vezava DM 21.

TRANSPORTBEFON-HANDBUCH.

(Priročnik za transportni beton)

Avtor: H. D. Steege.

365 strani DIN A 5, 145 slik, številne tabele. Plastična vezava DM 48.

Podrobno so prikazane vse bistvene karakteristike transportnega betona, izdelava in uporaba. Podane pa so tudi ekonomske analize, obravnavana vprašanja racionalizacije, zlasti pa potek naročanja in dobavljanja na najustreznejši in najbolj smotrni način.

EINSCHALEN IM STAHLBETONBAU.

(Opaževanje v gradnji z napetim betonom)

Avtorja: Dr. Ing. G. Dressel in Ing. J. Schmidt.

56 strani DIN A 4, 137 slik. Plastična vezava DM 14,50.

SICHTBETON.

(Vidni beton — zunanji beton)

Planiranje in izvedba betonskih površin.

Avtor: Arch. J. Schmidt-Morsbach.

138 strani DIN A 4, številne slike in prikazi.

SICHTFLÄCHEN DES BETONS.

(Vidne površine — ploskve betona)

Površinska obdelava in arhitektonski učinki betona in betonskega kamna.

Avtor: J. G. Wilson.

Prevod iz angleščine, strokovna obdelava U. Picke. 192 strani DIN B 5, 124 slik, 7 barvnih reprodukcij, številne tabele. Plastična vezava DM 40.

Delo je bogato opremljeno s slikami in vsebuje mnoge primere izvedenih betonskih površin kot tudi mnoge napotke glede napak. Številne so možnosti obdelave vidnega betona, v svetu so znane razne metode in različni postopki za izdelavo in za pravilno obdelavo zunanjih betonskih ploskev. Knjiga nudi vse tiste podlage in osnove, ki so potrebne za doseganje sodobne kvalitete v načrtovanju, konstrukciji in izvedbi vidnih betonskih površin.

iz strokovnih revij in časopisov

GRADJEVINAR — Zagreb, 1970. Št. 10

- Prof. K. Tonković: Kvarnerski krug. Str. 321—325, 7 sl.
 Mgr. ing. J. Tucakov: Analiza napona pločastih nosača. Str. 326—331, 10 sl.
 Ing. B. Zlatović: 10 godina akumulacije Prančevići. Str. 331—336, 5 sl.
 Ing. arh. I. Stojilković-Džokić, dr. ing. K. Miskarov, ZSSR: Primena lakih betona u montažnoj izgradnji. Str. 336—341, 3 sl., 3 tab.
 Ing. A. Mileta: Problemi gradjenja i industrije gradjevnog materijala u području Osijeka. Str. 341—344, 3 sl.
 Kratke vijesti. Str. 344—346.
 Sajmovi i izložbe. Str. 346—348, 6 sl.
 Obavijesti. Str. 349.

IZGRADNJA — Beograd, 1970. Št. 12

- Ing. A. Flašar: O načinu prikazivanja jedne promjenljive dobijene merenjem. Str. 1—9, 2 sl., 3 tab.
 Ing. D. Petković: Vodne akumulacije u programu radova 1971—1975 na uredjenju sliva Morave. Str. 9—16, 1 sl., 4 tab.
 Dr. ing. K. Miskarov, ing. arh. I. Stojilković-Džokić: Ispitivanje ispune od tufa dobijene drobljenjem u različitim drobilicama. Str. 17—24, 10 sl., 12 tab.
 Ing. M. Lukić: Normativ toplote u zgradarstvu. Str. 25—29, 1 sl.
 Mgr. ing. arh. P. Stanković: Biblioteka, Str. 29—32, 6 sl.
 Prof. ing. S. Lapajne: Nesreća solitera »Roman Point«. Str. 33—35, 3 sl.
 Pregled mesečne periodike i knjiga. Str. 35—36.

DOKUMENTACIJA ZA GRADJEVINARSTVO I ARHITEKTURU — Beograd, 1970. Št. 209

- ILG — 437. Proizvodnja u gradjevinarstvu do kraja augusta 1970. g. 4 str., 3 tab.
 KIG — 107. Klasifikovani indikatori za gradjevinarstvo. Prevodi knjiga od br. 751—752. 8 str.
 KIG — 108. Klasifikovani indikatori za gradjevinarstvo. Članci u str. i jugosl. stručnim časopisima od br. 753—873. 24 str.
 TKD — 170. Cene gradjevinskih radova o trećem tromesečju 1970. g. 8 str.
 TKD — 171. Cene gradjevinskog materijala u julu 1970. g. 14 str., tabele.

DOKUMENTACIJA ZA GRADJEVINARSTVO I ARHITEKTURU — Beograd, 1970. Št. 210

- ILG — 438. Lični dohoci u gradjevinarstvu i ostalim oblastima u augustu 1970. g. 2 str.
 ILG — 439. Zaključci Savetovanja o unapredjenju kvaliteta radova u stambenoj izgradnji u Opatiji od 18. do 20. 3. 1970. 4 str.
 DGA — 1109. Primena mrežnog planiranja u stambenoj izgradnji. 22 str.
 DGA — 1110. Savremeni principi projektiranja autoputeva. 8 str.
 DGA — 1111. Korozija podzemnih metalnih instalacija. 8 str.
 DGA — 1112. Lista gradjevinske opreme (Prikaz). 4 str.
 KIG — 109. Klasifikovani indikatori za gradjevinarstvo. Članci iz str. časop., propisi, standardi. Od br. 874—953. 16 str.

Ing. A. S.

strokovne objave

HLADNO OBLIKOVANI PROFILI HOP

Po drugi svetovni vojni se je pokazala potreba, da se tudi pri jeklenih konstrukcijah pristopi k modernjšim konceptom projektiranja z uporabo novih materialov, kateri omogočajo hitrejšo gradnjo ter lažje in cenejše konstrukcije.

Dotedanje jeklene konstrukcije so bile izvedene po klasičnih metodah projektiranja iz tradicionalnih tople valjanih profilov. Po večini so bile to težke in pre-dimenzionirane konstrukcije.

Rezultati mnogoterih razvojnih poti, ki so po drugi svetovni vojni zajele vse dejavnosti človeškega udejstvovanja, so navrgle nove ideje konstruiranja in tehnologije, katerih posledica so novi proizvodi na tržišču.

Med mnogoštevilnimi novimi proizvodi zavzemajo HOP pomembno mesto. Skupno z drugimi novimi materiali odpirajo možnost uporabe s ciljem, graditi solidno, hitro, lahko in poceni. Železarna Jesenice je uvidela perspektivno potrebo po HOP tudi na našem tržišču, ter se zaradi tega odločila za njih proizvodnjo. Dosedanji tople valjani profili, zaradi svojega skromnega asortimenta tako po oblikah kot po dimenzijah in kvalitetah jekel ne morejo več zadovoljiti sodob-

nejšim potrebam investitorjev in željam projektantov. V naprednejših deželah so HOP že osvojili tržišče in skoraj popolnoma nadomestili tople valjane profile, ki so ekonomsko uporabni le še za najtežje konstrukcije.

Kaj so HOP

Topli ali hladno valjani jekleni trakovi, naviti v kolobarje, se preoblikujejo v zelene oblike profilov na posebnih progah z večstopenjskim postopnim oblikovanjem. Postopek poteka pri temperaturi ambienta neprekinjeno, za vso dolžino traku v kolobarju, zaradi česar je dolžina profila lahko praktično neomejena. Kakršne kvalitete jekla je vstopni trak, enake je tudi dobljeni profil.

Prednosti HOP

V primerjavi s tople valjanimi profili:

- izdelujejo se v vseh mogočih oblikah, zaradi česar ustrezajo individualnim potrebam koristnikov,
- izdelujejo se v širokem dimenzionalnem območju z malimi vmesnimi intervali širin in debelin,

— izdelujejo se lahko iz vseh kvalitet jekel, ki se dajo oblikovati v hladnem, vključno iz nerjavečih jekel,

— izdelani iz HVT imajo lahko, odvisno od stopnje predelave trakov, različne mehanske vrednosti pri isti osnovni kvaliteti jekla,

— imajo stalnejše geometrične oblike in ožje tolerance stranic krakov in kotov,

— imajo lepšo površino, ker je čas toplega valjanja krajši in pri oblikovanju odpade nezaželeni oksid,

— boljša površina daje boljšo osnovo za zaščitne premaze,

— dajo se bolje variti tudi z modernimi avtomatskimi stroji,

— dajo se lažje rezati, kriviti, perforirati, zarezovali itd.,

— ob istih dimenzijah so občutno lažji in po tekočem metru cenejši od toplovaljanih profilov.

Možnosti uporabe HOP

V gradbeništvu: za industrijske proizvodne hale in skladišča, samopostrežbe, kioske, lope, garaže, rastlinjake, sušilnice, nadstrešnice, vnaprej izdelane gradbene montažne elemente, industrijska in stanovanjska okna, vrata, podboje, izložbena okna, vitrine, okvirje vseh vrst, ograje za stopnice, balkone, terase, mostove, montažne odre, ogrodja in dvigala, pregradne stene, podeste in konzole, strešne, stropne, stenske in etažne nosilce, odkapne letve, podoknice in vogalnike;

v elektrogospodarstvu: za jambore za daljnovode, razdelilne trafo in usmerjevalne postaje, kableske bobne, zaščitne profile za kable, izolatorske konzole, zaščitna okovja, stikalne omare in razdelilne plošče, nosilne stebre za razsvetljavo ter elektrifikacijo cestnega in tirnega prometa;

v gradnji strojev za poljedelske stroje, transportne trakove, prezračevalne naprave, razkladalne, nakladalne in prevračevalne naprave, razna vodila in montažne elemente;

v industriji vozil: za ogrodja in pode cestnih in tirnih vozil, ohišja, karoserije, kabine in odbojnikove vozil, kontejnerje, transportne palete in embalažne zaboje;

v ladjedelništvu: za predelne stene, podeste, konzole, ograje in nadgradnjo objektov;

v prometu: za javne garaže, remize, parkirne prostore, bencinske črpalke, avtobusne postaje in servisne postaje;

za opremo cest in železnic: zaščitne ograje in cestne odbojnikove, signalne in opozorilne table, odvodnike atmosferske vode, zemeljske in snežno lavinske pregrade;

v gradnji stolpov: za radio in televizijo, osebne in tovarne žičnice, vrtalne, razgledne, montažne in reklamne stolpe;

za kovinsko opremo: skladiščne omare, police, bokse, zaboje, metalno pohištvo za urade in javne lokale, gospodinjske stroje, peči in štedilnike, stojala za kolesa, lestve in razne lope;

razno: za okvirje, žlebove, rolete, vodila, sidra, dekorativne letve, razne konzole, obrobe, ograje za industrijo, gozdove, pašnike in vrtove, opornike v vinogradih, sadovnjakih in gozdnih gojiščih ter druge jeklene konstrukcije splošne in specialne rabe.

Uporabnost HOP zavzema vse večji obseg predvsem tam, kjer se napredni investitor in konstruktor prizadevata, da bi bile konstrukcije čim lepše in čim cenejše.

Drago Grobovšek, dipl. inž.

organizacijske vesti

IZVRŠNI ODBOR SPREJEL PROGRAM STROKOVNEGA IZOBRAŽEVANJA

Izvršni odbor Zveze je na 2. redni seji, ki jo je vodil predsednik inž. Ljubo Levstik, sprejel program strokovnega izobraževanja 1971, ki določa:

PROGRAM STROKOVNEGA IZOBRAŽEVANJA (1971)

A. Načelna izhodišča

Osnovna prizadevanja Zveze GIT Slovenije v letu 1971 bodo temeljila na vedno večji potrebi članov, da bogatijo svoje strokovno znanje in sposobnosti, ki sta temeljni osnovi rasti tehničnega napredka in naše splošne življenjske ravni.

Tako svojo odločitev, ki je določena s statutom Zveze, bo Zveza uresničevala s konkretnim delovnim programom strokovnega izobraževanja, ki vključuje:

a) strokovne seminarje z raznih področij znanosti gradbene tehnike in tehnologije,

b) razna strokovna predavanja, strokovne simpozije in druge koristne razgovore zainteresiranih strokovnih skupin,

c) strokovne ogledne najrazličnejših gradbenih objektov, razstav in drugih strokovnih področij doma in v inozemstvu,

č) redno izdajanje Gradbenega vestnika — strokovnega glasila Zveze.

ORIENTACIJSKI PROGRAM ZA LETO 1971

a) Seminarji — simpoziji — predavanja

1. Seminar — informativno pripravljalni (14.) za strokovne izpite po standardnem programu.

Izvedba: januar 1971. Izvede: V. Marinko.

2. Seminar — informativno pripravljalni za strokovne izpite (15.) po standardnem programu.

Izvedba: marec 1971. Izvede V. Marinko.

3. Elektronska obdelava podatkov v gradbeništvu.

Izvedba: marec 1971. Nosilec naloge: inž. S. Bubnov.

4. Seminar — Higijensko-tehnični pogoji v stanovanjih in drugih prostorih.

Nosilec naloge: ZRMK — inž. Turnšek. Izvedba: marec 1971.

5. Seminar — Problematika betonov, lahkih betonov in sodobnih malt.

Izvedba: mesec marec 1971. Nosilec naloge: ZRMK — inž. Ferjan.

6. simpozij o tehniki vibriranja in o vibrirnih strojih.

Izvedba: februar 1971 ob sodelovanju švedskega strokovnjaka dr. ing. Lars Farssblada.

7. Več predavanj — aktualnih tem in posvetovanj s področja tehnične in pravne regulative gradbeništva ter sodobne tehnike in tehnologije.

8. 16. informativno-pripravljalni seminar za pravo na strokovne izpite. — November 1971.

9. Seminar. — Uporaba novih materialov, vključno el. filtrskih zidakov. November-december 1971.

B-C. Strokovne ekskurzije — ogledi

1. Organiziran ogled 16. strokovne razstave gradbenih strojev — BAUMA 1971, združen z 2. ogledom olimpijskih objektov v Münchnu.

Izvedba: marec 1971.

2. 24. strokovni ogled gradbišč in montaže HC Djerdap na naši in romunski strani.

Izvedba: 25. marec 1971.

3. Redni ogledi gradnje slovenske hitre ceste Postojna—Vrhnika. Mesečno najmanj vsako prvo sredo. Prvi ogled 3. marca 1971.

4. Tretji strokovni ogled olimpijskih in drugih atraktivnih objektov v Münchnu.

Izvedba: 15. april 1971.

5. Strokovno potovanje po Jugoslaviji z ogledom izbranih in interesantnih objektov in gradbišč (dodatno eventualno obisk Tirane).

Izvedba: april in maj 1971.

6. Strokovno potovanje z ogledom gradbenih dosežkov na področju arhitekture, gradbeništva in komunale v Skandinaviji (Švedska, Danska in Norveška).

Izvedba: junij 1971.

7. Več enodnevnih strokovnih ogledov zanimivih gradbišč in objektov v Sloveniji (Luka Koper, Velenje, Trbovlje).

8. Jesenski ogled gradbišča in montaže HC Djerdap.

Izvedba: september-oktober 1971.

9. Večkratni ogled gradnje avto ceste Zagreb—Karlovac.

Č. Strokovno glasilo — Gradbeni vestnik

Zveza bo z vsemi sredstvi podpirala prizadevanje uredniškega odbora za pravočasno izhajanje 10 številčk Gradbenega vestnika v letu 1971.

Napori Zveze bodo usmerjeni v zagotovitev zadostnih finančnih sredstev in v podpori za nadaljnji vsestranski razvoj Gradbenega vestnika — kot strokovnega glasila Zveze gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije.

Program naj vzpodbudi zanimanje članov za izobraževalne akcije, na katere bomo z razpisi v Gradbenem vestniku sproti opozarjali. Pričakujemo, da bodo podjetja sprejela ta program med svoje aktualne izobraževalne akcije, nam pa pravočasno sporočala prijave.

Izvršni odbor je obravnaval problematiko vplačevanja članarine, ki doslej ni bilo enotno urejeno, ter se je odločil o naslednjih sklepih, ki obvezujejo vse člane:

a) Izvršni odbor Zveze se je odločil za obvezen in povsem enoten sistem vplačevanja članarine Zveze

s položnico. Vsem članom Zveze bodo dostavljene položnice s posebnim pismom in pozivom za plačilo članarine, ki znaša za leto 1971 50 dinarjev.

b) Glede na določilo pod a) oprostí poverjenike društev vseh dolžnosti pobiranja in odvajanja članarine.

Zveza bo ob polletju izvršila bilanco vplačane članarine — prispele s področja naših društev. Izvršni odbor se bo odločil o participaciji društev na vplačani članarini glede na njihovo aktivnost in uspešne akcije, izvedene samostojno ali pa s sodelovanjem Zveze.

Izvršni odbor je sprejel pravilnik o nagradi Slavka Pukla, ki jo bo Zveza podelila vsako leto najboljšemu slušatelju konstrukcijskega oddelka FAAG. V komisiji bo Zvezo zastopal inž. Vladimir Čadež.

Izvršni odbor je sprejel predloge uredniškega odbora s seje 18. januarja 1971, ki se nanašajo na urejanje honorarjev in tarif v zvezi s poslovanjem Gradbenega vestnika.

Po obravnavi nekaterih drugih tekočih zadev je sklenjeno, da bo na naslednji seji obravnavana gradbena regulativa.

PRIZNANJE POVERJENIKOM ZGIT

Zveza daje javno priznanje poverjenikom, ki so na ljubljanskem območju, kjer ni bilo ustanovljeno društvo kot organizacijska oblika delovanja članov — daljše obdobje sodelovali v raznih akcijah Zveze, pobirali članarino in jo redno odvajali na inkaso Zveze.

Posebno prizadevni poverjeniki Zveze na ljubljanskem območju so: **Franc Brezovšek, inž. Vladimir Frolov, Ivana Katern, Vladimir Korenčič, Pavla Radetič, inž. Roman Stepančič, Milena Trkman in inž. Josip Kitek.**

S poenotenjem sistema vplačevanja članarine s poštnimi položnicami bi tako funkcija poverjenika kot blagajnika odpadla. Zveza pa v načelu ne nasprotuje odločitvam skupine naših članov, da z enako prizadevnostjo in pravočasno izročajo članarino izmed sebe izbranim poverjenikom in na ta način prispevajo k rednemu dotokanju finančnih sredstev (če seveda vsi smatrajo, da je to zanje prikladnejše, kot pa nakazovanje s položnico).

Prizadevanja poverjenikov na področju vzajemnega dela v korist članov ZGIT Slovenije pa bodo tudi v bodoče in povsod dobrodošla!

USTANOVITEV SEKCIJE ZGIT PRI »MEGRADU«

22. januarja so se zbrali gradbeni tehniki in inženirji, zaposleni v delovnih enotah GP »MEGRAD«, in se v načelu dogovorili o ustanovitvi sekcije gradbenih tehnikov in inženirjev. Namen sekcije naj bi bil pospeševanje strokovnega izobraževanja članov sekcije. Pri tem bodo zasledovali izobraževalni program Zveze, odločali pa se bodo tudi o samostojnih izobraževalnih in drugih akcijah. Sodeč po izboru vodstva in dokaj izoblikovanem programu sekcije smemo pričakovati uspešno delovanje sekcije. Dogovorili so se, da bo vsak član sekcije vplačal 10 din kot pristopnino (ki bo njegova last) in o načinu, kako bi z aktivnim delovanjem sekcije na področju izobraževanja drugih, prišli do samostojne materialne osnove. Predvidevajo več možnosti za udejstvovanje članov, ki bo krepilo sekcijo in ji prinašalo potrebna sredstva, da bi tako ob razumevanju poslovnih organov podjetja uspeli v svojih načrtih. To jim tudi mi želimo.

RAZPIS

ZA SPREJEMANJE NOVIH ČLANOV V ZVEZO GRADBENIH INŽENIRJEV IN TEHNIKOV SLOVENIJE

V Zvezo se lahko vpišejo vsi še nevčlanjeni tehniki, višji gradbeni tehniki, gradbeni inženirji (gradbeni, komunalni), inženirji arhitekti, diplomirani gradbeni inženirji in diplomirani inženirji arhitekti. V članski (Poljanska dolina) v času od 15. do 19. marca.

Ime in priimek, leto rojstva, naslov bivališča (stanovanje), strokovni naslov (gr. tehnik, gr. inženir itd.) ter zaposlitev. Podpis pod klavzulo: Pristopam kot redni član v Zvezo gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije. Kraj, datum.

Članarina je 12 din, naročnina na Gradbeni vestnik, ki je obvezna, pa 38 din. Legitimacija 1 din.

Študenti imajo dodatni popust in plačajo le 20 din.

Zveza gradbenih inženirjev
in tehnikov Slovenije
Ljubljana, Erjavčeva 15

RAZPIS

Zveza gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije razpisuje

15. informativno-pripravljalni seminar za strokovne izpite

gradbenih tehnikov, gradbenih in komunalnih inženirjev, inženirjev arhitektov, diplomiranih inženirjev in diplomiranih inženirjev arhitektov.

Seminar bo v učilnici Doma pod Planino v Trebiji (Poljanska dolina) v času od 15. do 19. marca.

Prijave sprejema in daje informacije Zveza gradbenih inženirjev in tehnikov, Ljubljana, telefon 23 158. Naslednji seminar bo novembra 1971.

RAZPIS

Zveza bo tudi v letu 1971 priredila 1 pomladanski in 1 jesenski strokovni ogled gradbišč HC Džerdap na naši in na romunski strani.

24. strokovni ogled HC Džerdap bo od 25. do 28. marca 1971

Odhod v četrtek z nočnim vlakom, naslednji dan ogled objektov na naši strani — transfer v Turnu Severin (Romunija), prenočitve v Park hotelu — ogled romunskih objektov v soboto dopoldne.

Prihod v Beograd ob 18. uri, vlak za povratek ob 22. uri.

Ob prijetni vožnji s hidrogliserjem po Donavi boste поблиže spoznali bogastvo zgodovinskih objektov, ki se vrstijo ob poti. Posebno zanimiv je Lepenski vir, kjer so odkrili naselbino, staro nad 6000 let. Ta obsežni objekt davne preteklosti si bomo поблиže ogledali.

Prijave sprejema Zveza do 10. marca 1971. Če bo prijav več, bo naslednji — 25. strokovni ogled od 22. do 25. aprila 1971.

RAZPIS

Ogled gradnje nove avto ceste Vrhnika—Postojna bo v sporazumu s Cestnim skladom, ki bo zagotovil strokovno vodstvo, vsako prvo sredo v mesecu (kolikor bo to dopuščalo vreme).

Ogled bomo po dogovoru opravili z avtobusom. Strokovni ogled bo trajal od 12. do 19. ure.

Informacije dobiti na ZGIT Slovenije po telefonu 23 158.

ORIENTACIJSKI RAZPIS

Glede na zanimanje naših članov za tehniko in tehnologijo gradbeništva, ki so jo dosegli v skandinavskih deželah — Švedska, Norveška in Danska, Zveza organizira 10-dnevno strokovno potovanje po programu, ki je v fazi priprave.

Ker bo na potovanju zagotovljeno lokalno strokovno spremstvo, o katerem tečejo dogovori, priporočamo, da se orientacijsko prijavite s pogojem, da vam med tem predložimo konkretni program izvedbe.

Orientacijske prijave sprejema Zveza do 28. februarja 1971.

RAZPIS

ZA OGLED 16. MEDNARODNE RAZSTAVE GRADBENIH STROJEV

»BAUMA« V MÜNCHNU

(in drugi ogled olimpijskih objektov)

Program:

BAUMA — kot mednarodna specializirana razstava gradbene mehanizacije šteje kot najmočnejša v Evropi. Na njej se srečajo rastavljavci z vsega sveta. Za 16. BAUMO je prijavljenih nad 700 razstavljavcev-proizvajalcev gradbene mehanizacije, ki bo prikazana na prostoru 290.000 m² znane Theresienwiese.

1. dan: četrtek 4. 3. 1971

Odhod iz Ljubljane zjutraj ob 7. uri. Vožnja prek Ljubelja mimo Beljaka in Spittala do Lienza in skozi predor Felbertauern na Salzburško. Kosilo. Nato nadaljevanje vožnje do avstrijsko-nemške meje pri Kufsteinu. Po končanem pregledu vožnja po avto cesti do Münchna, kamor je prihod v večernih urah.

2. dan: petek 5. 3. 1971

Zajtrk, zatem ogled gradnje podzemne železnice. Kosilo. Po kosilu ogled razstave gradbenih strojev. Večerja, prenočišče.

3. dan: sobota 6. 3. 1971

Po zajtrku nadaljevanje ogleda razstave gradbenih strojev. Kosilo. Popoldne ogled satelitskega mesta ali olimpijskega naselja. Večerja, prenočišče.

4. dan: nedelja 7. 3. 1971

Zajtrk. Povratek po avto cesti do Salzburga in dalje proti predoru Tauern skozi kopališko mesto Badgastein. Vmes kosilo. Vožnja skozi predor in zatem dalje skozi Mallnitz, Spittal, Beljak v domovino. Prihod v Ljubljano v večernih urah.

V ceno je vračunana vožnja s turističnim avtobusom tipa »Mercedes« firme SAP, takse za predor Felbertauern in vožnja skozi železniški predor Tauern med Böhsteinom in Malnitzem, gostinske usluge po programu, ogledi, vstopnina na razstavo, vodstvo ter stroški organizacije.

Udeleženci potujejo na veljavne potne liste.

Devize za lastno uporabo dvignejo udeleženci sami na svoje osebne potne liste.

Prijave sprejemamo do 15. februarja 1971.

Ob prijavi predložite:

- izpolnjeno prijavnico,
- akontacijo v višini 250 din ali naročilnico podjetja oziroma ustanove.

Stroški odpovedi potovanja:

- do zaključka roka prijav 150 din,
- po zaključnem roku pa dejanski stroški.

Informativno: 3. ogled olimpijskih objektov v Münchnu bo od 15. do 18. aprila 1971

RAZPIS

Zveza gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije razpisuje dvodnevni seminar: **Problematika betonov, lahkih betonov in sodobnih malt.**

Program seminarja:

1. Statistično vrednotenje kvalitete (inž. E. Mali, inž. A. Sever).
2. Elementi, ki vplivajo na kvalitetno pripravo betona in njihovo statistično vrednotenje (inž. R. Stepančič).
3. Informacija o pripravah keramzita in lahkih keramzitivnih betonov (inž. E. Mali, inž. M. Knežević, inž. A. Sever).
4. Tehnologija kompaktnih betonov, morfološke in fiz.-kem. lastnosti (inž. E. Mali, inž. V. Turnšek).
5. Tehnološki problemi malt (agregati, vezalci, mešalna razmerja, dodatki (inž. R. Stepančič).

Seminar je predviden za 10. do 12. marec 1971 v Ljubljani. Podrobnejši razpis bodo podjetja pravočasno prejela.

RAZPIS

Zveza gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije razpisuje dvodnevni seminar: **Higiensko-tehnični pogoji v stanovanjih in drugih prostorih.**

Program seminarja:

1. Uvod v teme seminarja (inž. V. Turnšek).
 2. Akustična izolacija v zvezi z novimi predpisi (inž. Vendramin).
 3. Toplotna izolacija in tehnični predpisi (fiz. Ramšak).
 4. Ogrevanje in prezračevanje stanovanj in zadevni predpisi (pripravi Fakulteta za strojništvo Ljubljana).
- Seminar bo **24. in 25. marca** v Ljubljani. Podrobnejši razpis bo Zveza pravočasno razposlala.

OBVESTILO KANDIDATOM ZA STROKOVNE IZPITE

Izpitni termini strokovnih izpitov za gradbene in arhitektske tehnike, gradbene in komunalne inženirje, inženirje arhitekta, diplomirane inženirje gradbeništva ter diplomirane komunalne inženirje ter diplomirane inženirje arhitekta v letu 1971 so:

Zap. št.	Prijavni rok do	Pismeni del	Ustmeni del
1.	1. II.	13. II.	23., 24., in 25. II.
2.	1. III.	13. III.	23., 24., in 25. III.
3.	1. IV.	10. IV.	20., 21., in 22. IV.
4.	10. V.	22. V.	1., 2., in 3. VI.
5.	10. X.	23. X.	2., 3., in 4. XI.
6.	20. XI.	4. XII.	14., 15., in 16. XII.

Prijave za strokovni izpit sprejema izpitni odbor. Sedež ima pri Biroju gradbeništva Slovenije, Ljubljana, Titova 25, tel. 317 287.

OBVESTILO ČLANOM

Skupščina Zveze GIT Slovenije, ki je bila v Novi Gorici 5. novembra 1970, se je odločila, da člani tudi v bodoče prispevajo za Gradbeni vestnik le 30% stroškov, kar v izračunu pomeni 38 din, in za članarino 12 din. **Nova članarina in naročnina za Gradbeni vestnik je po odločitvi Skupščine Zveze za leto 1971 — 50 din.**

Sicer redke člane, ki niso poravnali skromnih obveznosti članarine za leto 1970 v znesku 36 din, pa prosimo, da poravnajo tudi to.

Člane, ki svojih materialnih obveznosti do Zveze ne bodo izvršili, bomo morali črtati iz članstva Zveze. Upamo in želimo, da do tega ne bo prišlo.

Valentin Marinko

Strokovno potovanje po Jugoslaviji

Program strokovne ekskurzije ob nakazanem obisku Avtonomne pokrajine Kosova.

Za člane naše Zveze smo izvedli pred leti še več strokovnih ekskurzij po Jugoslaviji. Tako smo podrobneje pregledali in prepotovali vse republike ter Avtonomno pokrajino Vojvodino. Že več let pa napovedujemo članstvu ogled Avtonomne pokrajine Kosova.

Hkrati s podrobnejšim ogledom Kosova bi pregledali še gradnjo železnice Beograd—Bar, celinski del »Jadranske magistrale« v odseku od Titograda do Kosovske Mitrovice, Termoelektrarno in Kombinat Kosovo, gradnjo Aluminijskega kombinata v Titogradu, tehnično dokumentacijo projekta »Južni Jadran« v Budvi, urbanistično dokumentacijo izgradnje Splita, projekte avto ceste Split—Karlovac terensko izvajanje gradbenih del na avto cesti Karlovac—Zagreb. Kolikor bi uspeli dobiti dovoljenje še za obisk Albanije, bi v enem dnevu obiskali še Skutari in Tirano. Časovno nameravamo izvršiti ekskurzijo konec marca ali v začetku aprila. Odpotovali bi iz Ljubljane s kušerji ali

spalniki do Beograda že v petek zvečer. V soboto bi si ogledali v Beogradu most »Gazela« ter projekt in izvedbo priključkov na mesto. Strokovnjaki bi nam obrazložili vse načrte, ki jih projektirajo ali izvajajo projektne organizacije in podjetja iz Beograda, za železnico Beograd—Bar in za Jadransko magistralo. Zvečer bi se odpeljali s kušerji ali spalniki v Kosovsko Mitrovico oziroma Prištino.

V nedeljo bi si ogledali Kombinat termoelektrarno »Kosovo«, sledil bi ogled odprtega premogovnika ter ostale znamenitosti kraja, v ponedeljek bi si z avtobusi ogledali velike objekte na Kosovem, objekte in traso železnice Beograd—Bar ter celinski del Jadranske ceste.

V sredo bi obiskali Titograd in Aluminijski kombinat. Četrtek bi rezervirali za obisk Albanije.

V petek bi pregledali načrte za »Južni Jadran« v Budvi, v soboto projekte za izgradnjo Splita, v nedeljo načrte in potek del za avto cesto Split—Krim—Karlovac in Karlovac—Zagreb, s povratkom v Ljubljano v večernih urah.



Potovanje bi trajalo 9 dni, tako da je treba rezervirati nekaj dni dopusta.

Prosimo vse zainteresirane, da takoj sporočijo svoje pripombe v zvezi s časom in obsegom ekskurzije.

Izpustili bi lahko le ogled mostu Gazela v Beogradu ter odsek od Dubrovnika ali Splita do Ljubljane s tem, da bi se vrnili z avionom.

Ciril Stanič

Popravek

V številki 12 GV (1970) popravljamo: str. 355, vrstica 20 levo se pravilno glasi: »direktor SGP Gorica tov. Milan Školaris«; str. 357, vrstica 36 desno se pravilno glasi: »ing. Emil Pavlin — predstavnik Cestnega sklada SRS«.

Uporabne možnosti elektrofiltrskih pepelov v gradbeništvu

Uvod

Elektrofiltrski pepeli so ostanki izgorevanja zmletega premoga v pečeh termocentral ali podobnih naprav. Izgoreli pepel odhaja z dimnimi plini v elektrofiltre, ki zadrže del čvrstih delcev in jih deponirajo v silose, odkoder jih odvezujemo. Količina elektrofiltrskega pepela je odvisna od količine pepela premoga, s katerim se kuri, od stopnje izgorevanja in od delovanja filtra. Ceni se, da se giblje ta količina z ozirom na moč centrale in ostale faktorje med 5 do 7 tonami pepela na 1000 kW moči TE, kar predstavlja ogromne količine pepela na dan. Postavlja se vprašanje uporabne možnosti za ta pepel. Na problemu dela Zavod že vrsto let. Tako so bile prve akcije adicije pepela na cement izvedene že leta 1959, prve samostojne industrije, ki se bavijo s predelavo pepelov, pa so bile postavljene leta 1960. Široke uporabne možnosti, katere smo doslej obravnavali, kažejo na dobro kvaliteto ter pričakujemo, da se bo eksploatacija tega materiala povečala, saj je npr. samo Anglija porabila za gradbene namene v letu 1967 1,800.000 ton pepela.

Fizikalne in kemijske lastnosti elektrofiltrskih pepelov

Elektrofiltrski pepeli predstavljajo amorfen proizvod mineralno steklastega značaja, proizveden pri temperaturi blizu 1000° C. Posamezna zrnca nastopajo v različnih oblikah in dimenzijah. Prašni delci nastopajo v nepravilnih oblikah z ostrimi robovi, določen odstotek pa ima popolnoma pravilno sferno obliko. S pomočjo flotacije lahko odločimo to frakcijo pepela, oziroma t. i. »sferolit«, ki predstavlja delce pepela z izredno nizko prostorninsko težo.

Velikost delcev pepela se giblje v območju 0–40 μ , zato imajo leteči pepeli podobne vrednosti specifičnih površin oziroma finosti, kakršne so karakteristične za portland-cement. Vsebnost neizgorelega preostanka premoga, ki je v glavnem odvisna od načina in intenzivnosti izgorevanja premogovega prahu v pečeh termocentrale, močno vpliva na nasipno težo. Na drugi strani pa je finost pepela odvisna od finosti premogovega prahu. Čim višjo finost ima premogov prah, oziroma čim bolj fino je zdrobljen, preden ga uporabimo, tem hitreje in popolneje izgoreva, istočasno pa dosega končni preostanek — elektrofiltrski pepel, dokaj višje specifične površine.

Karakteristična fizikalna lastnost elektrofiltrskih pepelov je visoka absorpcijska sposobnost za tekočine, posebno vodo. Absorpcijska sposobnost mletih pepelov je nekoliko nižja, kar je razumljivo, ker se z mletjem istočasno zmanjša tudi začetna poroznost.

V suspenziji s 40 do 50 % vode igra vsebnost najmanjših delcev pepela, čeprav sam pepel ne kaže koloidalnih lastnosti, izredno važno vlogo, podobno plastifikatorjem. Posledica te lastnosti je, da imajo taki materiali oziroma zmesi, v katerih nahajamo nek odstotek elektrofiltrskih pepelov, veliko boljše obdelovalne sposobnosti, mastno konsistenco ter dobro kompaktnost.

Specifična teža elektrofiltrskih pepelov je močno odvisna od narave premoga ter vsebnosti neizgorelih preostankov, na drugi strani pa predvsem od finosti. Specifična gostota surovih letečih pepelov oziroma pepelov, katerih specifična površina se giblje v območju 2500 do 3500 cm²/g po Blainu, znaša 1,85 do 2,4 cm²/g. Mleti pepeli v intervalu finosti 5000 do 12.000 po Blainu imajo specifične teže, katere se močno približujejo specifičnim težam cementov, tj. 2,65 do 2,9 cm²/g.

Če pepele segrevamo ob prisotnosti kisika do temperature blizu 680° C, izgorejo še preostanki vsebovane organske substance, pri temperaturi 750° C pa nastopi oksidacija železa, s čimer se spremeni tudi obarvanje pepela v svetlo sivo nianso. Temperatura taljenja, ki je v glavnem odvisna od kemijske sestave letečih pepelov, pa variira v območju 1150 do 1450° C ter nastopi v trenutku, po predhodnem dokaj dolgem omehčanju, pri čemer se izvrši cementnemu klinkerju podoben spoj sestavnih komponent: železa, aluminija, silicija, magnezija, apna ter alkalij.

Kemijski sestav in lastnosti so v glavnem odvisne od narave uporabljenega premoga. Pri izgorevanju različnih premogov dobimo kot ostanek tudi različne pepele, katerih medsebojna razlika z ozirom na kemijski sestav v nekaterih primerih zelo močno variira. Zelo velike razlike nastopajo med črnimi premogi, rjavimi premogi ter ligniti in mlajšimi premogi.

V kemičnem smislu se ta razlika predvsem opazi v različnih procentnih vsebnostih SiO₂, R₂O₃ ter predvsem CaO. Skoro vsi črni ter delno tudi starejši rjavi premogi vsebujejo le ca. 2 do 3,5 % vsebnosti apna, računane kot CaO. Pri lignitih in ostalih mlajših rjavih premogih pa ta odstotek naraste na 12 % ter v nekaterih primerih celo na 40 % in več procentov vsebnosti CaO.

Variacije nastopajo tudi pri ostalih sestavnih komponentah kot siliciju, alumuniju in železu, vendar ne v tako veliki meri. Nekateri elektrofiltrski pepeli vsebujejo tudi večji ali manjši procent prostega apna.

Trdnost elektrofiltrskih pepelov v vodi je majhna. Vodna suspenzija mletih pepelov pa nam da slabotno alkalno reakcijo.

Karakteristična kemična lastnost, katero imajo več ali manj vsi elektrofiltrski pepeli, je pucolanska sposobnost, oziroma sposobnost vezave apna na SiO_2 že pri običajnih temperaturah. Ta lastnost pa je v veliki meri odvisna od finosti oziroma od predhodnega mletja. Preiskave, ki so bile izvršene na različnih pepelih, so pokazale, da se lastnosti surovih pepelov prilagajajo sestavi. Če pa jih podvržemo nalahnemu mletju, pospešimo njihovo latentno hidravlično aktivnost, ki se približuje lastnostim, ki so značilne za običajna hidravlična veziva.

V cementni malti povzroča prisotnost elektrofiltrskih pepelov v začetku podaljšanje časa strjevanja, na drugi strani pa sčasoma veže oziroma konsumira apno, ki se pri hidrataciji cementa osvobaja.

Posledica teh vezav je zvišanje mehanskih trdnosti takega betona, katero pa nastopi šele po daljšem časovnem intervalu.

Kemično se ugotavlja oziroma meri pucolanski efekt pepela kakor tudi drugih pucolanov običajno po novejši ameriški ASTM-metodi, ki bazira na določevanju topnosti SiO_2 ter R_2O_3 v normalni raztopini NaOH. Vsota obeh komponent nam daje velikost pucolanskih sposobnosti preiskovanega materiala oziroma pucolana.

UPORABNE MOŽNOSTI ELEKTROFILTRSKIH PEPELOV

1 Uporaba elektrofiltrskega pepela kot agregata za cestogradnjo

Elektrofiltrski pepel lahko uporabimo kot agregat za zemeljska dela, pri čemer pa moramo upoštevati njegove pucolanske lastnosti. Ker je agregat fin, lahko s približevanjem delcev drug k drugemu povzročamo procese stabilizacije.

1.1 Zrnavost pepelov

Čeprav uvrščamo elektrofiltrske pepelne po zrnavosti med melje in meljaste peske, jih zaradi njihovih pucolanskih lastnosti vendar ne moremo obravnavati kot čiste zemljine.

Zrnavost pepelov

Velikost zrn v mikronih	Elektrofiltrski pepel Trbovlje B %
0—22	88,4
22—44	10,1
44—66	0,8
66—90	0,6
90—200	0,1
iznad 200	0,0
Skupaj:	100,0

Velikost zrn v mikronih	Elektrofiltrski pepel	
	Toplarna Lj. %	Šoštanj %
0—22	22,1	21,1
22—44	23,8	23,0
44—66	19,8	18,3
66—90	16,8	17,2
iznad 200	2,7	3,5
90—200	16,4	16,9
Skupaj:	99,6	100,0

1.2 Optimalna vlaga

Optimalno vlago vzorcev smo določili s standardnim Proctorjevim preizkusom. Med preizkusi smo ugotovili disperzijo rezultatov ter se odločili, da priredimo Proctorjev postopek tako, da pripravimo vsak preizkušanelec iz sveže mešanice, ker sicer nastopajo hitro vezalni procesi.

Rezultati so naslednji:

Vzorec	Normalni preizkus		Prirejeni preizkus	
	t (m ³)	V _{opt}	t (m ³)	V _{opt}
EFP Toplarna Lj.	1,212	27,4 %	1,208	25,6 %
EFP Trbovlje	1,108	34,8 %	1,069	33,1 %
EFP Šoštanj	1,135	35,0 %	1,053	35,7 %

1.3 Natezna trdnost

Preiskava je poznana pod imenom brazilski preizkus. Vzorce smo nabili v valje s premerom 10 cm in višino 12,9 cm.

Natezno trdnost v kp/cm² podajamo v razpredelnici:

Vzorec hranjen	na zraku			v 100 % vlagi		
	V _{opt}	- 5 %	+ 5 %	V _{opt}	- 5 %	+ 5 %
EFP Toplarna Ljubljana						
7 dni	—	—	1,60	0,34	—	0,48
28 dni	1,99	—	1,87	—	—	—
EFP Šoštanj						
7 dni	2,12	1,33	1,34	1,71	0,98	0,99
28 dni	1,94	1,49	1,45	1,58	1,13	1,10

1.4 Tlačna trdnost prostih vzorcev

Vzorec smo nabijali po Proctorjevem postopku v valje s premerom 10 cm in višino 12,8 cm. Vzorce smo pustili odležati na zraku in pa pri 100 % vlagi. To velja za vzorce, kjer smo določali trdnost po 3 oziroma 7 dneh.

Vzorec hranjen	na zraku			v 100 % vlagi		
	V _{opt}	- 5 %	+ 5 %	V _{opt}	- 5 %	+ 5 %
EFP Toplarna Ljubljana						
3 dni	3,45	1,38	1,44	2,68	1,36	2,35
7 dni	3,91	2,50	2,90	4,29	1,95	4,01
28 dni	10,45	13,70	7,70	14,80	10,35	16,70
56 dni		14,20		10,50		
EFP Šoštanj						
7 dni	10,9	6,4	8,0	11,1	6,4	8,0
28 dni	12,4	6,7	9,4	11,1	4,5	5,8

2 Uporaba elektrofiltrskega pepela kot agregata pri pripravi malte oziroma betonov

2.1 Elektrofiltrski pepel kot najfinejša frakcija agregatov

Kompaktnost oziroma obdelovalna sposobnost neke malte oziroma betona je predvsem odvisna od prisotnosti najfinejših delcev agregata. Znano je, da je proizvodnja te frakcije običajnega peska draga. Zamenjava te frakcije peska z elektrofiltrskimi pepeli pa ni rentabilna samo v ekonomskem pogledu, temveč ima še druge prednosti, katerih glavna posledica je boljša obdelovalna sposobnost ter kompaktnost tako pripravljenih zmesi. Poleg tega se pa v teku časa izvrši še spajanje nevezanega apna, pri čemer se ustvarjajo nove vezi, ki povečujejo trdnosti, katerih ne bi z uporabo običajnega peska dosegli.

Na splošno so vsi cementni izdelki več ali manj občutljivi, če jih izpostavimo vplivu agresivnih vod. Korozija betona je v glavnem odvisna od vrste in jakosti agresivnega sredstva, na drugi strani pa predvsem od poroznosti oziroma kompaktnosti betona ter nepopolne hidratacije cementa. Tudi v tem oziru so betoni, katere smo pripravili z uporabo elektrofiltrskih pepelov, boljši oziroma manj občutljivi, po daljšem času pa postanejo skoro neobčutljivi na korozijski vpliv blago agresivnih vod.

Kot primer navajamo postopek restavracije propadlih opornih zidov Ljubljane, kjer smo prvič z uspehom uporabili elektrofiltrski pepel kot agregat.

2.2 Lahki betoni iz ef. pepela kot agregat

Nasipne teže pepelov so sorazmerno nizke, vrednosti se gibljejo okoli 700 kg/m^3 , kar jih usposablja za izdelavo lahkih betonov, pri čemer pepel uporabimo kot agregat in cement kot vezivno sredstvo. Karakteristike doseženih lahkih betonov so naslednje:

volumska teža 1450 kg/m^3 do 1650 kg/m^3 ,
trdnost marke 70 kp/cm^2 do 150 kp/cm^2 ,
koeficient topl. vodljivosti $0,45 \text{ kg cal/mh } ^\circ\text{C}$,
krčenje $0,4 \text{ mm/m}$.

Isti princip izkoriščanja pepela kot agregata moremo uporabiti pri pripravi malte, pri čemer nam more služiti kot aktivator hidrirano apno.

Kot primer navajamo uporabo tega materiala za malto pri gradnji stolpnice v Velenju.

3 Uporaba elektrofiltrskega pepela kot surovine za klinker

Nekatere cementarne uporabljajo elektrofiltrski pepel pri pripravi klinkerja, bodisi zaradi njegove kemične sestave, bodisi zaradi klinkerizacije zaradi tega, ker zmanjša točko taljenja klinkerja, deloma pa zaradi vsebnosti še neizgorelega premoga, ker se s tem poleg poboljšanja lastnosti tudi zmanjša količina goriva.

KOREKCIJA PLASTIČNOSTI GLIN V OPEKARSKI INDUSTRIJI

Gline, katere imajo preveliko plastičnost oziroma premastno konsistenco, povzročajo v proizvodnji opeke šestokrat različne težave. Posledice teh lastnosti so

lepljenje gline na proizvodne stroje in naprave pri sami proizvodnji, ter pojavi raztezanja, napihovanja ter pokanja, ki se pokažejo pri nadaljnjem procesu proizvodnje.

Običajno se ta korekcija plastičnosti gline izvaja z dodatki raznih agregatov kot peska, pustih glin, šamota oziroma mletih žlinder. Rezultati, katere dosegamo s primesjo elektrofiltrskih pepelov, so odlični, zlasti še zato, ker elektrofiltrski pepel prispeva k enakomernemu žganju zaradi neizgorelega premoga.

Znano je, da imajo elektrofiltrski pepeli velike absorpcijske sposobnosti vpijanja vode, zato je njihova uporabnost pri proizvodnem procesu dobrodošla. Rezultati preiskav so pokazali, da se sicer nekoliko poveča krhkost surovega proizvoda, da pa doseže pečen produkt izredne izboljšave in kvalitete v pogledu mehanskih trdnosti, kakor tudi odpornosti proti spremembi temperature. Nekatere naše opekarne že uporabljajo elektrofiltrske pepele, katerih dozacija se giblje v območju 15 do 30%. V Angliji pa že dalj časa proizvajajo opeko, katera vsebuje 85% letečega pepela in samo 15% izredno plastične gline.

UPORABA ELEKTROFILTRSKEGA PEPELA KOT SAMOSTOJNEGA VEZIVA

Elementi iz elektrofiltrskega pepela

Že v začetku naše razprave smo omenili, da je sestav elektrofiltrskih pepelov karakteriziran med ostalim tudi z navzočnostjo sferičnih delcev, ki so kemično karakterizirani kot aktivno steklo. Kemijsko pucolansko reakcijo te površine lahko pospešimo z dodatkom Ca(OH)_2 . Ta reakcija na splošno poteka še vedno počasi. S približevanjem delcev drugega k drugemu, z ugotovitvijo mase in s stopnjevanjem pritiska ter z dvigvanjem temperature lahko postopek strjevanja reduciramo na omejen časovni termin, npr. 8 ur, v katerem se masa dodobra otrdi.

Ti principi so uporabljeni pri eksploataciji elektrofiltrskega pepela za proizvodnjo zidnih elementov. Dosegamo dobre rezultate, saj pri volumski teži 1200 do 1500 kg/m^3 , dosegamo trdnosti blokov od 100 do 200 kp/cm^2 z mero naknadnega krčenja $\pm 0,20\%$ ter mero plazenja 1% in koeficientom toplotne prevodnosti $0,35 \text{ kg cal/mh } ^\circ\text{C}$.

Pri uporabi teh principov dobimo v teku 10 ur od trenutka vstopa pepela v tovarno otrdeli blok, ki ima dobro izolacijsko in trdnostno karakteristiko in nizko volumsko težo. Iz takih blokov je možno zaradi malega raztrosa trdnostnih rezultatov graditi zahtevne inženirske objekte, kot so stolpnice, seveda ob uporabi primernih malt.

Osnovne trdnostne lastnosti izvirajo iz dobrih pucolanskih lastnosti, ki so prikazane v tabeli v primerjavi z JUS:

Marka	JUS standard			efp Trbovlje	efp Soštanj
	50	100	150		
trdnost					
po 7 dneh kp/cm^2	50	100	150	78	105
upogibna trdnost					
po 7 dneh kp/cm^2	20	30	40	26,3	33,4

Po ASTM normah mora znašati minimalna vsebnost aktivnih komponent v pepelu 20 %. Taki komponenti sta v glavnem SiO_2 in R_2O_3 , ki sta topljivi v HCl in NaOH .

Tako imamo:

Topljivi del SiO_2 in R_2O_3	Soštanj	Trbovlje
	ef	ef
	21,9	25,2

Zaradi gornjih lastnosti prištevamo oba pepela med dobri hidravlični vezivi.

Zarilna izguba znaša pri efp:

Trbovlje	Šoštanj
3,00 %	3,63 %

ter jo povzroča neizgoreli premog. Vsebnost raznih substanc je naslednja:

	efp Trbovlje		efp Šoštanj	
	HCl	KNaCO_3	HCl	KNaCO_3
SiO_2		46,35		38,93
SiO_2 + netopni	75,00		47,84	
Al_2O_3	7,18	27,42	14,27	21,39
Fe_2O_3	6,79	11,54	8,38	9,66
FeO	0,07	—	—	—
CaO	6,68	8,50	18,29	18,69
MgO	0,79	2,52	3,58	3,73
SO_3	1,90	1,92	5,47	5,57
alkalije				
Na_2O	1,76	1,76	1,78	1,78

Iz rezultatov sledi, da sta pepela kemično zelo različno sestavljena, zlasti na vsebnost SiO_2 in CaO .

Mikroskopske preiskave

so pokazale pri detajlni preiskavi posameznih frakcij, da so le-te sestavljene iz poroznega in neporoznega stekla. Nadalje je bila potrjena navzočnost kremenca, kristalobalita, sulfida, sulfitov in mulitov. Šoštanski pepel ima tudi več anhidrita.

Rentgenske analize

so zajemale posamezne frakcije, ki so bile razdeljene po specifičnih težah na $\gamma = 2,01 \div 2,30 \text{ g/cm}^3$, $\gamma > 2,30 \text{ g/cm}^3$ in $\gamma < 2,0 \text{ g/cm}^3$, nadalje je bila preiskana frakcija, netopna v HCl in HF .

Preiskave so pokazale, da v mineraloškem pogledu ni bistvenih razlik med različnimi frakcijami. Pepeli v glavnem vsebujejo aktivno kremenico — mulit, kalcijev sulfat, ter kalcijeve silikate in aluminat. Preiska-

ve produktov hidratacijskih procesov v zgodnji starosti, kot tudi pri starosti do 5 let ne kažejo kvalitativno bistvenih sprememb, iz česar sklepamo na obstojnost materiala.

Preiskave produktov hidratacijskih procesov v zgodnji starosti kot tudi pri starosti od 5 let ne kažejo kvalitativno bistvenih sprememb, iz česar sklepamo na obstojnost materiala.

Najdeni so v glavnem naslednji minerali v strjeni masi: kremen, tobermoritna faza, etringit ali kalcijev silikat, hidrat, afwillit.

Tehnologija proizvodnje

Upoštevalo se opisane lastnosti smo oblikovali proces proizvodnje elektrofiltrskih elementov, ki obstoji iz homogenizacije mokre mešanice: pepela, apna in plastifikatorja, iz oblikovanja take mešanice v bloke ter njih strjevanja pri povišani temperaturi.

Z manjšimi variacijami sestave in tehnologije lahko variramo trdnostne kvalitete od 100 do 200 kg/cm^2 .

Bloke raznih oblik lahko uporabljamo v visoki gradnji in rudarskih objektih. Material sam pa prištevamo med lahke betone.

6 Elektrofiltrski pepel kot lahki agregat

Ako skomprimirani in z vezivom utrjeni elektrofiltrski material drobimo, dobimo lahki agregat različnih frakcij. Pri prehodu skozi dvovaljni drobilec dobimo ugodno zrnavost agregata (EMPA).

Lastnosti tako dobljenega agregata so naslednje:

Volumenska teža vlažnost materiala	Rahlo nasuto kg/m^3	Trdo zbito kg/m^3
19 %	950	1100

Trdnosti betona, napravljenega iz opisanega drobljenega agregata z različnimi dozami cementa in z dodatki finega pepela, znašajo: pri dozi 250 kg cementa/m^3 200 kp/cm^2 , a volumsko težo 1480 kg/m^3 , pri dozi cementa 200 kg/cm^2 170 kg/m^3 z volumsko težo 1430 kg/m^3 , pri dozi cementa 150 kg/m^3 140 kg/cm^2 za volumsko težo 1370 kg/m^3 .

Zaključek

Iz rezultatov obširnega raziskovalnega dela na področju eksploatacije elektrofiltrskih pepelov sledi, da lahko izkoriščamo pepel kot fino zrnati agregat, katerega vgrajujemo v ceste, dalje kot vezivo, za izdelavo lahkega betona ali tudi kot material za izdelavo lahkega agregata za lahke betone nosilnih elementov.

Marjan Ferjan, dipl. inž.



»JUB« KEMIČNA INDUSTRIJA, DOL
PRI LJUBLJANI

JUBOLIN DISPERZIJSKI KIT

JUBOLIN je disperzijski kit za izravnavo neravnih površin, za kitanje raznih vdolbin, za glajenje betona, siporex, iveric in drugih gradbenih elementov. V debelih slojih ne poka. Lahko ga brusimo. Je idealna podlaga za lepljenje tapet, barvanje »na kredu« z JUBOFLOR barvami ali Jubocolor barvami. Kit ne sme zmrzniti. JUBOLIN je bele barve in ga lahko obarvamo z JUBOCOLOR pastami. Pred kitanjem moramo podlago grundirati z JUKOL ali z JUBOCOLOR podlago št. 1400, ki jo razredčimo z vodo.

Podrobne informacije vam posreduje naša tehnično informativna služba:

»JUB« kemična industrija
Dol pri Ljubljani
Telefon: 061/76 512, 76 513
Telegram: »JUB« DOL PRI LJUBLJANI
Žel. postaja: Ljubljana-Moste

JUBOLIN kit nam lahko služi za podlago ali pa (če ga niansiramo) kot zadnji barvni sloj.

JUBOLIN kit je porozen. Zidovi »dihajo« in stene ne rosijo. Nanašamo ga z lopatico. Zadnji sloj pa običajno s kožnim valjčkom. Pri etm kit razredčimo.

Poraba na 1 m² je od 0,30 do 2 kg JUBOLIN kita. Razlikujemo tri vrste JUBOLIN kita.

JUBOLIN KIT se uporablja za notranja dela, ker je delno odporen na vodo; za fasade ga lahko uporabljamo le pod pogojem, da prek njega naredimo premaz disperzijske barve ali plastičnega ometa.

JUBOLIN extra je popolnoma odporen na vodo in je lahko na fasadi kot zadnji sloj.

JUBOLIN extra beli kit ima veliko pokrivno moč in ga običajno razredčenega uporabljamo kot zadnji sloj pri notranjih delih.

JUBOCOLOR DISPERZIJSKE BARVE

JUBOCOLOR disperzijske barve so izdelane na podlagi disperzijskih umetnih smol, polnil, visokoobstojskih organskih in anorganskih pigmentov.

JUBOCOLOR disperzijske barve so v pasti, brez duha, in se lahko poljubno mešajo z vodo. Osnovna barva je bela. Ostale nianse dobimo tako, da beli barvi dodajamo barvne paste JUBOCOLOR. Za večje potrošnike so barvne paste polnjene v plastenkah v teži 1 kg, medtem ko imamo za manjše potrošnike plastenke z vsebino ca. 130 g. Pri tem moramo paziti samo, da uporabljamo paste, ki so za notranja dela, samo za notranja dela in ne za fasade.

Disperzijske barve so nevtralne in ne prenesejo nobenih dodatkov. Disperzijske barve JUBOCOLOR namreč pri nekaterih dodatkih koagulirajo in potem niso več uporabne. Isto se zgodi, če disperzijska barva zmrzne. Zato jo moramo skladiščiti in prevažati pri temperaturi nad 0° C.

Disperzijsko barvo JUBOCOLOR uporabljamo povsod tam, kjer hočemo doseči proti vodi odporen premaz. Zaradi tega disperzijske barve veliko uporabljajo pri fasadnih delih in v vseh prostorih, kjer je vlaga ali pa je treba prostor dostikrat čistiti. Disperzijska barva JUBOCOLOR je idealen premaz za beton, saloni, siporex, primeren pa je tudi za les, omet, opeko, styropor, heraklit, iverice, karton, platno, papir, primerno obdelano kovino itd. Pri barvanju z disperzijsko barvo je zelo važna priprava podlage. Podlago moramo predhodno premazati z barvo za podlago št. 1400, ki jo predhodno razredčimo s 4 do 10 deli vode. Praksa kaže: kolikor podlaga bolj pije, bolj je primerna za barvanje z disperzijsko barvo. Za dobro kritje zadostuje dvakratni premaz. Premaz je čez 14 dni odporen na vodo in ga lahko umivamo. 1 kg barve zadostuje za 4 do 5 m² (dvakratni premaz). Delamo pri temperaturi 12° C.

Iz atesta, ki ga je izdelal Zavod za raziskavo materiala v Ljubljani, je razvidno, da je oplet moten in se ne zrcali, da je popolnoma odporen na vlago, je klimatsko odporen, pri zmrzovanju ostane nespremenjen, je vodotesen, toda ima lastnosti dihanja, pri visokih temperaturah propade, vendar ne gori, je odporen na izpiranje z dežjem itd.

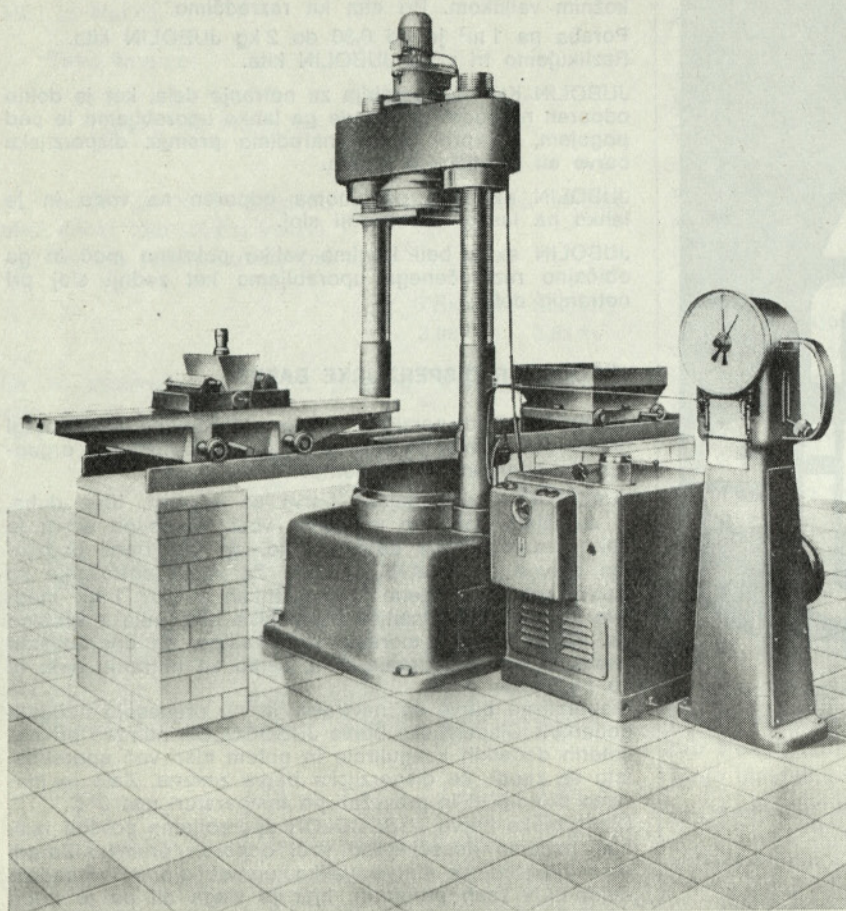
JUBOCOLOR PASTE ZA NIANSIANJE

Sestavljene so na osnovi disperzijskih organskih in anorganskih pigmentov z vsemi potrebnimi dodatki. Paste so brez veziva in samih ne moremo uporabljati. Uporabljamo jih za niansiranje JUBOCOLOR in JUBOFLOR barv, barv »na kredu« in ostalih barv, ki se razredčujejo z vodo. Z njimi lahko obarvamo tudi lepilo JUBINOL, beli cement, gips itd.

JUBOCOLOR paste za niansiranje so polnjene v praktične plastenke z vsebino ca. 130 g.

JUB — KEMIČNA INDUSTRIJA
DOL PRI LJUBLJANI

Stroj za preiskavo trdnosti na pritisk DrMB 300



Stroj za določanje trdnosti
na pritisk in upogib
gradbenih materialov
in konstrukcijskih delov
s preizkuševalno močjo
do 300 MP

Trdnost na pritisk se preiskuje v prvi vrsti na kockah, trdnost na upogib pa na gredicah. Obe vrsti preizkušancev je treba pripraviti po predpisih TGL 0-1048 in DIN 1048.

Preiskave dajo podatke o sestavi, kvaliteti in stopnji strjevanja, ki so необходni za določitev trdnosti betona v odvisnosti od njegove sestave. Te preiskave tudi omogočajo sklepanje o verjetni trdnosti zgradbe ter hkrati olajšujejo odločitev glede odstranitve opaža.

Konstrukcija preizkuševalnega prostora stroja za preiskavo trdnosti na pritisk DrMB 300 omogoča tudi preiskavo gotovih gradbenih delov oziroma konstrukcijskih deliv na tlak in upogib.

**VEB Werkzeugmaschinenkombinat »Fritz Heckert«
Karl-Marx-Stadt**

Betrieb Werkstoffprüfmaschinen Leipzig

Izvoznik:

intermed-export-import

**VOLKSEIGENER AUSSENHANDELSBETRIEB DER
DEUTSCHEN DEMOKRATISCHEN REPUBLIK**

DDR 102 BERLIN, SCHICKLERSTRASSE 5/7, P.O.B.17

Nemška demokratična republika

Informacije nudi:

TEHNOSERVIS BEOGRAD, Brankova 13-15

COPILIT POTRJUJE VSE, KAR MI OBLJUBLJAMO

In mi trdimo, da boste z nakupom COPILIT profilnega stekla imeli material, primeren za vsako uporabo. In ne samo zato, ker lahko z njim gradite okrogle stolpe, industrijske objekte, kongresne dvorane, bungalove, terase, bencinske postaje, telefonske govornice, kioske, sejemske stojnice, izložbene paviljone, športne objekte, peronske strehe... toda ne želimo vas nadlegovati z naštevanjem.

Sami zelo dobro veste, kaj vse vam nudi COPILIT.

Mi pa ponavljamo: COPILIT potrjuje vse, kar obljubljam.

ZASTOPNIK:

Merkantile, Zagreb, POB 23

V času pomladanskega sejma v Leipzigu
od 14. do 23. III. 1971
razstava v »Staedtisches Kaufhaus«.

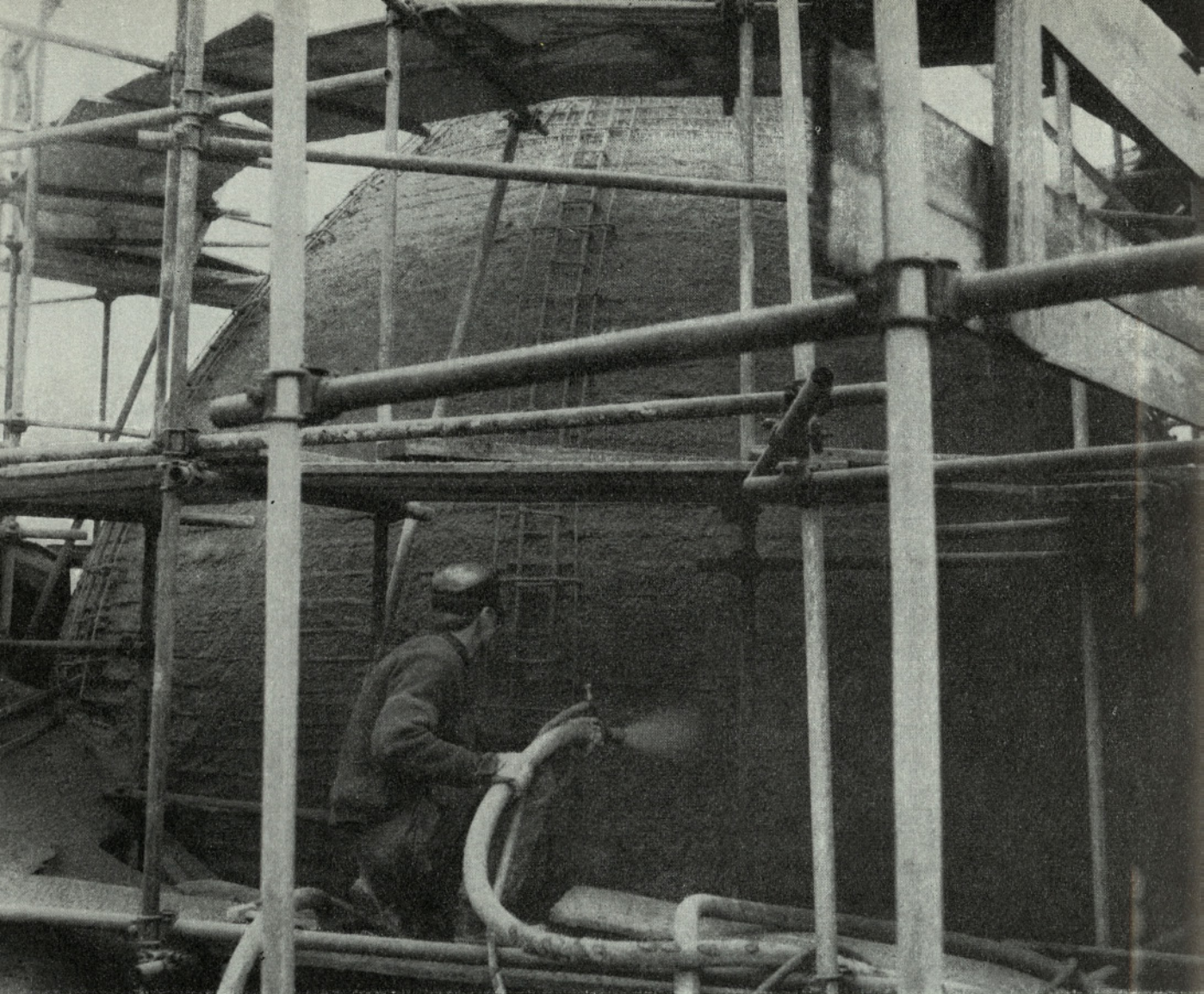


GLAS-KERAMIK

VOLKSEIGENER AUSSENHANDELSBETRIEB
DER DEUTSCHEN DEMOKRATISCHEN REPUBLIK
DDR 108 BERLIN, KRONENSTRASSE 19-19a



Copilit
PROFILGLAS



Pri betonskih in železobetonskih konstrukcijah, kjer se pojavljajo velike mase betona (kanali, tlaki, predori itd.) in pri velikih transportnih dolžinah in višinah (betonski objekti, mostovi, lupinaste konstrukcije, itd.) uporabljamo BRIZGANI BETON. Suha betonska mešanica (zrnavost 0—25 mm) potuje na mesto vgrajevanja po ceveh pod pritiskom, neposredno na mestu vgrajevanja pa se s posebno šobo dodaja zamesna voda $v/c = 0,45$. Posebna kvaliteta, pogojena z zrnavostjo agregata do 5 mm, pa predstavlja brizgani omet, sicer poznan pod imenom torkret.

ZRMK je izvedel v letu 1970 v Karavanškem tunelu 400,0 m² drenažne obloge na tunelski konstrukciji. V zadnjem času je zabetoniral na opaže in položeno armaturo tri kupole na stari stavbi hotela Union v Ljubljani (slika).

ZAVOD ZA RAZISKAVO MATERIALA IN KONSTRUKCIJ

LJUBLJANA - DIMIČEVA 12

Zidne obloge iz plutovine

lahko uspešno uporabite za opremo reprezentančnih, poslovnih in stanovanjskih prostorov.

NOVO NA TRŽIŠČU



Plošče formata $300 \times 300 \times 3$ mm
pritrđite na zid z lepili
na bazi neoprena (Neostik, Syntelan ipd.)

Nizek koeficient toplotne prevodnosti in dobra zvočna absorpcija plutovine pomembno prispevata k udobju delovnega prostora in stanovanja.

Impregnacija s težko taljivim parafinom omogoča čiščenje obloge z raztopino detergenta.

Izbira vzorcev v temnih in svetlih naravnih tonih omogoča estetsko privlačne barvne kombinacije celotne obloge.

Zidne obloge in vse potrebne informacije vam posreduje:



PLUTAL – Ljubljana, Celovška 32, telefon 311 266



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