

GRADBENI VESTNIK

LJUBLJANA, OKTOBER 1978
LETNIK 27, ŠT. 10. STR. 209—232

10



GIP GRADIS LJUBLJANA
Gradisova rastoča montažna hiša

MONTAŽNO INDUSTRIJSKO PODJETJE

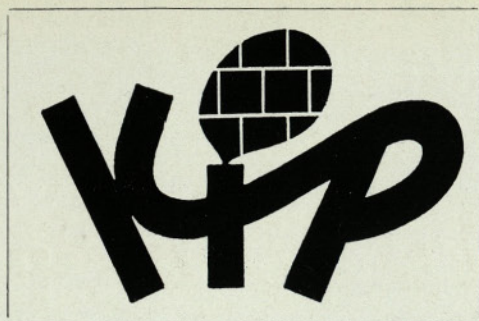
61000 LJUBLJANA, OPEKARSKA 13

TELEFON 22 113, 20 641

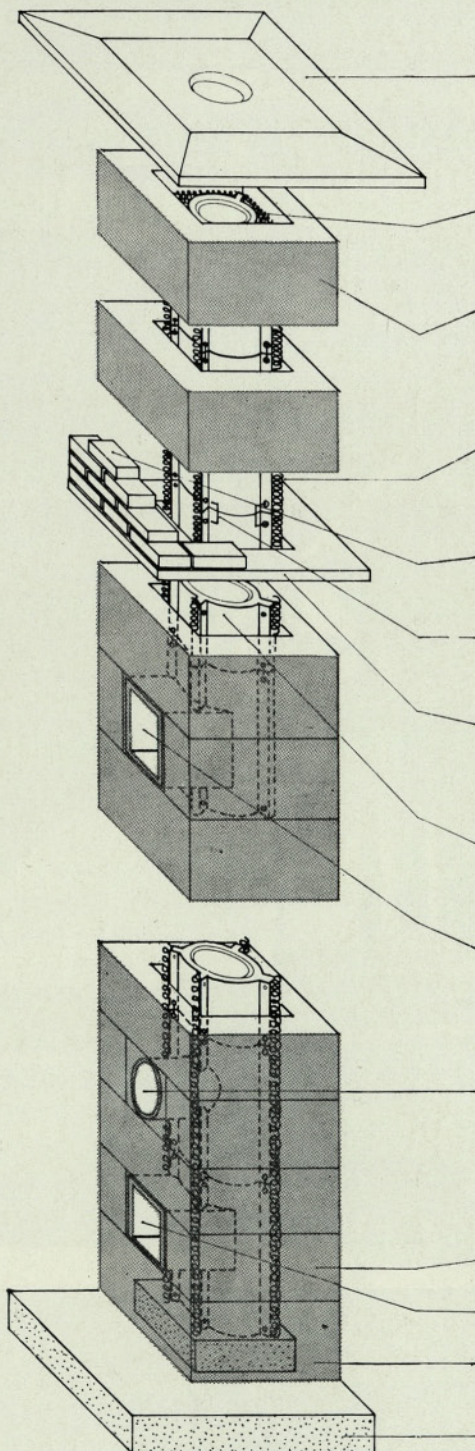
TELEX 31420 YU KIP

TEKOČI RAČUN 50103-601-23238

TO-MO-DI TOPLI MONTAŽNI DIMNIK



- Uporabljamo ga pri vseh vrstah kurjave.
- To je najnovejša konstrukcija dimnika s termičnim učinkom segrevanja zgornjega dela dimnika s pomočjo segreth sten in zraka.
- S tem je zmanjšana kondenzacija vodnih par dimnih plinov na izhodu dimnika na minimum.
- Kisloodpornost in ognjevdržnost šamotnih cevi nam zagotavlja, da v primeru pojava žveplene ali žveplaste kisline dimnik ostane nepoškodovan.
- Minimalni vlek je s tem, ko je dimnik še dodatno ogrevan po celi višini od lastnih dimnih plinov, popolnoma zagotovljen.
- Konstrukcijsko vidimo, da so cevi med seboj vezane po celi višini in s tem je zavarovano, da ne more priti zaradi katerihkoli dinamičnih ali termičnih sunkov do negativnega vpliva sekundarnega zraka.
- Po ustreznih tabelah in praktičnih izkušnjah lahko TO-MO-DI uporabljamo kot zbirni dimnik do 12 priključkov na eno tuljavo.
- Mineralne vrvi na robovih reber cevi nam omogočajo, da se cev dimnika termično giblje po vertikalni in prečni smeri.
- Enostavnost pri montaži nam TO-MO-DI omogoča, da se gradnje takšnega dimnika lotijo tudi amaterji.



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

VSEBINA-CONTENTS

Članki, študije, razprave Articles, studies, proceedings	SVETKO LAPAJNE: Prispevek k mehaniki žaluzijskih plošč 210 A contribution to mechanics of plates on form of venetian blinds
	DRAGO MATKO-EUGEN PETREŠIN: Analiza dinamike vodovodnih sistemov (Konec) 214 The analysis of dynamical behavior of water supply systems
	B. F.: Most na otok Krk 217
	MAKS MEGUŠAR: Gradnjo mostu so si ogledali tudi slovenski gradbeniki 220
Mnenje in kritika Opinions	VLADIMIR ČADEŽ: Tender tudi za stanovanjsko gradnjo 221
Prikazi in ocene Presentations	J. B.: Vodnogospodarske osnove Slovenije 222
	BOGDAN MELIHAR: Predlog nazivov in kategorizacija poklicev v gradbeništvu 223
Iz naših kolektivov From our enterprises	BOGDAN MELIHAR: Vesti iz glasil kolektivov: GIP Ingrad Celje 225 DO »FINAL« Nova Gorica 225 SGP Pionir Novo mesto 226 IMP Ljubljana 226 ZGP Giposs Ljubljana 226
Iz Raziskovalne skupnosti Slovenije Research community of SR Slovenia	Izvlečki iz raziskovalnih nalog: Študij priprave neskrčljivih cementov in ekspanzivnih cementov 227
Informacije Zavoda za raziskavo materiala in konstrukcij Ljubljana Proceedings of the Institute for material and structures research Ljubljana	VERA APIH — JANEZ KRŽAN: Informacija o uvajanju testiranja materialov za sistem cestne signalizacije 229

Glavni in odgovorni urednik: SERGEJ BUBNOV

Tehnični urednik: BOGO FATUR

Uredniški odbor: DR. JANKO BLEIWEIS, VLADIMIR ČADEŽ, MARJAN GASPARI, DUŠAN LAJOVIC, DR. MILOŠ MARINČEK, SASA SKULJ, VIKTOR TURNŠEK

Revija izdaja Zveza društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije, Ljubljana, Erjavčeva 15, telefon 23 158. Tek. račun pri SDK Ljubljana 50101-678-47602, Tiska tiskarna Tone Tomšič v Ljubljani. Revija izhaja mesečno, Letna naročnina skupaj s članarino znaša 120 din, za študente 38 din, za podjetja, zavode in ustanove 750 din. Revija izhaja ob finančni podpori Raziskovalne skupnosti Slovenije.

Prispevek k mehaniki žaluzijskih plošč

UDK 624.04

SVETKO LAPAJNE

Dopolnitev članka istega naslova, objavljene-ga v Gradbenem vestniku leta 1976, št. 6-7, str. 86-89.

Spredaj navedeni članek obravnava obnašanje zaporedja nosilcev, ki so medsebojno tečajno ve-zani in le na koncih medsebojno upeti proti tor-zijskemu zasuku. Vsak nosilec ima seveda znaten odpor proti upogibu, določen s svojim vztrajnost-nim momentom okrog vodoravne osi $x J_x$ in odpor proti torzijskemu zasuku, določen s torzijskim zvojnim odporom J_{xy} . V članku je obdelan slučaj prosto položenega nosilca, diferencialna enačba pa je rešena za harmonične funkcije, na katere je tre-ba razstaviti dano momentno črto po zakonu Four-rierovih razvrstitev. V članku sta obdelana tudi dva praktična primera, in to za posamezno kon-centrirano obtežbo: prvo ob robu žaluzije, in dru-go v sredini žaluzije.

Na zadevo bi skoraj pozabil, če me ne bi pri-jatelj, ki ima obilo dela z mostnimi konstrukci-jami, prijetno presenetil z novico: tvoj postopek je enostaven in hiter ter se odlično obnese: v nekaj urah smo preverili rezultate debelega snopa elek-tronike in dobili odlično skladnost med rezultati računalnika in rezultati tvojega postopka.

Tudi jaz sem se med tem zavzel za pregledo-vanje nekega podobnega mostnega projekta ter mi je objavljeni postopek odlično pomagal k ugo-tovitvam porazdelitve akcij posameznega bremena na žaluzijsko zaporedje nosilcev. Takoj se mi je pojavil dodatni problem: kaj pa če gre za neko okvirno konstrukcijo z elastično upetostjo ali pa za primer polne upetosti nosilcev v ležiščih. Do-polnilni članek podaja rešitve.

Za polnoupeti nosilec nam da Fourierova ana-liza spodaj navedene konstante; predznak teh kon-stant je razumljen na mestu največjega upogibne-ga momenta: $P \frac{L}{8}$ oziroma $p \frac{L^2}{24}$

	Prvi val $\sin \varphi$	Tretji val $\sin 3 \varphi$	Ostali valovi skupaj $\sin 5 \varphi$ $\sin n \varphi$
Trikotna momentna črta: $p L/8$	0,348	0,605	0,047
Parabolična momentna črta: $p L^2/24$	0,550	0,734	-0,284

Avtor: Svetko Lapajne, univ. prof. v p., Ljublja-na, Bogiščičeva 1

Prvi val $a_1 \sin \varphi$ ima sorazmerno majhno kon-stanto a_1 , 35 % oziroma 55 % največje ordinate upogibnega momenta v sredini nosilca. Večji delež pripada na prihodnji val $a_3 \sin 3 \varphi$: 60 % oz. 73 % maksimalnega momenta v sredini polja. Ta kon-stanta a_3 ima po Fourierovem zakonu negativni predznak, v tabeli pa je navedena brez predznaka, ker predstavlja v sredini nosilca ordinate tega vala pozitivni delež momenta, saj je $\sin \frac{3 \pi}{2}$ enak -1 .

Rešitev diferencialne enačbe nam da za prvi val v smeri x krivuljo $e^{-x/L}$. Analogno dobimo za tretji val $\sin 3 \varphi$ v smeri x krivuljo dušenja po zakonu $e^{-3x/L}$, torej trikrat hitrejše dušenje, so-sedni nosilci prevzamejo torej mnogo manj.

V risbi je Fourierova razčlenitev za prvi in tretji val nazorno prikazana, tako za koncentrirano obtežbo, kakor za enakomerno obtežbo — za spre-daj omenjeni primer, da je nosilec obojestransko polno upet. Prikazane so tudi črte dušenja, ki pred-stavljajo prenos vpliva na sosedne nosilce, tako za prvi, kakor tudi za tretji val.

Račun zvojnih momentov je možen po vzorcu prvega članka le za prvi glavni val:

$$T_y = \frac{\pi}{L} M_{\max} \cos \frac{y}{L} \pi \text{ in } T_x = \Sigma T_y$$

$$\text{in } M_t = \varrho (T_{x1} + T_{x2})$$

Za prihodnji val $\sin 3 \varphi$ velja:

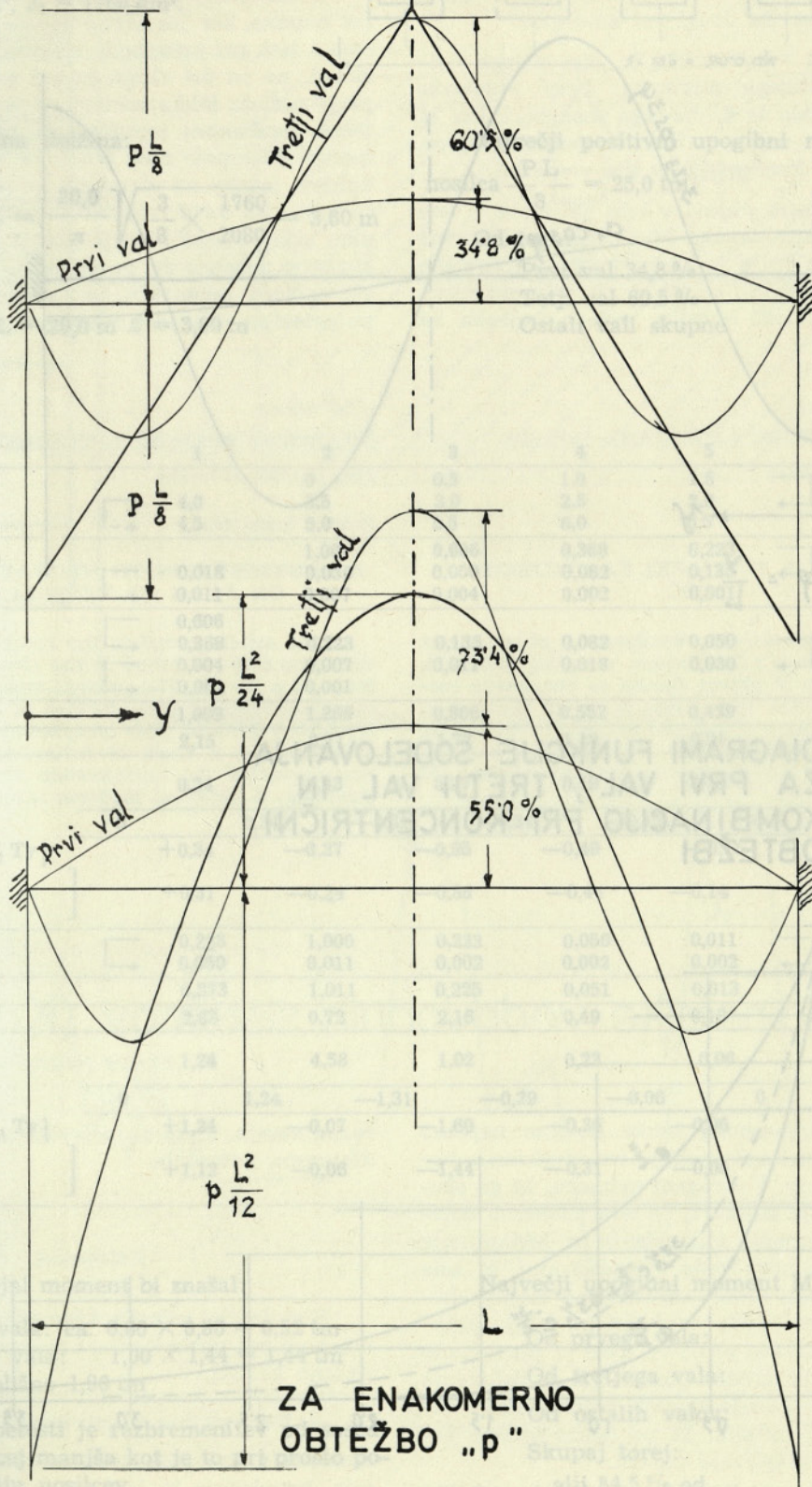
$$T_y = \frac{-3 \pi}{L} M_{\max} \cos \frac{3y}{L} \pi \text{ in } T_x = \Sigma T_y$$

$$\text{in } M_t = \varrho (T_{x1} + T_{x2})$$

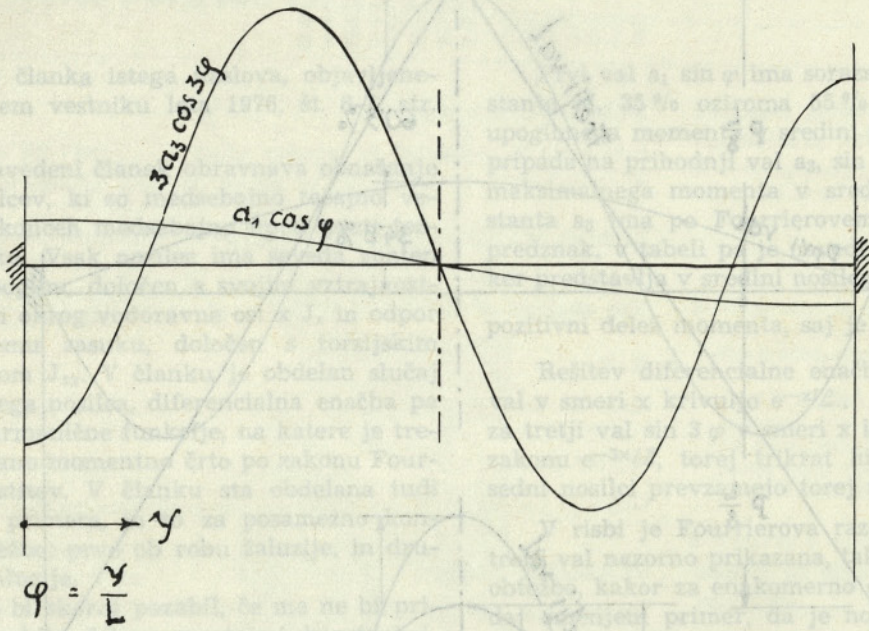
ϱ ... polovični osni razstoj nosilcev

Pravilno bi bilo, da si zrišemo obe črti preč-nih sil ter grafično dobimo maksimum prečne sile, ki bo med eno četrtino in eno tretjino razpona. Če bi vzeli v račun vse člane Fourierove vrste, mo-ramo iz deformacijskih pogojev dobiti v ležišču zvojni moment velikosti 0! Za tretji val ima preč-na sila negativni predznak v ležišču, pozitivni pred-znak pa ostane v bližini sile, saj se val »previje« iz negativne površine v pozitivno. Na risbi je pri-kazan primer teh diagramov za koncentrirano ob-težbo. Zvoj zaradi prvega vala je skoraj nezaten v primeri z vplivom drugega vala. Za točnejši rač-un zvoja pa bi bilo vsekakor potrebno upoštevati še višje valove, kar nam pa račun vendar preveč komplicira.

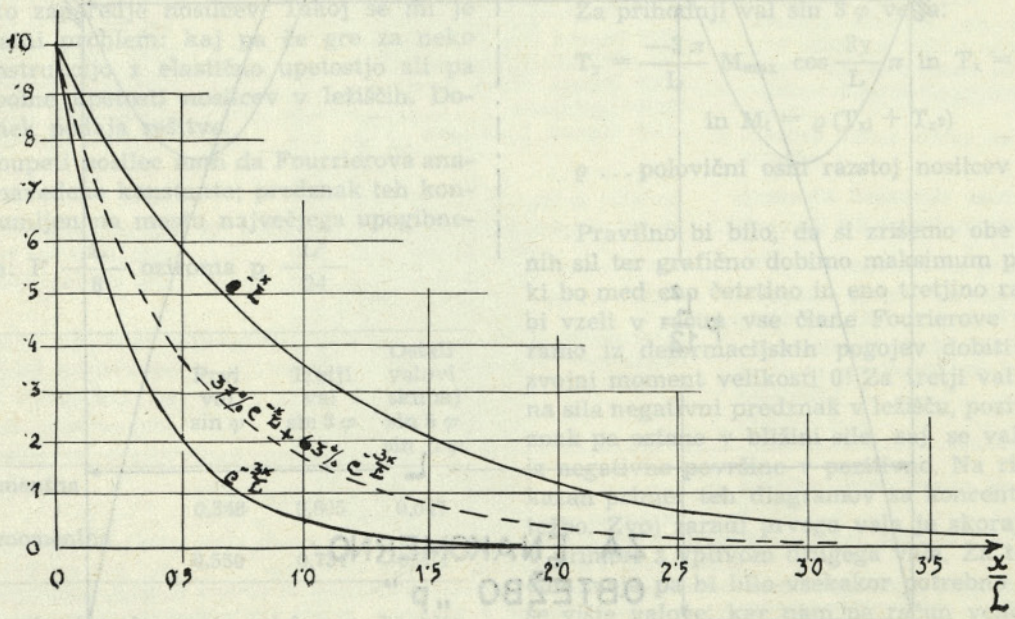
FOURIEROVA RAZČLENITEV MOMENTNE ČRTE ZA KONCENTRIČNO OBTEŽBO „P“



**FOURIEROVIM VALOVOM PRIPADAJOČE
PREČNE SILE „ T_y “ IN PRIPADAJOČI
TORZIJSKI MOMENT „ M_{xy} “
ZA KONCENTRIČNO OBTEŽBO „ P “**

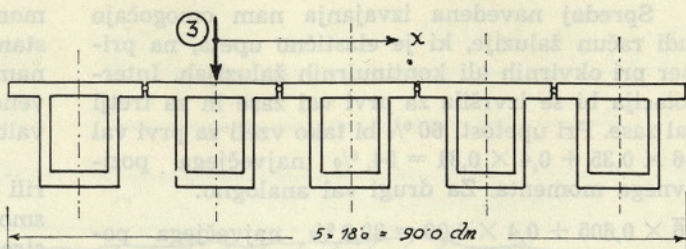


**DIAGRAMI FUNKCIJE SODELOVANJA
ZA PRVI VAL, TRETJI VAL IN
KOMBINACIJO PRI KONCENTRIČNI
OBTEŽBI**



Obtežbeni primer (3):

Most s petimi nosilci širine 9,0 m
 a = 1,80 m. Razpon 20,0 m.
 Koncentrirana sila 10,0 t.
 $J_x = 2080 \text{ dm}^4$, $J_t = 1760 \text{ dm}^4$.



Karakteristična dolžina:

$$L = \frac{L}{\pi} \sqrt{\frac{G J_t}{E J_x}} = \frac{20,0}{\pi} \sqrt{\frac{3}{8} \times \frac{1760}{2080}} = 3,60 \text{ m}$$

Konkretno: $L = 20,0 \text{ m}$ $L = 3,60 \text{ m}$

Največji pozitivni upogibni moment upetega nosilca $\frac{PL}{8} = 25,0 \text{ tm}$

Od tega:

Prvi val 34,8 % 8,70 tm
 Tretji val 60,5 % 15,13 tm
 Ostali vali skupno 1,17 tm

Tabelarni račun

Nosilec št.	1	2	3	4	5	Σ
$e^{-x/L}$		0	0,5	1,0	1,5	
odboj	← 4,0 → 4,5	3,5 5,0	3,0 5,5	2,5 6,0	2,0 6,5	←
$e^{-x/L}$		1,00	0,606	0,368	0,223	
	← 0,018 → 0,011	0,030 0,007	0,050 0,004	0,082 0,002	0,135 0,001	←
$e^{-x/L}$		0,606	0,368	0,223	0,135	
v obratni smeri	← 0,368 → 0,004	0,223 0,007	0,135 0,011	0,082 0,018	0,050 0,030	←
	← 0,002 → 0,001	0,001				←
Funkcija	1,009	1,268	0,806	0,552	0,439	4,074
M nosilca	2,15	2,71	1,72	1,18	0,94	8,70 tm
$T_y = M \frac{\pi}{L}$	0,34	0,43	0,27	0,19	0,15	
ΣT_y	0	0,34	-0,61	-0,34	-0,15	0
$[\Sigma_n T_y + \Sigma_{n+1} T_y]$	+0,34	-0,27	-0,95	-0,49	-0,15	
$M_t = \frac{a}{2} \times [\quad]$	+0,31	-0,24	-0,86	-0,44	-0,14	tm
$e^{-3x/L}$		1,000	0,223	0,050	0,011	
	← 0,223 → 0,050	0,011	0,002	0,002	0,002	←
Funkcija	0,273	1,011	0,225	0,051	0,013	1,573
M nosilca	2,63	0,72	2,16	0,49	0,13	15,13 tm
$T_y = M \frac{3\pi}{L}$	1,24	4,58	1,02	0,23	0,06	t
ΣT_y	0	1,24	-1,31	-0,29	-0,06	0
$[\Sigma_n T_y + \Sigma_{n+1} T_y]$	+1,24	-0,07	-1,60	-0,35	-0,06	
$M_t = \frac{a}{2} \times [\quad]$	+1,12	-0,06	-1,44	-0,31	-0,05	tm

Največji zvojni moment bi znašal:

Od prvega vala: ca. $0,60 \times 0,86 = 0,52 \text{ tm}$
 Od drugega vala: $1,00 \times 1,44 = 1,44 \text{ tm}$
 Skupno približno 1,96 tm

Pri polni upetosti je razbremenitev od sosednjih nosilcev precej manjša kot je to pri prosto položenem zaporedju nosilcev.

Največji upogibni moment M_y bo znašal:

Od prvega vala: 2,71 tm
 Od tretjega vala: 9,72 tm
 Od ostalih valov: 1,17 tm
 Skupaj torej: 13,60 tm
 alii 54,5 % od 25,0 tm

Spredaj navedena izvajanja nam omogočajo tudi račun žaluzije, ki je elastično upeta, na primer pri okvirnih ali kontinuirnih žaluzijah. Interpolacija bi se izvršila za prvi val zase in za tretji val zase. Pri upetosti 60 % bi tako vzeli za prvi val $0,6 \times 0,35 + 0,4 \times 0,81 = 54, \%$ največjega pozitivnega momenta. Za drugi val analogno:

$0,6 \times 0,605 + 0,4 \times 0,09 = 39,9 \%$ največjega pozitivnega upogibnega momenta. Brez sodelovanja bi tedaj ostalo le 6,7 % tega momenta, kar bi pripadalo višjim valovom Fourierove razvrstitve. To je za primer koncentrirane sile v sredini.

Tako v prvotni objavi v letu 1976 kot v tem dopolnilu sta obravnavana le slučaja enakomerne obtežbe v celem polju in slučaj koncentrirane sile v sredini. Po analogiji se lahko po istih principih obravnava katerakoli obtežba, seveda je treba za

momentno črto v vsakem primeru izračunati konstante Fourierove razvrstitve. Simetrične obtežbe nam dajo le prvi, tretji, peti val, same lihe frekvence. Čista antimetrična obtežba pa bi dala sode valove 2, 4, 6 itd.

Z zanemarjenjem višjih valov smo gotovo storili napako, ker jih nismo upoštevali. Res pa je, da smo s tem pri upogibnih momentih ostali na varni strani, ne pa pri strigu in pri zvoju nosilcev. Res pa je tudi da lahko izredno natančno in popolnoma točno izračunani rezultati računskih strojev zelo mnogo odstopajo med seboj, če le delno menjamo delitev mreže na elemente konstrukcije, tako da so tudi njih točni rezultati le približni. V splošnem nam taki postopki, kot je gornji, lahko zelo mnogo koristijo posebno pri preverjanju rezultatov iz drugih načinov računanja, na primer z elektroniko, ali po principu »try and error« na primer.

UDK 624.04

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA 1978 (27)

Št. 10, STR. 210—214

Svetko Lapajne:

PRISPEVEK K MEHANIKI ŽALUZIJSKIH PLOŠČ

Ta članek dopolnjuje rezultate že objavljenega članka istega naslova v Gradbenem vestniku, leto 1976, št. 6-7, str. 86—89. V prvem članku se obravnava teorija računanja plošče, sestavljene iz verige vzporednih prostoležečih nosilcev. Dopolnilo prilagaja ista načela na verigo polnoupetih nosilcev, kar omogoča tudi interpolacijo na poljubno stopnjo upetosti. Dodan je praktični primer.

UDC 624.04

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA 1978 (27)

NR. 10. PP. 210—214

Svetko Lapajne:

A CONTRIBUTION TO MECHANICS OF PLATES ON FORM OF VENETIAN BLINDS

This article complets the results of the article of the same title published in the Gradbeni vestnik 1976, No. 6-7, p. 86—89. The original article deals the theory of calculation of plate formed of a chain of parallel freelaying girders. This complement adapts the same principles on a chain of fullrestrained girders what rends possible the interpolation for any grade of restraining. A practical problem is annexed.

Analiza dinamike vodovodnih sistemov (Konec)

UDK 628.16

DRAGO MATKO — EUGEN PETRESIN

Simulacijski program lahko izredno uspešno uporabimo tudi pri načrtovanju avtomatizacije vodovodnih sistemov. V drugem primeru, ki ga shematično prikazuje slika 11, je bilo potrebno določiti časovno zaporedje vklapljanja in izklapljanja črpalk glede na nivo vode v vodohranu, ki ima zaradi specifičnosti terena sorazmerno majhno koristno prostornino. Vodovodni sistem deluje praktično po hidroforskem principu, zato je pravočasno vklapljanje črpalk izredno pomembno za delovanje sistema. Sl. 12 prikazuje časovni potek gladine vode v vodohranu, na sliki 13 pa lahko vidimo časovni diagram vklapljanja črpalk.

S simulacijo smo preverili delovanje sistema (brzine v ceveh in pritiske v vozliščih) glede na

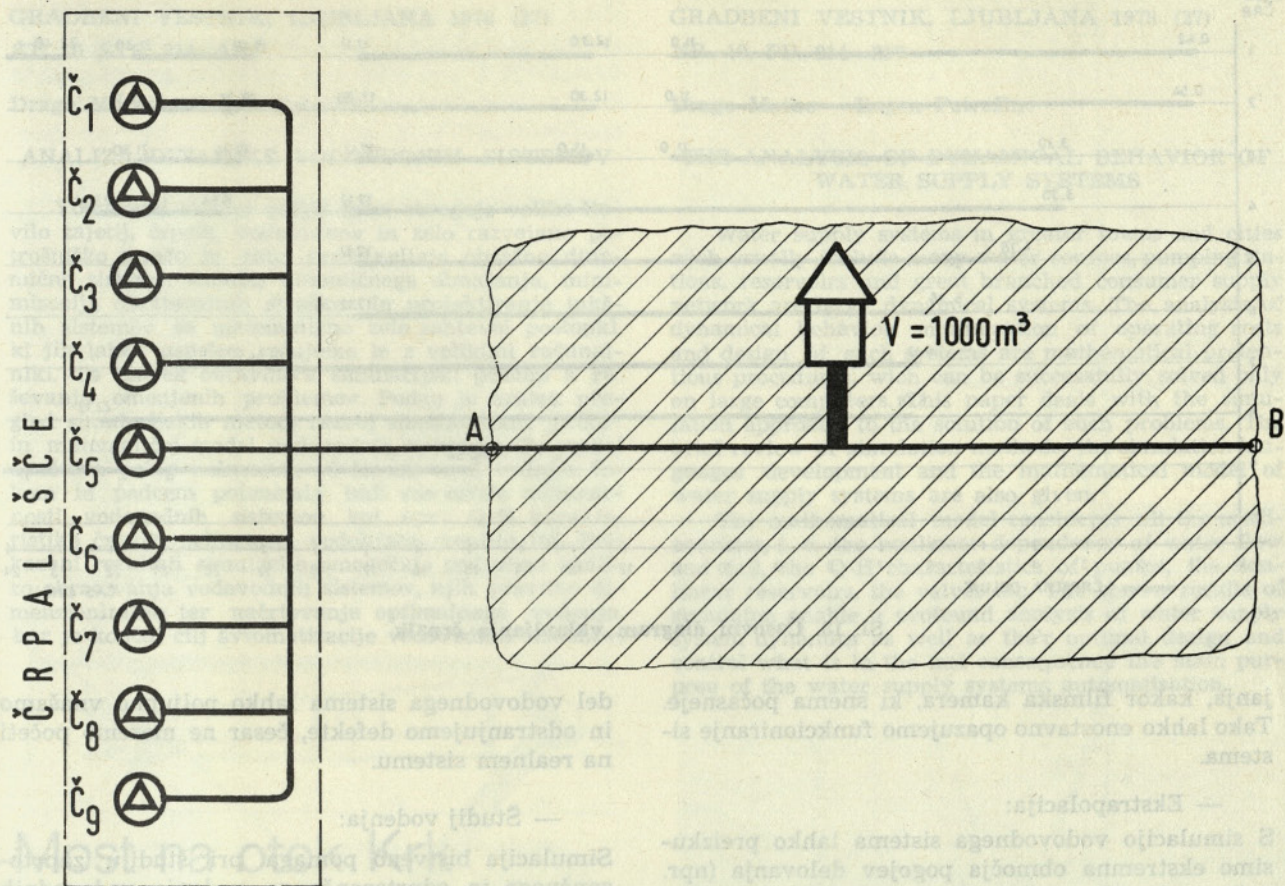
razna stanja, ki so se pojavila zaradi specifičnosti diagrama potrošnje.

Zaključek

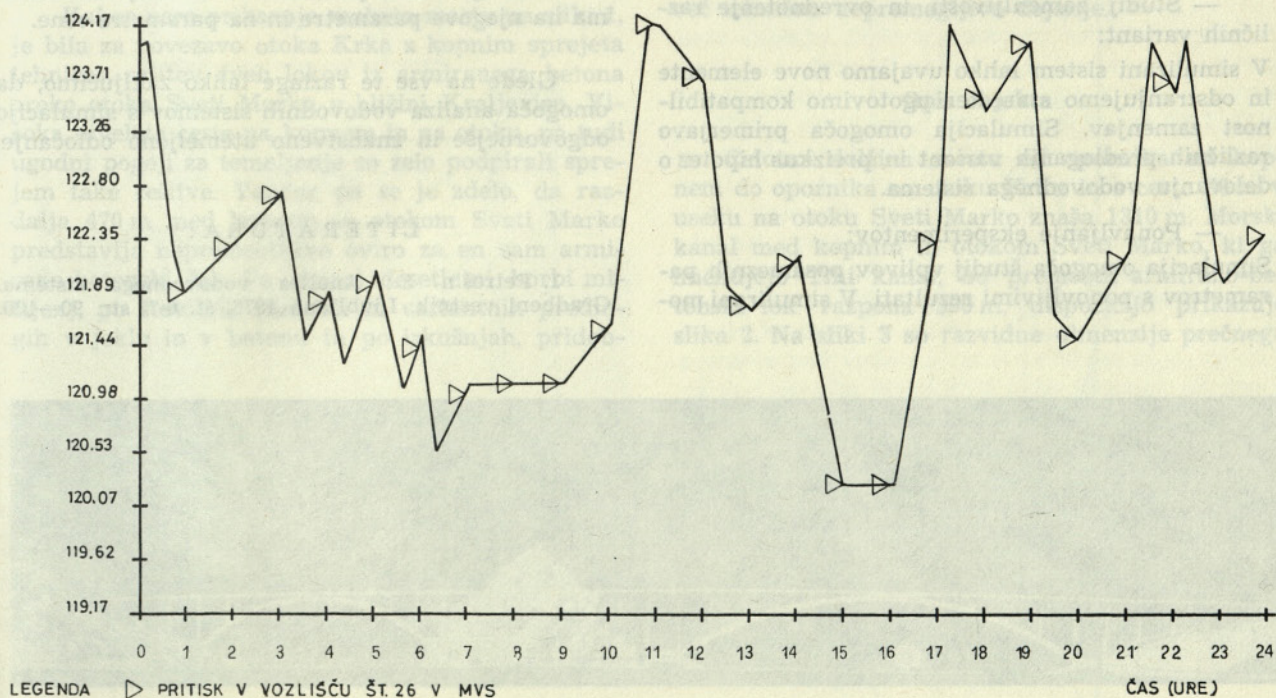
Simulacija prinaša tako pri načrtovanju, kakor tudi pri upravljanju vodovodnih sistemov naslednje koristi:

— Ekonomično eksperimentiranje:

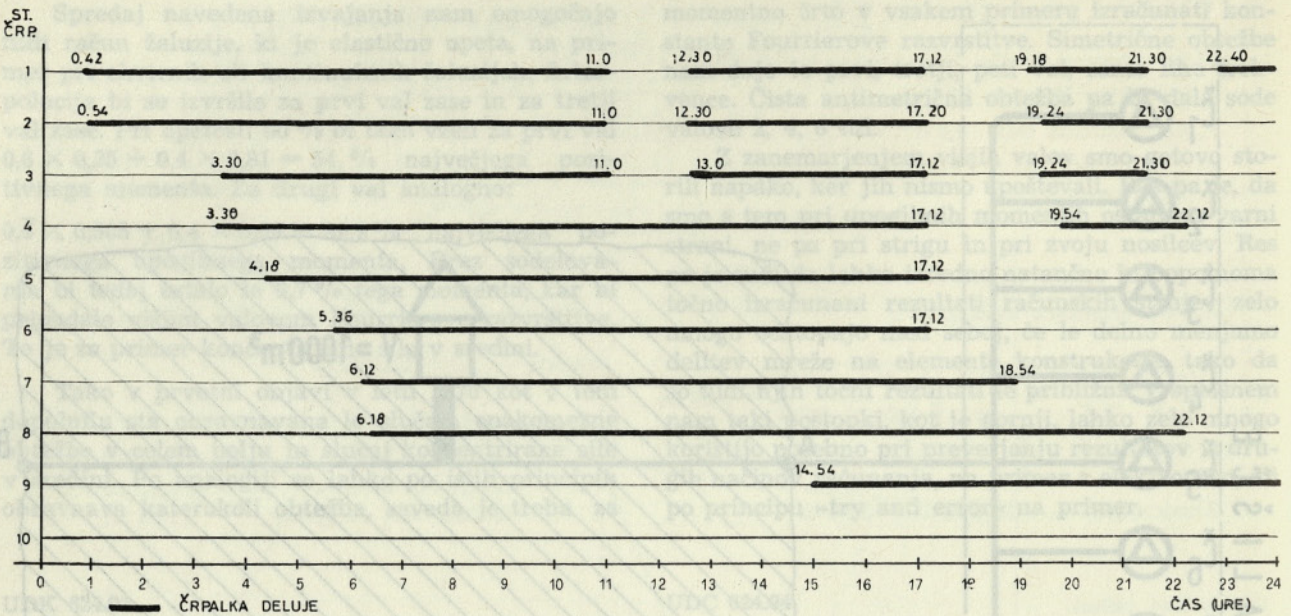
Simulirani vodovodni sistem lahko preučujemo hitreje, temeljiteje in bolj ekonomično kakor obstoječega. Simulacija lahko skrajša realni čas doga-



Sl. 11. Shema vodovodnega sistema za drugi primer



Sl. 12. Časovni potek gladine vode v vodohranu



SI. 13. Časovni diagram vklopljanja črpalk

janja, kakor filmska kamera, ki snema počasneje. Tako lahko enostavno opazujemo funkcioniranje sistema.

— Ekstrapolacija:

S simulacijo vodovodnega sistema lahko preizkusimo ekstremna območja pogojev delovanja (npr. požar v konici porabe). Tako lahko določimo kritične primere delovanja sistema in izvedemo pravilno dimenzioniranje po principu najneugodnejšega primera.

— Študij zamenljivosti in ovrednotenje različnih variant:

V simulirani sistem lahko uvajamo nove elemente in odstranjujemo stare ter ugotovimo kompatibilnost zamenjav. Simulacija omogoča primerjavo različnih predlaganih variant in preizkus hipotez o delovanju vodovodnega sistema.

— Ponavljanje eksperimentov:

Simulacija omogoča študij vplivov posameznih parametrov s ponovljivimi rezultati. V simulirani mo-

del vodovodnega sistema lahko poljubno vnašamo in odstranjujemo defekte, česar ne moremo početi na realnem sistemu.

— Študij vodenja:

Simulacija bistveno pomaga pri študiju zaprt-zančnega in odprt-zančnega vodenja vodovodnih sistemov.

— Preizkus občutljivosti:

S simulacijo lahko preizkusimo občutljivost sistema na njegove parametre in na parametre cene.

Glede na vse te razlage lahko zaključimo, da omogoča analiza vodovodnih sistemov s simulacijo odgovornejše in znanstveno utemeljeno odločanje.

LITERATURA:

1. Petrešin E.: Analiza vodovodnega sistema. Gradbeni vestnik, Ljubljana 1976, št. 6-7, str. 90—100.

UDK 628.16

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA 1978 (27)

ŠT. 10. STR. 214—217

Drago Matko - Eugen Petrešin:

ANALIZA DINAMIKE VODOVODNIH SISTEMOV

Vodovodni sistemi večjih mest obsegajo veliko število zajetij, črpalk, vodohranov in zelo razvejano potrošniško mrežo in zato predstavljajo obsežne dinamične sisteme. Analiza dinamičnega obnašanja, minimizacija obratovalnih stroškov in projektiranje takšnih sistemov so matematično zelo zahtevni postopki, ki jih lahko uspešno rešujemo le z velikimi računalniki. Ta članek obravnava simulacijski pristop k reševanju omenjenih problemov. Podan je kratek pregled simulacijskih metod, razvoj simulacijskih jezikov in matematični model vodovodnih sistemov. Ta model upošteva poleg nelinearne odvisnosti med vodnim tokom in padcem potenciala tudi vse ostale nelinearnosti vodopadnih sistemov kot npr.: Q-H karakteristike črpalk, nelinearne vodohrane, ventile itd. Priказani rezultati simulacije omogočajo podrobno analizo obratovanja vodovodnih sistemov, njih pravilno dimenzioniranje ter načrtovanje optimalnega vodenja, kar je končni cilj avtomatizacije vodovodnih sistemov.

UDC 628.16

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA 1978 (27)

NR. 10. PP. 214—217

Drago Matko - Eugen Petrešin:

THE ANALYSIS OF DYNAMICAL BEHAVIOR OF WATER SUPPLY SYSTEMS

Water supply systems in greater towns and cities which usually include many water sources, pumping stations, reservoirs and great branched consumer supply network are large dynamical systems. The analysis of dynamical behavior, minimization of operating costs and design of such systems are mathematical pretentious procedures, which can be successfully solved only on large computers. This paper deals with the simulation approach to the solution of such problems. The brief review of simulation methods, the simulation languages development and the mathematical model of water supply systems are also given.

The mathematical model considers all the nonlinearities, i. e. the nonlinear dependency of water flow and fall, the Q-H characteristics of pumps, the nonlinear reservoirs, the valves etc. The shown results of simulation enable a profound analysis of water supply system dynamics as well as their optimal design and control what is in the last consequence the main purpose of the water supply systems automatization.

Most na otok Krk

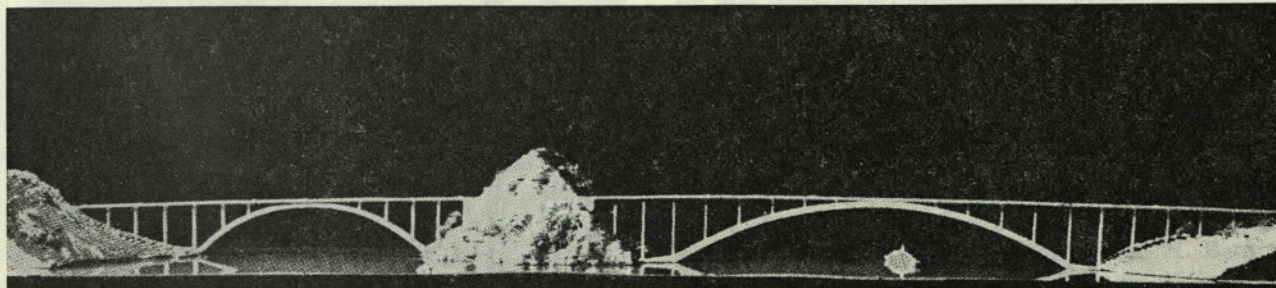
Uvod

Kakor nam prikazuje maketa mostu na sliki 1, je bila za povezavo otoka Krka s kopnim sprejeta tehnična rešitev dveh lokov iz armiranega betona preko otoka Sveti Marko v bližini Kraljevice. Visoka niveleta ceste na kopnem in na otoku, pa tudi ugodni pogoji za temeljenje so zelo podpirali sprejem take rešitve. Vendar pa se je zdelo, da razdalja 470 m med kopnim in otokom Sveti Marko predstavlja nepremostljivo oviro za en sam armirano-betonski lok. Po skoraj desetletni borbi mišljenj, po številnih študijah in variantnih predlogih v jeklu in v betonu in po izkušnjah, pridob-

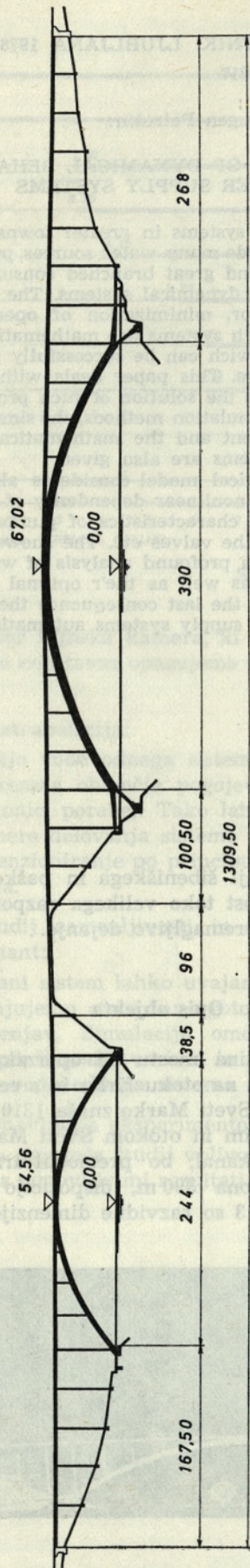
ljenih pri gradnji šibeniškega in paškega mostu, se tudi ločni most tako velikega razpona ni zdel več tehnično nepremagljivo dejanje.

Opis objekta

Celotna dolžina mostu od opornika na kopnem do opornika na otoku Krku in s cesto 96 m v useku na otoku Sveti Marko znaša 1310 m. Morski kanal med kopnim in otokom Sveti Marko, ki ga imenujejo Tihi kanal, bo premostil armirano-betonski lok razpona 390 m, dispozicijo prikazuje slika 2. Na sliki 3 so razvidne dimenzije prečnega

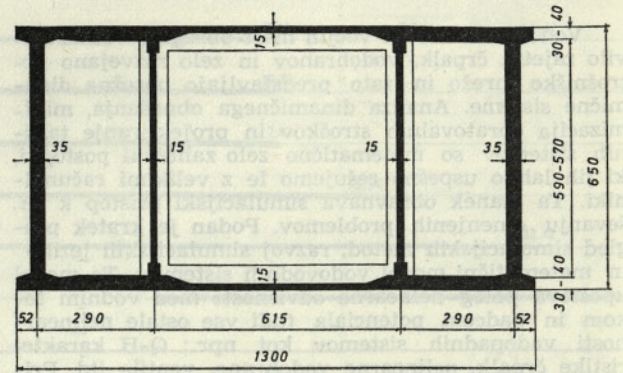


Sl. 1. Maketa mostu

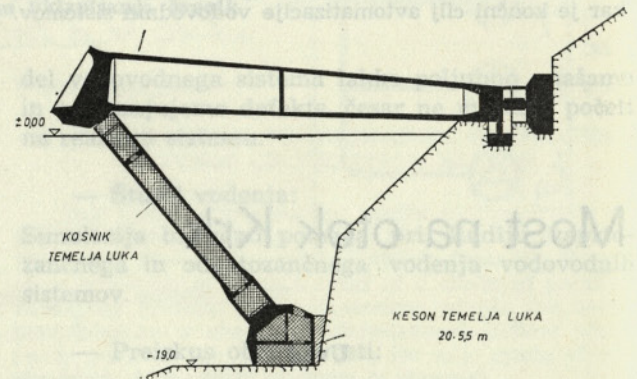


Sl. 2. Dispozicija mostu

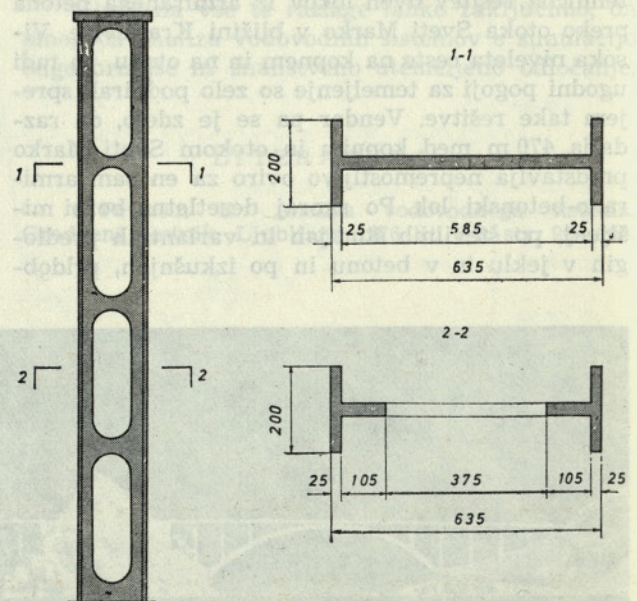
prereza loka. Principe temeljenja loka prikazuje slika 4. Temelj je izveden v globini 19 m pod morsko gladino. Prečni prerez in dimenzije stebrov podaja slika 5. Na sliki 6 je razviden prečni prerez konstrukcije cestišča. Ta se oslanja na tri montažne nosilce iz prednapetega betona.



Sl. 3. Prečni presek loka kopno—Sv. Marko



Sl. 4. Temelj loka kopno—Sv. Marko

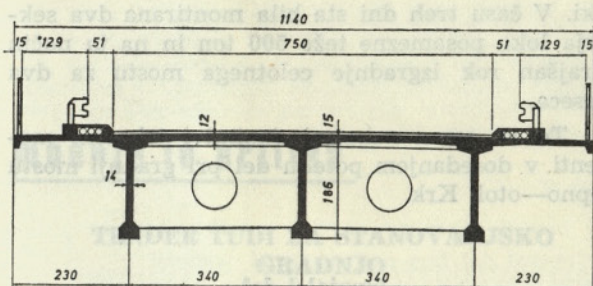


Sl. 5. Stebri

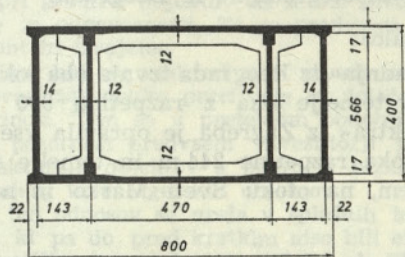
Morski kanal med otokom Sveti Marko in otokom Krkom, ki ga imenujejo Viharni kanal, bo premostil armirano-betonski lok razpona 244 m. Prečni prerez tega loka je podan na sliki 7. Na otoku Sveti Marko bo temelj izveden v globini 4,0 m pod morsk gladino. Razpon cestišnih nosilcev znaša 28,5 m.

Graditeljem tega resnično impozantnega objekta: most kopno—otok Krk bo največji te vrste v Evropi — močno koristi možnost uporabe gigantskega plovnega dvigala »Veli Jože« z nosilnostjo 320 ton, ter tudi raznih drugih plovnih objektov z veliko nosilnostjo — od 4000 do 5000 ton.

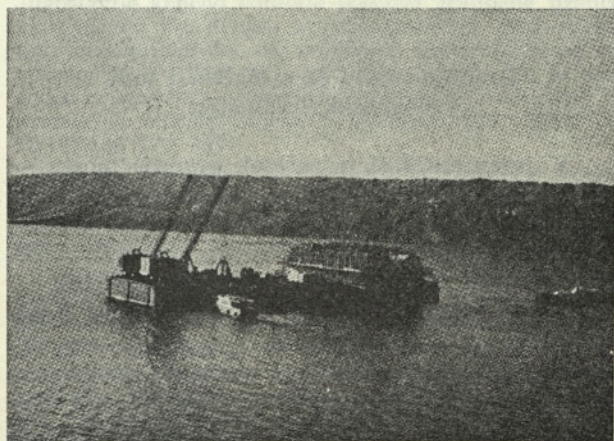
Zelo originalno tehnično rešitev predstavlja spuščanje 500 ton težkih kesonov, izdelanih in armiranega betona, za temelje loka kopno—otok Sveti Marko, v globino 19 m pod morsk gladino. Slika 8 prikazuje kesone na plov-



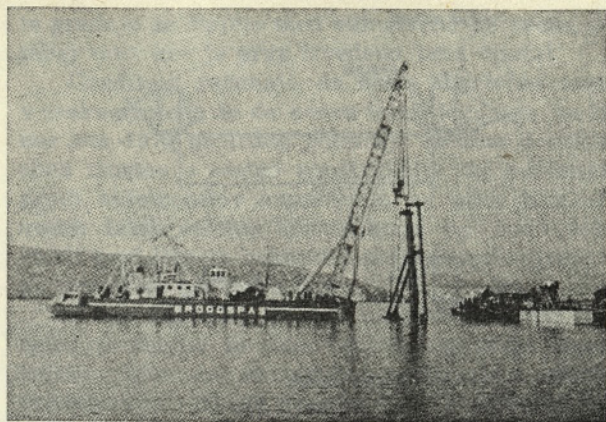
Sl. 6. Prečni presek cestiščne konstrukcije



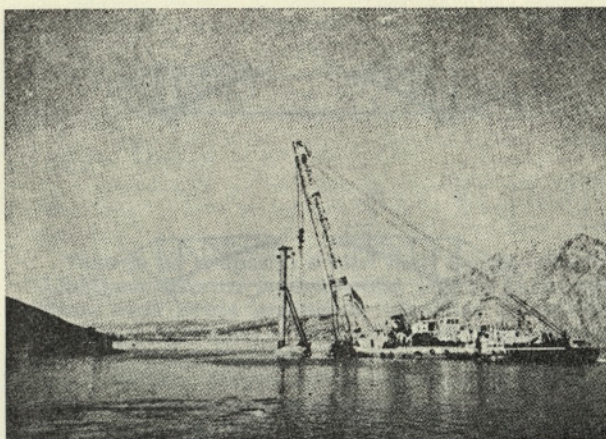
Sl. 7. Prečni presek loka Sv. Marko—Krk



Sl. 8. Kesoni na plovilu



Sl. 9. Transport kesonov s plovnim dvigalom

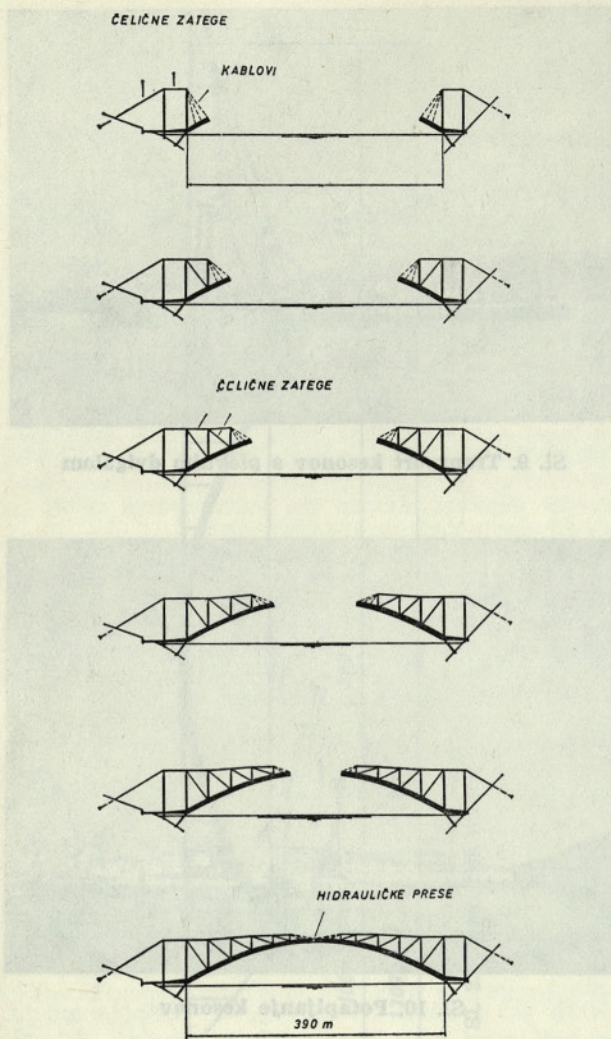


Sl. 10. Potapljanje kesonov

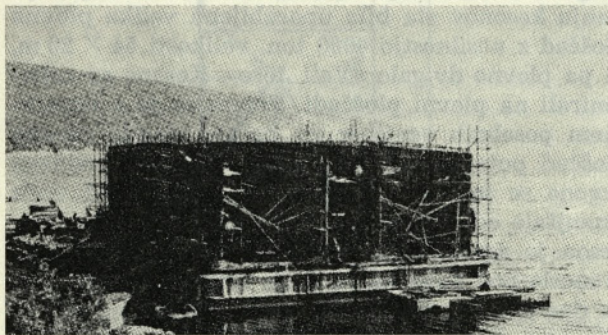
nem objektu, slika 9 transport kesonov s plovnim dvigalom, slika 10 potapljanje kesonov. Pri potapljanju kesonov sta bila uporabljena velika plovna ploščad z nosilnostjo 4000 ton, velikosti 54×20 m, in pa plovno dvigalo »Veli Jože«. Kesone so zabetonirali na plovni ploščadi. Potem se je z odpiranjem posebnih ventilov na palubi plovila plovna ploščad potopila hkrati s kesoni. Zaradi vodnega vzgona se je teža posameznega kesona pod vodo zmanjšala od 500 ton na 140 ton. Tako potopljeni keson je zgrabilo plovno dvigalo »Veli Jože«, ga preneslo pod vodo na razdaljo 800 m in ga spustilo na dno temelja. Spuščanje dveh kesonov na dno je bilo opravljeno v izredno kratkem času štirih dni.

To je samo eden izmed težjih primerov uspešnih tehničnih posegov pri gradnji, ko je bilo treba postaviti na mestu tudi nad 600 ton težke elemente (na primer grede temeljev).

Armirano-betonski lok med kopnim in otokom Sveti Marko z razponom 390 m je bil izveden po konzolnem načinu gradnje — glej sliko 11. Betoniranje prečnega prereza poteka parcialno v treh fazah.

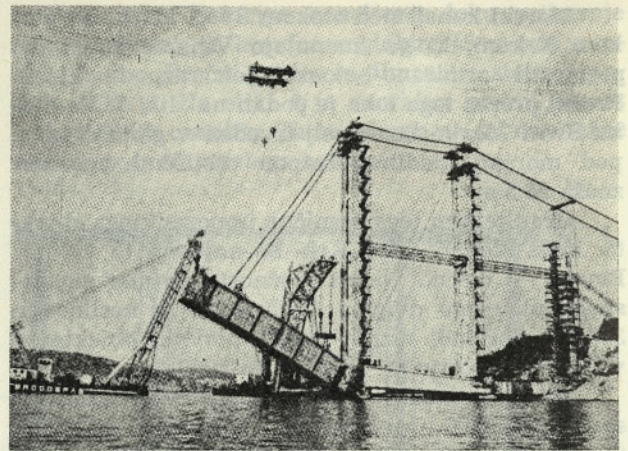


Sl. 11. Konzolni način betoniranja loka



Sl. 12. Montiranje I. sektorja loka kopno—Sv. Marko s plovnim dvigalom

Slika 12 in slika 13 prikazujeta montiranje I. sektorja loka kopno—Sveti Marko s plovnim dvigalom in I. sektorja loka Sveti Marko—otok Krk. To operacijo sta izvedla skupaj plovno dvigalo »Veli Jože« iz Splita in 200-tonsko dvigalo M-12 iz Milana, ki je bilo prav tedaj na delu v omiški



Sl. 13. Montiranje I. sektorja loka Sv. Marko—Krk

luki. V času treh dni sta bila montirana dva sektorja loka posamezne teže 500 ton in na ta način skrajšan rok izgradnje celotnega mostu za dva meseca.

To so samo nekateri zanimivi tehnični momenti v dosedanjem poteku del pri gradnji mostu kopno—otok Krk.

Izvajalci del

Projektant:

Podjetje »Mostogradnja« iz Beograda.

Izvajalca:

»Mostogradnja« iz Beograda izvaja oba loka in vse stebre ter temelje loka z razpetino 390 metrov. »Hidroelektra« iz Zagreba je opravila vse izkope, temelje loka razpetine 244 m in temelje stebrov na kopnem, na otoku Sveti Marko in na otoku Krku..

Vir: Vsi tehnični podatki in vse slike so povzeti po članku: Stanko Šram, dipl. inž., O izvodjenju mostu kopno—otok Krk, Gradjevinar, št. 7/1978.

B. F.

Gradnjo mostu so si ogledali tudi slovenski gradbeniki

V jeseni 1976 si je začetek gradnje mostu — prvo betoniranje temeljev — ogledalo v dveh skupinah okrog 80 gradbenikov iz Slovenije s posebej v ta namen pripravljeno strokovno ekskurzijo Zveze gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije.

Sedaj, ko se ta enkratna gradnja bliža predzadnji fazi — spoju lokov obeh mostov — smo tak strokovni ogled ponovili v soboto 4. novembra 1978. Tega ogleda se je udeležilo 50 gradbenih strokovnjakov SGP Grosuplje, zopet pod vodstvom ZDGITS.

Čudovit sončni dan nam je omogočil, da smo si — potem ko smo poslušali izredno zanimiva izvajanja vodje gradnje (dipl. ing. Stanko Šram, MOSTOGRADNJE Beograd) — ogledali to resnično edinstveno konstrukcijo še iz vode. Doživetje, ko se nad gladino morja vzpenjajo v zrak ločni kraki obeh mostov, 70 m nad vodo, in visi vsa konstrukcija »v zraku« na izredno močnih žičnih vrveh, vpetih v čvrsta tla kopna — otoka Sv. Marko in Krka — je res nepozabno. Splačalo se je to videti. Verjetno so enakega mnenja tudi tisoči obiskovalcev, kolikor se jih mesečno nabere z vseh strani in jih je med njimi lepo število tudi takih, ki »niso vsi iz stroke«.

Inženir Šram je z gradnjo še drugih mostov pri nas postal resnični vrhunski specialist, saj tudi

to gradnjo že štejejo med edinstvene na svetu, posebej zato, ker je prva izvedena brez opaža!

Graditelji računajo, da bosta oba ločna mosta v zraku spojena še do konca letošnjega leta, za konec leta 1979 pa trdno planirajo celotno dovršitev obeh mostov s cestno konstrukcijo in puščanjem prvih avtomobilov naposredno na otok Krk. Po votlih lokih celotne konstrukcije pa bodo takoj stekli prvi litri in hektolitri nafte iz novozgrajene terminala na otoku Krku.

S tem ogledom je bil uspešno združen tudi ogled prometne in stanovanjske izgradnje mesta Rijeke, kjer so se posebej gostoljubno izkazali predstavniki reškega društva GIT — inženirji Marušić, Pavlič in Horst.

Maks Megušar, dipl. ing.

mnenje in kritika

TENDER TUDI ZA STANOVANJSKO GRADNJO

Izkušnje kažejo, da lahko zagotovimo pravočasno in kvalitetno graditev vsakega objekta predvsem takrat, ko imamo opraviti s kvalitetnimi osnovnimi udeleženci pri graditvi objektov, ki se vsi zavedajo svoje funkcije in odgovornosti. To so predvsem investitor, projektant in izvajalec.

Kolikor bolj se vsak od njih zaveda svojih nalog in odgovornosti, toliko precizneje se določajo medsebojni odnosi. Tem so v preteklem obdobju posvečali posebno pozornost predvsem investitorji pomembnih infrastrukturnih objektov s področja nizkih gradenj, hidrogradenj in energetskih objektov.

Del teh odnosov se ureja v splošnih in posebnih pogojih, ki pa do pred kratkim niso bili enotni in je vsak investitor te pogoje sam določal ali jih pa sploh ni.

V zadnjem času pa so bile po obširni razpravi in dolgem pričakovanju v okviru Gospodarske zbornice Jugoslavije končno sprejete posebne gradbene uzance, ki v merilu vse države urejajo razmerja med naročniki in izvajalci del na gradbenih objektih, če se investitor in izvajalec ne dogovorita drugače. To je dragocen prispevek k urejevanju medsebojnih odnosov. Te uzance so bile objavljene v Uradnem listu SFRJ, št. 18/1977 od 1. 4. 1977.

Še večjo težo pa ima letos sprejeti zakon o obliigacijskih razmerjih, ki se nanaša tudi na gradbeništvo, o čemer je bil govor v članku Lojzeta Cafute: Gradbena pogodba, v letošnji 9. številki našega glasila.

Posebno poglavje v odnosih med udeleženci pri graditvi objektov pa predstavljajo pogoji, ki se nanašajo na **kvaliteto del**, določeni z natančnim opisom del in tehničnimi pogoji (tender).

V tujini že dalj časa uporabljajo takoimenovane tenderje. Kot mi je znano, se je zahteva po tenderju pri nas prvikrat pojavila v času, ko so se začele priprave za izgradnjo avtocestnega omrežja v naši republiki.

Tako je na simpoziju o hitri cesti Šentilj—Maribor —Ljubljana—Gorica pred desetimi leti, ki ga je organizirala naša Zveza gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije v Mariboru, v razpravi podal definicijo tenderja ing. Viktor Turnšek. S tenderjem se regulira celotni kompleks investitorjevih odnosov in zahtev o izvedbi. Investitor v tenderju formulira rezultate projekta in raziskav, postavlja pogoje kvalitete in kapacitete, vezane na sodobno tehnologijo, in postavlja ter formulira metode ugotavljanja kvalitete med izvajanjem in ob prevzemu (Gradbeni vestnik, št. 2-3, 1968 str. 52).

Investitor, Republiška skupnost za ceste, se je v polni meri zavedal, kako važno je zagotoviti kvaliteto del pri gradnji avtocest in je v ta namen naročil pri ZRMK izdelavo tenderske dokumentacije.

Tako smo prvič dobili pri nas solidno in v podrobnosti izdelano tendersko dokumentacijo (opis del s tehničnimi pogoji), ki se še danes uporablja pri graditvi avtocestnega omrežja tako pri nas kot v ostalih republikah.

Ne glede na to, da je bil to prvi poskus in da se zahteve v tenderski dokumentaciji sčasoma dopolnjujejo v zvezi z razvojem znanosti in tehnologije, je bil s tem storjen bistven korak k zagotovitvi zahtevane kvalitete del na naših avtocestah. Danes lahko rečemo, da v kvaliteti del pri graditvi avtocest ne zaostajamo za razvitimi državami.

Podobno kot pri graditvi avtocest je investitor uporabil tenderske pogoje tudi pri graditvi hidrocentral, že pri HE Srednja Drava I in nato pri HE Srednja Drava II, ki je bila pred kratkim v celoti dovršena. Prav tako je investitor pri rekonstrukciji letališča Brnik precizno določal kvalitetne pogoje gradnje in kontrolo kvalitete, kar bo v Gradbenem vestniku posebej prikazano.

S točno določenimi pogoji glede izvajanja in kvalitete del z istočasno strokovno kontrolo vidimo, da smo pri najpomembnejših gradbenih objektih pri nas dosegli kvalitetno graditev teh objektov, ki pa v celotnem gradbeništvu predstavljajo po obsegu ca. 25% vseh gradbenih del.

Ko smo danes na osnovi detajlnih tenderskih pogojev uspeli zadovoljiti zahteve glede visoke kvalitete del pri teh objektih, o čemer pričajo reference investitorjev najpomembnejših objektov, pa tega ne moremo trditi za ostalih 75 % gradbenih del. Od teh večino predstavljajo visoke gradnje, od katerih pa odpade največ na stanovanjsko gradnjo.

Za to področje gradbeništva pa do danes še nismo uspeli oblikovati celotnega kompleksa odnosov in zahtev, ki naj zagotove kvaliteto vseh izvršenih del.

Pomanjkanje podrobnih popisov del s tehničnimi pogoji in kontrolo kvalitete, skratka tenderskih pogojev, se zato često odraža v nestrokovno izvedenih delih.

Tako se npr. pri teh gradnjah uporabljajo zidni gradbeni elementi, ki niso dovolj uležani, ki nimajo predpisanih kvalitet, razni ometi so nestrokovno izvedeni, nekateri zelo hitro odpadajo, toplotne in zvočne izolacije niso ustrezne, prihaja do zamakanja, do vseh vrst razpok, obrtniške storitve so večkrat nestrokovno izvedene itn.

Tako prihaja do škode, potrebne so adaptacije, ki jih je treba izvesti po dograditvi objektov, saj se šele

takrat pokažejo napake, napravljene v času gradnje. Iščejo se krivci, postavljajo se komisije in vsak udeleženec graditve se sklicuje na drugega, tako da vzrok niti povzročitelja napak često ni mogoče ugotoviti.

Mnenja smo, da bi bil skrajni čas, da tudi za področje visokih gradenj pridemo slednjič do tenderskih pogojev, ki so osnova za zagotovitev kvalitete vseh izvedenih del. Pri tem bi bilo treba upoštevati vse doslej izdane predpise in standarde ter dopolnitve v primeru, če določena vprašanja niso urejena.

V tujini imajo tudi za to področje gradbeništva tenderje, in bi jih končno kazalo podobno tudi pri nas izdelati. Tako bi odpravili vrzel, ki jo že dalj časa opažamo.

Morda se bo le našel investitor, ki bo naročil in financiral izdelavo te tako potrebne tenderske dokumentacije, posebno za področje stanovanjske gradnje (Zveza stanovanjskih skupnosti Slovenije?), saj je to v njegovem interesu, v interesu izvajalcev, še bolj pa v interesu uporabnikov in celotne družbe glede na pomembnost in občutljivo področje stanovanjske graditve.

Ing. Vladimir Čadež

prikazi in ocene

VODNOSPORSKE OSNOVE SLOVENIJE

Zveza vodnih skupnosti je v sodelovanju z Vodnogospodarskim podjetjem Maribor letos jeseni z izdajo Vodnogospodarskih osnov Slovenije (V. O. S.) zaključila pomembno in obsežno delo, čigar zasnove segajo tja do leta 1950. Delo bo razgrnjeno sredi novembra in bo do 15. decembra na ustreznih mestih dano na uvid predvsem strokovnjakom pa tudi ostalim občanom. Format dela je 40 × 58 cm in ga sestavljata tekstni del s pripadajočimi tabelami, diagrami in načrti, ki ima skupaj 164 strani, in kartni del, v katerem je zvezanih 27 kart Slovenije, večinoma v merilu 1 : 400.000, v formatu 78 × 58 cm s pretiski, ki pregledno prikazujejo obravnavano tematiko, in 16 načrtov, ki pojasnjujejo 14. poglavje.

Delo, ki ga je zadnja leta vodila Zveza vodnih skupnosti SRS in pri katerem so sodelovali Hidrometeorološki zavod, Geološki zavod, Podjetje za urejanje hudournikov, Biotehniška fakulteta, Inštituta za geografijo ter za geodezijo in fotogrametrijo Univerze v Ljubljani, Vodogradbeni laboratorij, Vodnogospodarska podjetja Slovenije ter Zavod za urbanizem v Mariboru, je sestavljeno z namenom, da prikaže naravne vodne danosti, njihovo prostorsko, časovno in količinsko porazdelitev, njihovo kakovostno stanje ter možnosti prilaganja, koriščenja in rabe vode ustrezno vsakokratnim potrebam gospodarstva.

Gradivo je prikazano in obdelano na podlagi velikega števila podatkov, ki so bili zbrani do konca leta 1968 za tri vodna območja: V. O. Drave, V. O. Save ter V. O. Soče z obalnim morjem (po novem zakonu o vodah iz leta 1974 je SR Slovenija razdeljena na pet vodnih območij).

Za kakršnokoli kritično oceno dela kot celote in zbranih podatkov bo treba seveda več časa. Pomembnost dela je v tem, da je objavljen prvi poskus obdelave podatkov sistematično, z enotno terminologijo in na način, ki naj bi mu sledili delavci v vodnem gospodarstvu in ki ga bo treba seveda stalno dopolnjevati in obnavljati.

Tekstni del ima naslednjih 17 poglavij:

- 0.0 Uvod s podatki o historiatu nastajanja V. O. S.
- 1.0 Geografske razmere — s statističnimi podatki o prebivalstvu po vodnih območjih (karta)
- 2.0 Geološke razmere — s podatki o vodnih izviroh in njihovi zmogljivosti (Drava — 129 izvirov, Sava — 309 in Soča — 99 izvirov) z geološko karto in kartama izvirov in podatkov ter kategorijami podtalnice.
- 3.0 Pedološke razmere — z razvrstitvijo tal po mehanski sestavi (karta).
- 4.0 Klimatske razmere — s podatki o pogostosti in jakosti nališov za 20-letno obdobje ter 12 hidrometeorološkimi kartami.
- 5.0 Hidrološke razmere — z značilnimi pretoki glavnih vodotokov s krivuljami njihovih trajanj za 55 vodomernih postaj in hidrogrami za 44 vodomernih postaj (karta).
- 6.0 Erozijska, prodonosnost in kalnost — s 23 tabelami in diagrami s kartama erozijskih področij in zemeljskih ter snežnih plazov.
- 7.0 Varstvo pred škodljivim delovanjem vode — z opisi in ocenami regulacijskih hidrotehničnih objektov in označbo povprečnih letnih škod, ki jih povzročajo poplave (karta).
- 8.0 Oskrba z vodo — s podatki o porabi pitne vode in o možnostih oskrbe s pitno vodo iz znanih vodnih virov ter potrebe vodnih količin za namakanje (karta).
- 9.0 Odpadne vode — kakovost vode v vodotokih — s podložnimi profili kakovosti vode za 20 vodotokov, označenimi z enotami onesnaženosti oziroma s količinami biokemične porabe kisika ter karto s klasifikacijo vodotokov, kanalizacijami in čistilnimi napravami ter karto z označbami obremenjenosti čistilnih naprav.

- 10.0 Odpadne vode — kanalizacija in čistilne naprave — z navedbo virov onesnaževanja (karta).
- 11.0 Izraba vodnih moči in plovba — s podatki o hidroelektrarnah, zgrajenih do leta 1968 in o zamisli plovnih poti (karta).
- 12.0 Melioracije zemljišč — s tabelaričnimi pregledi izvršenih del na posameznih melioracijskih področjih ter pregledom površin potrebnih za osuševanje oziroma namakanje.
- 13.0 Zadrževalniki — s pregledom lokacij možnih zadržkov in področij za večnamensko oz. visokovodno zadrževanje (karta).
- 14.0 Vodnogospodarski profili — s 16 načrti vzdolžnih profilov glavnih vodotokov z vrisanimi vodnogospodarskimi podatki.
- 15.0 Vodnogospodarska bilanca za sedanje stanje (1968) z — načrti in smernicami za količinsko ohranitev in kakovostno izboljšavo vodnih virov.
- 16.0 Zaključki in predlogi.

Delo, ki ga je v 300 izvodih (težkih pa ca. 7 kp) natisnila Tiskarna in knjigovoznica Radovljica (karte je natisnil Inštitut za geodezijo in fotogrametrijo Univerze v Ljubljani), bo poslej, ko stopajo vprašanja vodnega gospodarstva pri mnogih inženirskih posegih v naravo vse bolj v ospredje, nudilo dobro podlago in orientacijo.

J. B.

PREDLOG NAZIVOV IN KATEGORIZACIJA POKLICEV V GRADBENIŠTVU

Na podlagi izhodišč programske zasnove srednjega usmerjenega izobraževanja (maj 1977), predloga dogovora o enotnih osnovah za klasifikacijo poklicev in strokovne izobrazbe (dokumenta medrepubliške in pokrajinske komisije za reformo vzgoje in izobraževanja, december 1977, EOKP), predloga zakona o usmerjenem izobraževanju (leta 1978), nomenklature poklicev v gradbeništvu (Gospodarska zbornica SR Slovenije 1968 in 1974), predloga nazivov poklicev v gradbeništvu, ki je bil v javni razpravi v gradbenih OZD v dec. 1977 do jan. 1978 ter komparaciji poklicnega izobraževanja v SR Hrvatski in SR Srbiji je komisija, imenovana s strani Zavoda SR Slovenije za šolstvo v organizaciji Izobraževalne skupnosti Slovenije, pripravila predlog nazivov in kategorizacije poklicev v gradbeništvu.

V pripravah za prehod v usmerjeno izobraževanje je bilo že doslej opravljeno obsežno delo. Sedaj smo v fazi, ko je treba pripravljeno gradivo skupaj s predlog temeljito preučiti, ga vsestransko kritično obravnavati ter v razpravi še dopolniti in izboljšati. Zelo pomembno je, da pri tem z vso odgovornostjo sodelujejo s svojimi konkretnimi stališči, pripombami in predlogi tudi vsi gradbeni inženirji in tehniki, zlasti preko naših društev ter Zveze društev gradbenih inženirjev in tehnikov. Sedaj je čas, kajti prepozno bo takrat, ko bo usmerjeno izobraževanje sprejeto tudi v podrobnostih, ko ga bomo morali izvajati z vsemi prednostmi, pa tudi z morebitnimi neugodnimi posledicami, nastalimi zaradi prepovršnega sodelovanja v sedanjih pripravah.

Ker je prostor v Gradbenem vestniku omejen, s strani citirane komisije pripravljene materiali pa so obsežnejši in bodo v dokončnem besedilu še dopoljnjeni, je objavljena tu le osnovna informacija in predlog sheme vertikalne zgradbe vzgojno-izobraževalnih programov v gradbeništvu. Vse ostale in podrobnejše informacije, kakor tudi drugo gradivo v zvezi s tem (npr. seznam poklicev, razvrstitev vzgojno-izobraževalnih programov za poklice glede na zahtevnost; s pogoji za vključitev kot so predhodna izobrazba, morebitne psihofizične zahteve, delovne izkušnje itd.) vam lahko posreduje vaše društvo GIT ali pa delovna organizacija, kjer ste zaposleni, kolikor je vključena v Izobraževalno skupnost za gradbeništvu Slovenije. Le-ta jih je namreč dostavila vsem svojim članom.

Pripombe je bilo dati do 30. novembra letos, da jih bo potem komisija obravnavala ter upoštevala v končnem besedilu, ki bo v postopku sprejetja in podpisa tega dogovora do konca februarja 1979, na osnovi tega pa bo uveljavljen in ga bo treba dosledno izvajati.

Predlog je bil doslej že obravnavan na bazenskih sestankih gradbene operative in drugih dejavnosti, vključenih v Biro gradbenišva Slovenije (BGS). Iz razprav izhaja med drugim:

— Da naj se razprave organizirajo še po strokovnih odborih in okviru BGS. Industrija gradbenega materiala mora razčistiti, kateri poklici naj se izobražujejo v izobraževalni skupnosti za gradbeništvu.

— Razmisliti je treba, kako uvrstiti med visokostrokovne poklice izobraževanje urbanistov, bodisi kot samostojni poklic ali kot usmeritev arhitekta.

— Ugotovi naj se profil enotnega gradbenega tehnika (za visoke, nizke in hidrogradnje). Po posebnem programu se izobražuje le geodetski tehnik. Tehnik za IGM se v bodoče ne izobražuje več.

— Pri vključevanju učencev v izobraževanje poklica tehnik je treba predvideti tako direkten vpis po končanih skupnih programskih osnovah, kot vpis iz drugih absolviranih programov na nižjem nivoju.

— Delovodja naj pridobiva le znanja s področja organizacije dela, ekonomike, psihologije dela in dela z ljudmi. Strokovno naj se formira v predhodnih programih svoje usmeritve ter v času obvezne 5-letne prakse v TOZD.

— Predlog za združitev osnovnih poklicev gradbenišva — zidar, tesar, železokrivec in hidrotehnični delavec v en sam poklic je bil podprt v celoti. Sedanji delovni naziv »strokovni gradbeni delavec« naj se zamenja z imenom GRADBINEC. Tudi sicer je treba stremeti k združevanju poklicev.

— Problem je tudi v shemi manjkajoči poklic **TEHNIŠKI RISAR**.

— Velika večina pozdravlja in sprejema pripravljene predlog usmerjenega izobraževanja.

— Vendar novi načrtovani sistem ne daje nobene rešitve za zagotovitev dotoka mladine v osnovne poklice gradbenišva. Ti bodo še vedno ostali deficitarni. Tudi iz drugih republik ne bo več dotoka mladine.

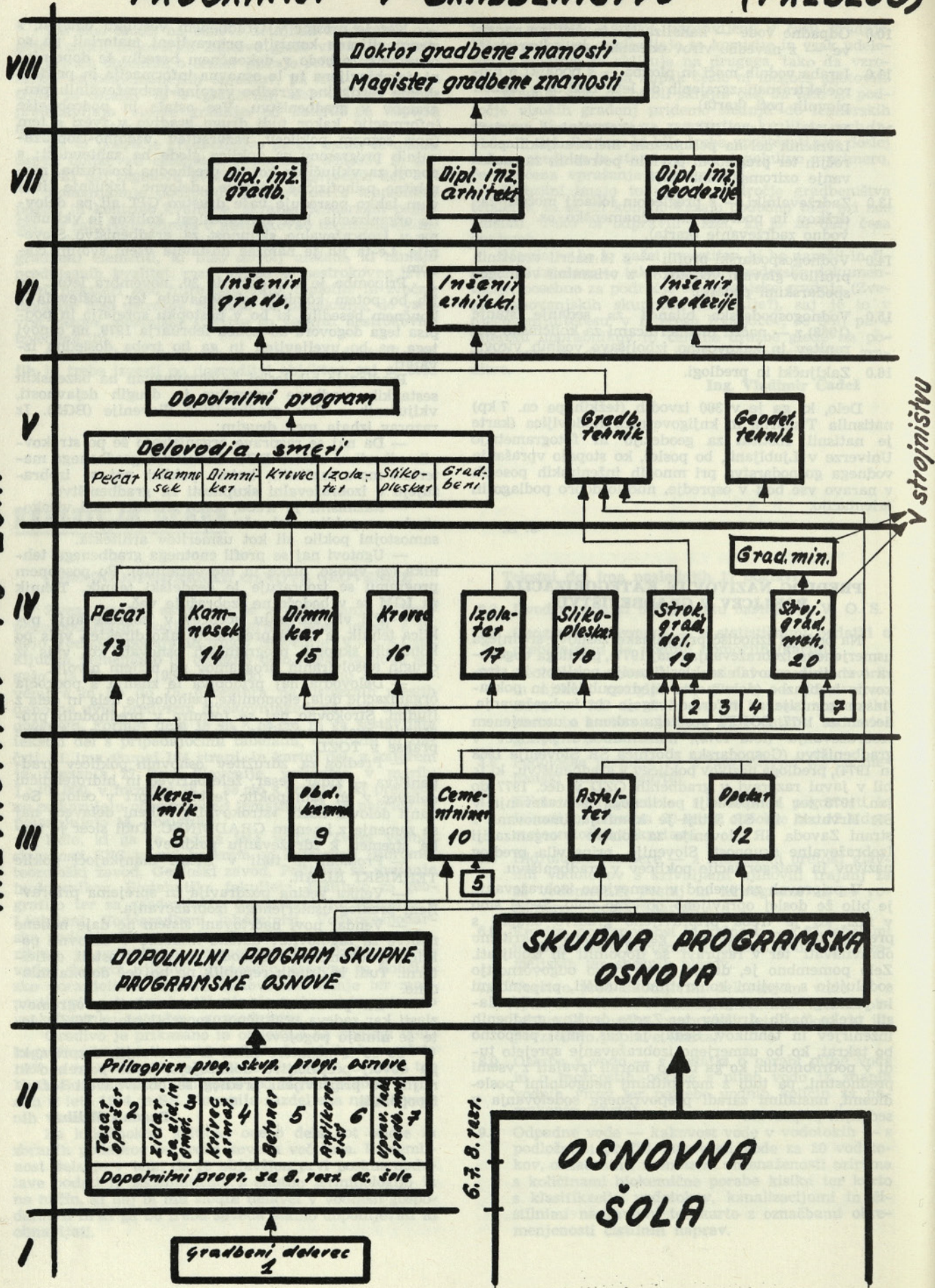
— Za prenos določenih delov učnih programov, zlasti kar zadeva praktično usposabljanje v TOZD, le-te še nimajo pogojev.

To so le nekatere misli iz dosedanjih razprav, ki pa dovolj prepričljivo dokazujejo, kako potrebno in nujno je pripravljene predlog še obravnavati ter ga izpopolniti.

Bogdan Melihar

VERTIKALNA ZGRADBA VZGOJNO IZOBRAŽEVALNIH PROGRAMOV V GRADBENIŠTVU (PREDLOG)

RAZVRSTITEV PO EOKP



iz naših kolektivov

GIP »INGRAD, CELJE

Otvoritev za občinski praznik

Izgradnja hale samokopirnega papirja v 12 mesecih za »Aero« Celje je bila zaradi skladiščenja tehnološke opreme med gradnjo izredno zahtevna naloga. Skupna kvadratura hale je okoli 5000 m². Naš delež opravljenih del pri tej investiciji pa 4 in pol milijarde starih dinarjev.

Uporabnost našega montažnega sistema

Da bi čimbolj izkoristili vse možnosti, ki jih nudi naš montažni sistem, smo izdelali smernice za uporabo sistema na različnih področjih. Poleg splošnega kataloga, ki nudi le osnovne informacije o elementih našega montažnega sistema, bomo izdelali še posebne kataloge za posamezna področja gradenj.

Doslej so bili sistematično obdelani predlogi za projektiranje večjih montažnih hlevov oziroma živinskih farm v okviru »zelenega plana« in montažni vrtci raznih velikosti s kapacitetami od 40 do 216 otrok različnih starostnih skupin v okviru referendumskih programov. Temu sledita zdaj dva nova kataloga, ki vsebujeta priporočila za projektiranje šol in marketov po našem montažnem sistemu.

Da bi preprečili monotonijo oziroma uniformiranost, ki je posledica stroge tipizacije, smo se odločili za tako obliko, ki bo projektantom in investitorjem pomagala pri izboru racionalnih zasnov, hkrati pa omogočila čim večjo svobodo oblikovanja, ki je nujna, če hočemo, da se bodo tudi montažni objekti vključili v različna okolja.

Osnovni namen naših katalogov je prav v tem, da s prikazom variantnih možnosti spodbuja k izboru ustrezne rešitve za vsak specifičen primer. Oblikovno predlogi niso definirani, s čimer je projektantom dana popolna svoboda oblikovanja, konstrukcijske možnosti, ki so prikazane, pa mu pomagajo racionalno uporabiti naš montažni sistem.

Z dopolnjevanjem sistema in dodajanjem novih elementov se področja uporabnosti še povečujejo.

Pravkar so bili izdelani prvi prednapeti nosilci, ki povečujejo doslej možne maksimalne modularne razpore od 19,20 m na 24,00 m v prvi fazi. Te razpore želimo v drugi fazi povečati še na 28,80 m v skladu z našim modularnim sistemom.

Opremo smo dopolnili tudi s kalupom za nove rebraste »TT« plošče, ki omogoča proizvodnjo »TT« plošč modularnih dolžin 7,20, 8,40 in 9,60 m, ki so najbolj pogoste v konstrukcijskih zasnovah javnih objektov.

V programu so še nove oblike nosilcev ter razširitev programa fasadnih elementov.

(Vir: Glasilo kolektiva INGRAD, št. 7, 8/78)

DO »FINAL« — ZAKLJUČNA DELA V GRADBENIŠTVU, NOVA GORICA

Industrializacija zaključnih del

Čeprav vseh primerjav z zahodno prakso ne moremo uporabljati, navajam dva podatka: V stanovanjski izgradnji porabi gradbena operativa za zemeljska in konstrukcijska dela — to je za objekt pod streho, v Zahodni Nemčiji 11,6 ure, v Jugoslaviji pa 11,4 ure

na en m² stanovanjske površine. Za zaključna dela pa porabijo v Zahodni Nemčiji 11 ur, medtem ko v Jugoslaviji 23 ur za m² stanovanjske površine.

Iz teh podatkov je razvidno, da je naša gradbena operativa dosegla tempo naj sodobnejših gradenj, da pa smo v Jugoslaviji na področju zaključnih del naredili zelo malo in zato močno zaostajamo za dosežki v razvitih državah.

Zadnjih nekaj let se je o temah industrializacije zaključnih del v gradbenstvu razpravljalo na vseh simpozijih in posvetovanjih projektantov in gradbenikov. Ena od ugotovitev na teh posvetovanjih je bila tudi, da jugoslovansko tržišče ne nudi ustreznih industrijskih proizvodov, oziroma da se tudi spremljajoča industrija gradbenih materialov ustrezno ne razvija.

Meblo Nova Gorica se je odločilo, da bo njegov TOZ Iverka razvijal in proizvajal nekaj elementov. Trenutno Meblo razvija:

- montažno-demontažne predelne stene,
- slepe pode in končane pode po suhem postopku,
- stenske in stropne obloge,
- opazne plošče,
- razne druge elemente za uporabo po principu »napravi si sam«.

Meblo je svoje proizvode že preizkusil v praksi. V sodelovanju s SGP Gorica so v stolpnica v Kopru montirane montažno-demontažne predelne stene. GP Stavbar Maribor je izdelal poskusni objekt, v katerem so preizkusili vgrajevanje in lastnosti suhomontažnih podov in predelnih sten. Ocenjene so zelo dobro. V sodelovanju z GP Kraški zidar iz Sežane opremlja Meblo dve vzorčni stanovanji s končanimi podi, predelnimi stenami in vgrajenimi omarami kot predelnimi stenami. Meblo sodeluje tudi z Institutom gradjevarstva SAP Vojvodina pri vgrajevanju suhomontažnih podov v poskusnem objektu z 12 stanovanji.

Glede na to, da je »Final« Nova Gorica specializirano podjetje za zaključna dela v gradbeništvu, je Meblo navezalo stike s Finalom z namenom, da s skupnimi prizadevanji razvijemo in dokažemo uporabnost suhomontažnega poda.

Meblo proizvaja elemente suhomontažnega poda iz fenolne iverne plošče, ki je izdelana tako kot parketnica; po eni dolžini in širini ima utor, po drugi strani pa rezo. Velikost elementa je 210 × 60 cm. Take plošče, sestavljene in zložene na izolacijski sloj, nudijo idealno površino za nalepljenje vseh možnih obrabnih materialov poda (vinaz, tapison, parketi, keramika).

Če ocenjujemo, kako posamezne gradbene organizacije preizkušajo sisteme suhomontažnih podov, lahko sklepamo, da smo le na pragu industrializacije zaključnih del v gradbeništvu. Ko k suhomontažnim podom prištejemo še montažno-demontažne stene, ki nam nudijo enostavno in hitro montažo ter demontažo in s tem fleksibilnost stanovanjskih površin, posodobitev raznih instalacij ipd., bomo lahko govorili o kompleksni industrializaciji. Tako široko zastavljena industrializacija nam bo dala željene cilje: solidno in hitro montažo, skrajšanje časa gradnje, kar pomeni pocenitev. V vsa ta prizadevanja morajo biti vključene tudi družbene interesne skupnosti, kot npr. stanovanjska interesna skupnost, ki bo s takimi stanovanji gospodarila. Poti do tega cilja je več, najhitrejša in najcenejša pa le ena — začeti z delom.

(Vir: FINAL št. 2/78)

SGP »PIONIR«, NOVO MESTO

Nove pogodbe

Od 23. V. do 12. VIII. 1978 so bile z investitorji sklenjene naslednje pogodbe za gradnjo objektov v vrednosti nad 10 milijonov dinarjev:

— s podjetjem BETI Metlika za gradnjo objekta za proizvodnjo sintetičnih prej v Metliki — investicijska vrednost 69,313.442,— din.

— Z LESNINO Ljubljana za gradnjo »Doma IV. divizije« na Senovem — investicijska vrednost 12,500.000,— din.

— Z Živilskim kombinatom ŽITO Ljubljana za gradnjo silosa v Domžalah — investicijska vrednost 33,739.254,— din.

— S podjetjem ADRIAMONT Rijeka za objekt: Tvornica PVC Ledenice pri Novem Vinodolskem — investicijska vrednost 23,461.658,— din.

— S podjetjem EXPORTDRVO Rijeka za »Salon namještaja« Pula — investicijska vrednost 16,668.515,— dinarjev.

Poleg naštetih so bile sklenjene še druge pogodbe kot npr.: s TRZ Bregana za »Skladište«, Bregana, s podjetjem JEDINSTVO Zagreb za »Sanacijo prostorov JRC v Zagrebu in z INVESTGRADNJO Sarajevo za montažne elemente »Tvornice autoopreme« Kreševci, vse v skupni vrednosti 11,3 milijone dinarjev.

(Vir: BILTEN št. 4/78)

IMP — INDUSTRIJSKO MONTAŽNO PODJETJE LJUBLJANA

Končani plinovod v Mariboru

Monterji TOZD Montaža, Maribor so položili tudi 29 km cevovodov primarne plinske mreže v Mariboru. Premeri cevovodov so bili od 100 do 350 mm. Zljučna dela so končali do konca avgusta. Plinovod bi dogradili že prej, če bi v določenih rokih prejeli ustrezno dokumentacijo in ne bi imeli toliko težav z izvajalci gradbenih del. Res pa je, da je bilo to specifično delo, ki je zahtevalo nove prijeme. Delovni tlak plina bo na odseku Maribor—Ruše 10 atmosfer, v mariborski mestni mreži pa 4 atmosfere.

(Vir: IMP GLASNIK št. 9/78)

ZGP »GIPOSS«, LJUBLJANA

Stanovanjska soseska BS-3 v Ljubljani

V okviru takratnega poslovnega združenja GIPOSS so že v letih 1968 in 1969 delovne organizacije GP OBNOVA, SGP TEHNIKA in SGP PIONIR začele s pripravo gradnje soseske BS-3 v Ljubljani. Odlučile so se za sovlaganje, in sicer v razmerju GP OBNOVA 50%, GP TEHNIKA 30% ter SGP PIONIR 20%.

Gradnja soseske BS-3 obsega:

	Stanovanjske površine	Število stanovanj	Poslovne površine	Prostori hišnih svetov	Vrtec	Dom krajevne skupnosti
	m ²	enot	m ²	m ²	m ²	m ²
BLOKI niz I., II., III., IV. grupa A, B, C, D	108.411	1.72	1.930			
STOLPNICE Grupa E in F	40.518	702	2.116	931	1.247	
CENTER	148.929	2.426	25.178			1.237
			29.224	931	1.247	1.237

Celotno zemljišče — bruto površine — znaša ca. 40 hektarov.

V zgornjih podatkih pa niso zajete površine dveh samostojnih vrtcev (eden je že zgrajen) in šole.

OBNOVA gradi po svoji tehnologiji težke montaže, TEHNIKA in PIONIR pa s tunelskimi opazi.

Predviden čas gradnje enega niza blokov 15 mesecev je bil po metodologiji skrajšan na 14 in nam je v začetku delal nekaj težav. Pri prvih blokih so bile težave tudi s šumi vodnih črpalk centralne kurjave itd., vendar pa je bilo v nadaljevanju gradnje težav vedno manj.

Ker je podjetje za urejanje stavbnih zemljišč Soseska že predhodno zgradila obrobne ceste in del pripadajočih komunalnih vodov, je bilo nekaj težav samo pri dokončanju ureditve okolice, vendar je sodelovanje na gradbišču premagalo tudi te.

Gradnja nizov blokov v grupah A, B, C in D gre h koncu. Sledijo grupe stolpnice E in F, ob katerih je predvidena tudi samopostrežna trgovina.

Stolpnice so v kleti funkcionalno povezane med seboj, samopostrežna trgovina ima v kleti skladiščne prostore dostopne s tovrnjaki preko dovozne rampe, tu so trafo prečrpovalna in priključna postaja itd. V pritličju je vrtec za dvakrat 40 otrok v vsaki grupi. Končno nam je uspelo pridobiti gradbeno dovoljenje za samopostrežno trgovino v grupi E. Projekt za naj-

višjo stolpnico v grupi E pa je že vložen za pridobitev gradbenega dovoljenja.

Za samopostrežno trgovino ob grupi stolpnice F imamo tudi sklenjeno pogodbo.

Garaže oziroma pokriti parkirni prostori so predvideni med nizi stanovanjskih blokov in Hošiminovo ulico. Soseska je prometno koncipirana tako, da je med stanovanjskimi objekti dovoljen promet samo za selitev in za intervencijska vozila. Začasno so na nekaterih prostorih, predvidenih za parkirne hiše, urejena parkirišča, ki pa za vse avtomobile ne zadoščajo več. Upamo, da bomo letos jeseni ali najkasneje spomladi 1979 že pričeli z gradnjo vsaj ene parkirne hiše.

Med stanovanjskim delom soseske, Titovo cesto in na severu ob bodoči ljubljanski obvoznici se nahaja še nezazidan jezik, ki je namenjen poslovno-prodajnemu centru. V tem delu je po urbanistični rešitvi predvidena blagovnica, banka, pošta, dom krajevne skupnosti, več manjših trgovin, neke vrste samski dom; samopostrežno restavracijo in poslovnimi prostori s skupno 25.000 m² površine.

Praktično imamo že skoraj vse investitorje. Izdelan in od strani sodelujočih je bil potrjen termiski plan investicijskih priprav. Kljub temu pa smo pri investicijskih pripravah v zaostanku za več kot 6 mesecev, ker eden izmed investitorjev postavlja zahteve za urbanistične rešitve svojega objekta. Upamo, da bomo tudi tu v naslednjih dneh dosegli soglasje in bomo lahko s projektiranjem nadaljevali, tako da bi lah-

ko pričeli z gradnjo konec leta 1979 ali najkasneje v začetku leta 1980.

Če primerjamo gradnjo te soseske z ostalimi (ljubljskimi), vidimo, da smo v BS-3 s skupnimi močmi sposobni reševati probleme hitreje in učinkoviteje. Gotovo delamo tudi napake, ki bi lahko odpadle, večkrat se ne držimo rokov, še več bo treba storiti za izboljšanje odnosov do kupcev stanovanj, posebej pri odpravi pomanjkljivosti v času garancijskih obveznosti

Vidijo se tudi manjše napake na montažnih fasadah, pa vseeno človek ob obisku v soseski dobi prijeten občutek.

Iz zgoščene informacije se vidi, da bomo gradbinci do zaključka del v soseski BS-3 še nekaj časa prisotni.

Vir: GIPOSSOV VESTNIK št. 4/78

Bogdan Melihar

iz raziskovalne skupnosti slovenije

IZVLEČKI RAZISKOVALNIH NALOG

UDK 691.54:539.52

ŠTUDIJ PRIPRAVE NESKRČLJIVIH CEMENTOV IN EKSPANZIJSKIH CEMENTOV

Zavod za raziskavo materiala in konstrukcij, Ljubljana (1976)

Stane Droljc, Damjana Dimic

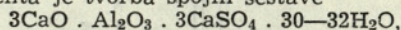
Moderne tehnologije betoniranja zahtevajo tudi nove, izpopolnjene materiale. Klasični portlandski cement nadomeščajo specialni cementi.

V Zavodu za raziskavo materiala in konstrukcij v Ljubljani smo razvili ekspanzivni cement, ki ima to lastnost, da se v začetni fazi hidratacije ne krči, temveč ekspandira. Če je ekspanzija prostorsko ovirana, se v betonu razvijejo notranje napetosti, ki so močnejše od sil, ki nastajajo pri krčenju betona zaradi izsuševanja, in zaradi česar beton poka.

Osnovni koncept delovanja ekspanzivnega cementa je shematsko prikazan na sliki 1.

Poznamo več tipov ekspanzivnih cementov, ki se ločijo po sestavi in načinu priprave ter po stopnji ekspanzije. Stopnjo ekspanzije lahko pri večini tipov spreminjamo s količino ekspandirajoče komponente.

V cementnem laboratoriju smo pripravili ekspanzivni cement tipa K. Osnovna reakcija ekspanzije tega tipa cementa je tvorba spojin sestave

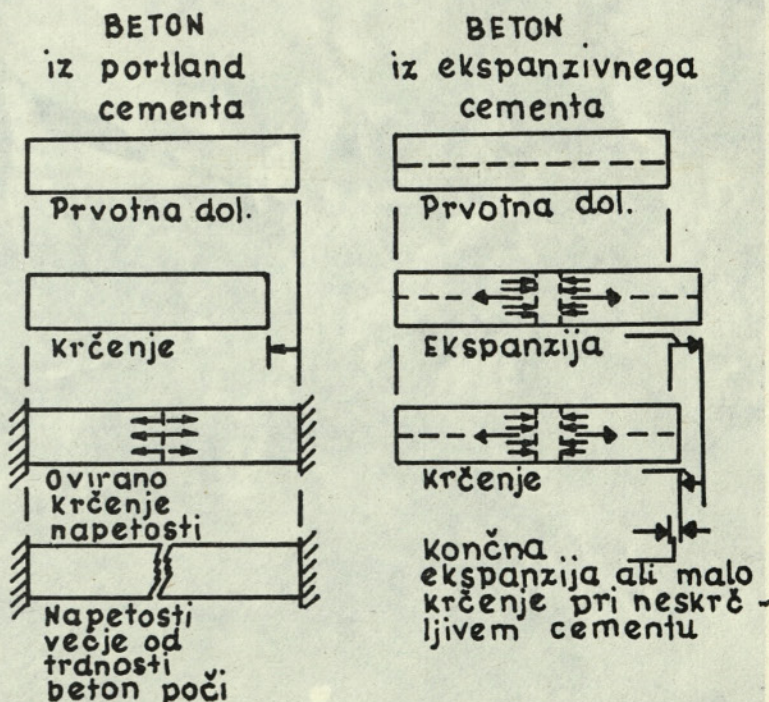


znana pod imenom etringit, in njej podobnih kalcijevih aluminat sulfat hidratov.

V ekspanzivnem cementu tipa K nastaja etringit iz brezvodne komponente $3\text{CaO} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{CaSO}_4$, ki jo imenujemo sulfoaluminatni klinker ali tudi ekspanzivni agens.

Pri študiju priprave ekspanzivnega agensa smo najprej izhajali iz čistih komponent, nato iz prirodnih surovin. Izbrali smo le domače surovine, namesto prirodnega mavca smo uporabili odpadni fosfor mavec iz Kemične tovarne Hrastnik. Izmed številnih surovin-
skih mešanic in iz njihovih žganih sulfoaluminatnih klinkerjev smo izbrali za preiskave v ekspanzivnem cementu surovinsko mešanico naslednje optimalne sestave:

apnenec	32 ut. %
boksit	20 ut. %
fosfor mavec	48 ut. %



Sl. 1. Pokanje betona iz portlandskega cementa zaradi krčenja pri izsuševanju in osnovni princip ponašanja betona iz ekspanzivnega cementa

Pri tehnološko in ekonomsko zelo ugodni temperaturi žganja izbrane surovinske mešanice (pri 1100°C), ki smo jo predhodno določili z visoko temperaturno rentgensko komoro, nastane sulfoaluminatni klinker naslednje sestave:

$3\text{CaO} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{CaSO}_4$	40,0 %
CaSO_4	35,3 %
CaO	16,5 %
C_2S	3,5 %
C_4AF	8,3 %

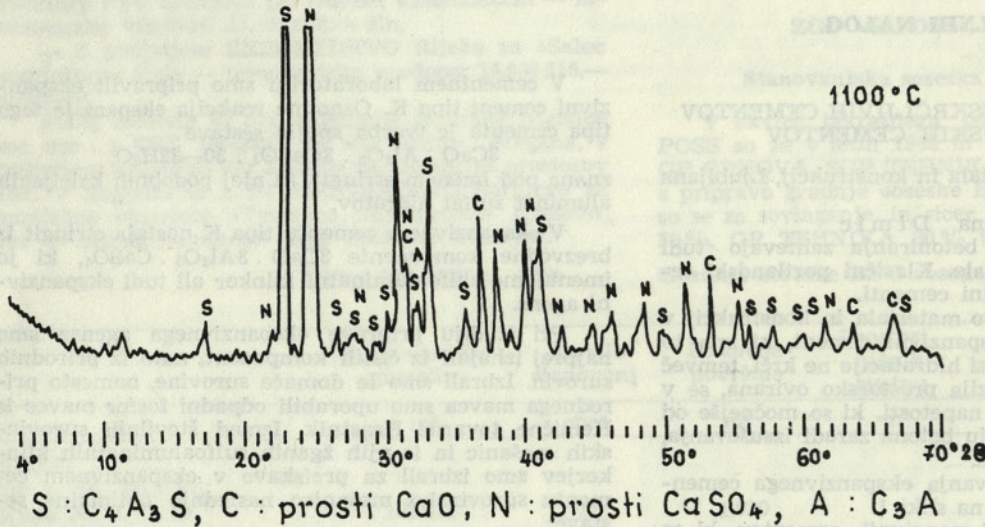
Pri hidrataciji sulfoaluminatnega klinkerja nastaja etringit. Kristali etringita imajo paličasto obliko, večjih ali manjših izmer, odvisno od pogojev nastanka. Slika 3 kaže kristale etringita, ki je nastal pri hidra-

taciji sulfoaluminatnega klinkerja po 4 dneh hidratacije, slika 4 pa časovni potek tvorbe etringita, spremljan z rentgensko difrakcijo.

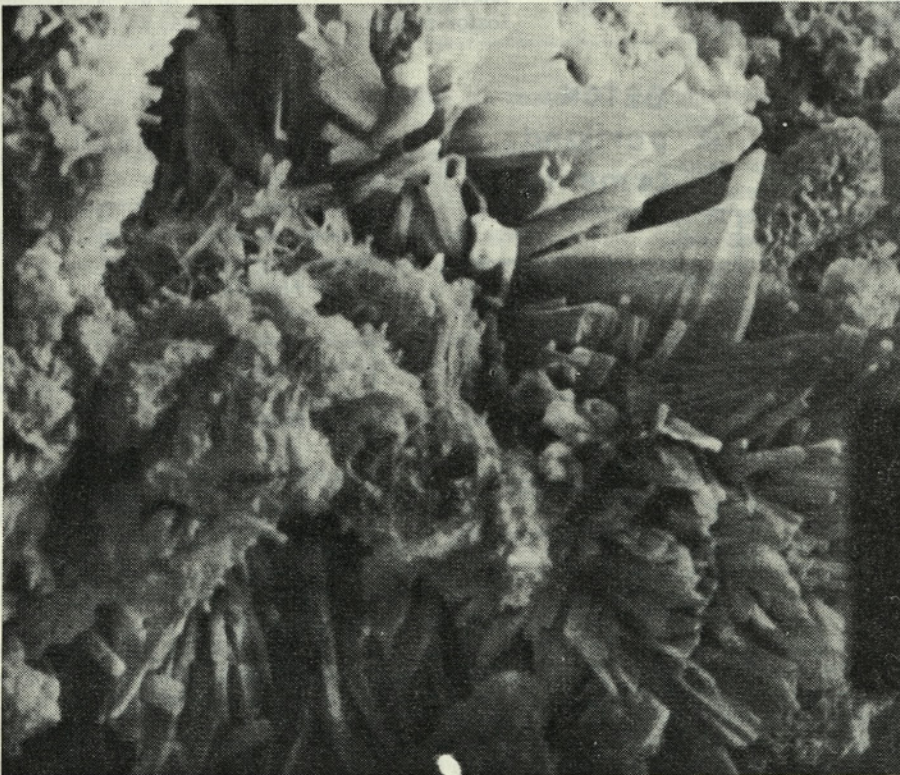
Ekspanzivni cement je mešanica normalnega portlandskega cementa in sulfoaluminatnega klinkerja. S količino sulfoaluminatnega klinkerja lahko poljubno spreminjamo stopnjo ekspanzije, dinamiko ekspanzije pa reguliramo z dodatkom stabilizatorja.

Ekspanzivne cemente smo pripravili v naslednji sestavi:

portlandski cement	70—90 %
sulfoaluminatni klinker	10—20 %
granulirana plavžna žindra (stabilizator)	0—10 %



Sl. 2. Rentgenogram sulfoaluminatnega klinkerja, žganega pri 1100°C



Sl. 3. Kristali etringita, posneti s scanning elektronskim mikroskopom pri 6320 kratni povečavi

(Se nadaljuje)

Informacija o uvajanju testiranja materialov za sistem cestne signalizacije

1. UVOD

Pravilno projektiran in izveden sistem cestne signalizacije je nedvomno eden od osnovnih pogojev varnega in nemotnega odvijanja prometa. Z optičnimi informacijami prvenstveno usmerja promet v skladu s prometnim režimom, obenem pa tudi opozarja na potencialne nevarnosti, ki so posledica nepopolnosti ostalih elementov cestnega sistema. Cestna signalizacija tako bistveno prispeva k varnosti prometa, čeprav je najmanj trajen in najcenejši del cestnega sistema.

Cestna signalizacija je učinkovita le, če so oznake dobro vidne in ne poslabšajo voznih lastnosti vozišč. Zaradi umazanije, staranja materiala in obrabe se vidljivost oznak hitro slabša. Hitrost propadanja je odvisna predvsem od kvalitete uporabljenih materialov. Če ta ni ustrezna, se oznake hitreje obrabijo in bolj mažejo. Posledica je slabša prometna varnost, pogostejše oviranje prometa zaradi obnavljanja oznak in višji stroški vzdrževanja. Neprimerna kvaliteta pa je lahko tudi vzrok nesrečam: npr. horizontalne oznake s pregladko površino, pretogi robni cestni smerniki itn.

Razširjanje cestnega omrežja in povečevanje prometa je stimuliralo razvoj in proizvodnjo vrste materialov za izvedbo cestne signalizacije: cestnih barv različnih sestav, odbojnih folij, »mačjih oči«, raznih izvedb robnih cestnih smernikov in vertikalnih oznak. Gostejši promet in večje hitrosti vozil povečujejo obremenitve na cestah in obenem zahtevajo boljše vidnost cestne signalizacije. Ta pa je pogojena z uporabo kvalitetnejših materialov in pogostejšim obnavljanjem, kar povečuje stroške izvedbe in vzdrževanja. Tako so npr. v Zvezni republiki Nemčiji znašali leta 1972 samo stroški čiščenja robnih cestnih smernikov ca. 50 milijonov DM. Istega leta so za označevanje novih cestišč in obnavljanje dotrajanih oznak porabili 32.000 ton cestnih barv.

Visoka cena in slaba trajnost cestnih oznak so bile pobuda, da so v večini držav izdelali tehnična določila za izbiro materialov in kontrolo njihove kvalitete. Te predpise stalno dopolnjujejo ter prilagajajo novim zahtevam in novim materialom. V zadnjem času pripravljajo internacionalni standard, ki naj bi poenotil predpise in enotno določil kriterije izbire in načine terenskega in laboratorijskega testiranja elementov cestne signalizacije.

Pri nas do sedaj še nismo imeli tovrstnih predpisov. Za označevanje cestišč so se uporabljali vsi materiali, ki so se pojavili na tržišču. Le-ti pa večkrat

niso zadovoljevali po svojih prometno tehničnih lastnostih. Zaradi neprimerne kvalitete, predvsem trajnosti, je potrebno pogostejše obnavljanje ali pa je prometna varnost slabša, ker se vidnost oznak v času med dvema obnavljanjema močno zmanjša.

Stroški vzdrževanja cestne signalizacije stalno rastejo. Za primer naj povemo, da stane samo vzdrževanje horizontalne cestne signalizacije magistralnih, regionalnih in avtocest Slovenije ca. 30 milijonov letno, vzdrževanje horizontalnih cestnih oznak v mestih in na občinskih cestah pa še dodatnih 10 milijonov.

K stroškom obnavljanja horizontalnih cestnih oznak je treba prišteti še stroške zamenjave in čiščenja cestnih količkov ter obnavljanje in vzdrževanje prometnih znakov.

Z uporabo materialov optimalne kvalitete bi bilo mogoče izboljšati varnost prometa in gospodarnost vzdrževanja. Kot prvi korak v tej smeri je Republiška skupnost za ceste ob konzultativnem sodelovanju jugoslovanskega Zavoda za standardizacijo izdelala »Tehnična določila za preizkušanje, kontrolo in testiranje materialov za horizontalno označevanje cestišč«. V teku pa so tudi priprave za izdelavo tehničnih določil za ostale elemente cestne signalizacije.

2. IZHODIŠČA ZA OCENJEVANJE KVALITETE IN UPORABNOSTI MATERIALOV ZA OZNAČEVANJE CESTIŠČ

Za izvedbo cestne signalizacije se uporablja cela vrsta različnih materialov:

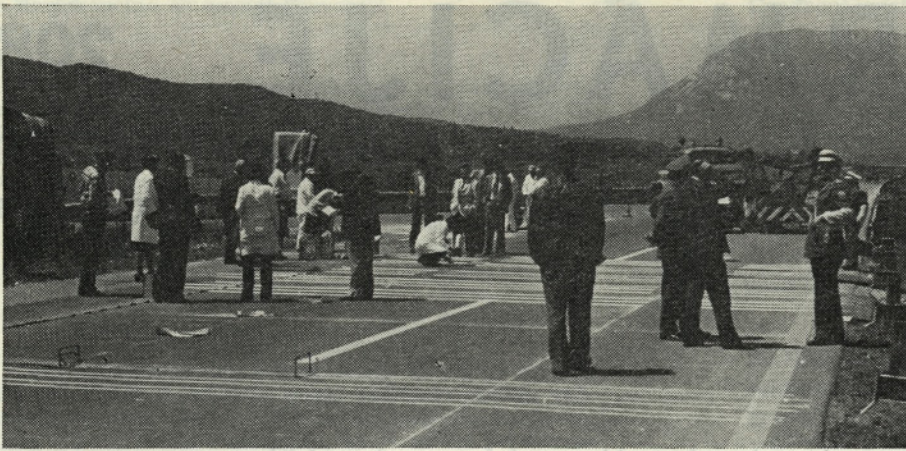
— za horizontalno označevanje cestišč so to eno ali dvokomponentne barve, vroča plastika, hladna plastika in folije;

— robni cestni smerniki različnih oblik so lahko izdelani iz polivinilklorida, polietilena in poliestrskega laminata;

— prometni znaki so izdelani v glavnem iz poliestrskega laminata.

Kvaliteto in uporabnost teh različnih materialov ocenjujemo predvsem z vidika njihovih prometnih tehničnih lastnosti.

Lastnosti, ki jih zahteva varnost prometa, so zelo raznovrstne, zlasti še pri cestnih barvah, saj so horizontalne cestne oznake najbolj izpostavljene in se zato hitreje obrabijo, nanašanje barv pa močno ovira pro-



Slika 1

met. Zato je pri izbiri in ocenjevanju cestnih barv pomembna sposobnost barve za nanašanje pri različnih vremenskih pogojih, hitrost sušenja ter velikost in zahtevnost strojne opreme.

Površina barvnega filma (oznake) naj bo primerno hrapava, da se vozne lastnosti cestišča ne poslabšajo. Cestna oznaka mora biti vidna pri vseh vremenskih pogojih, kar zahteva primerno kontrastnost barve in retrorefleksijsko sposobnost. Obnavljanje cestnih oznak je težavno ali nemogoče v obdobjih, ki pa so z vidika prometne varnosti kritična (pozna jesen, zima, pozna pomlad). Zato naj bi bile oznake dovolj trajne, da bi v obdobju med polaganjem in obnavljanjem ostale dovolj nepoškodovane in s tem zadovoljivo vidne. Temu pogoju pa lahko zadostijo le, če so dovolj odporne proti obrabi, vremenskim vplivom, soli za posipavanje cest itn.

Podobna so izhodišča za ocenjevanje ostalih elementov cestne signalizacije, to je robnih cestnih smernikov — količkov, prometnih znakov, opozoril in varnostnih ograj. Enake so zahteve glede vidnosti v različnih vremenskih pogojih in zahteve glede trajnosti. Seveda pa so obremenitve drugačne. Količki, na primer, naj bodo odporni tudi proti vandalizmu — vzdrže naj upogibanje z roko. Vozilo se pri naletu na količek ne sme poškodovati. Vprašljiva je tudi odpornost količkov oziroma osnovnega materiala proti staranju, proti obremenitvam s snegom pri pluzenju, naletu avtomobila, sposobnost čiščenja itn. Količki iz umetnih snovi, ki so se izkazali kot najprimernejši, so relativno nov proizvod in še v fazi iskanja najprimernejših oblik in materialov.

3. PREISKAVE MATERIALOV ZA HORIZONTALNO CESTNO SIGNALIZACIJO

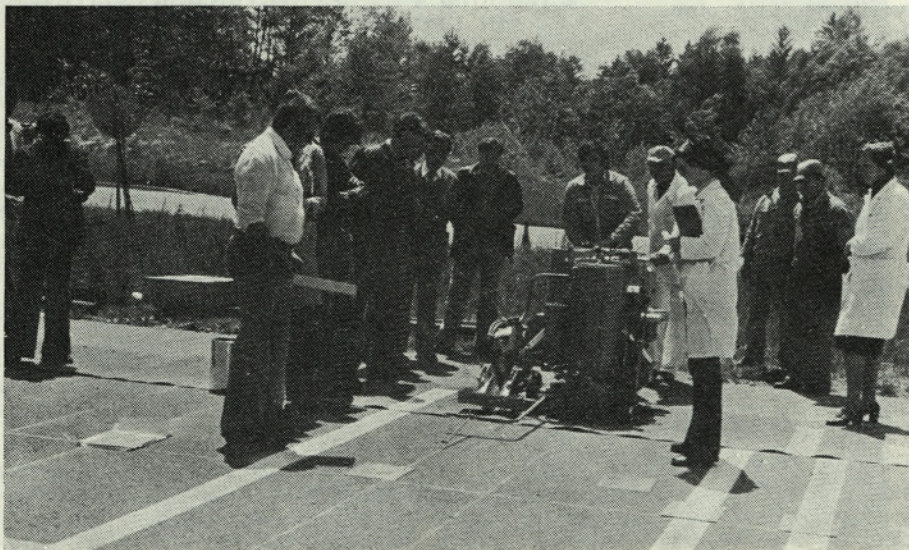
Na osnovi opisanih izhodišč, ki jih določa prometna varnost, so izdelana »Tehnična določila za preizkušanje, kontrolo in testiranje materialov za horizontalno označevanje cestišč«. Praktično izvedbo preizkusov, izdelavo testnih metod in izvedbo prvega testiranja smo prevzeli v Laboratoriju za organske umetne snovi Inštituta za gradbeno fiziko in sanacije ZRMK.

Ker je namen testiranja dvojen, to je izbira najprimernejših materialov ter kontrola stalnosti njihove kvalitete, tečejo preiskave v dveh smereh.

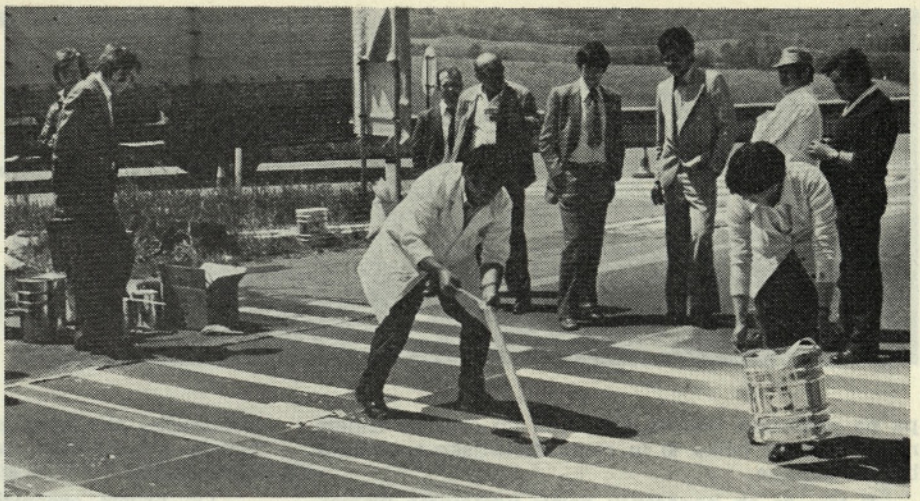
Z laboratorijskimi preiskavami vse materiale identificiramo po snovni sestavi in po lastnostih barvnega filma. S preiskavami na terenu pa ugotovimo njihove prometno tehnične lastnosti.

3.1 Laboratorijske preiskave

Cestne barve so v bistvu suspenzija mineralnih polnil in pigmentov v makromolekularni raztopini veziv in topil. Pri tem pigmenti in polnila v glavnem definirajo barvo, vidljivost, hrapavost, mehanske lastnosti in tudi ceno barve. Topila razredčujejo barvo do viskoznosti primerne za nanašanje. Od količine topil je predvsem odvisno razmerje med debelino suhega in mokrega filma, od vrste topila pa hitrost sušenja. Veživa, najdražja sestavina barv, so organske umetne snovi, ki po kemični reakciji ali odhlapenju topila (odvisno od vrste barve) povežejo pigmente in polnila



Slika 2



Slika 3

v čvrst barvni film. Kvaliteta in količina veziva vpliva na večino lastnosti barnega filma — mehanske lastnosti, odpornost proti staranju in kemikalijam ter na ceno barve.

Lastnosti barve izhajajo iz njene sestave. Žal pr iz znane sestave barve ne moremo predvideti lastnosti barve in obnašanja pri uporabi. Lahko le trdimo, da bo barva, ki po svoji kvaliteti ustreza, imela iste lastnosti, če bo njena sestava enaka. Zato vsakemu materialu, ki je namenjen za horizontalno označevanje cestišč, najprej določimo snovno sestavo in osnovne lastnosti barnega filma. Posnamemo IR spektre topil in veziv ter plinske kromatograme topil. Sestavo polnil in pigmentov preiskovanega vzorca ugotovimo z rentgensko fluorescenčno analizo.

Izmerimo viskoznost dobavljenega vzorca, njegovo specifično težo, vsebnost suhe snovi ter določimo čas sušenja barnega filma določene debeline. Nadalje preiščemo osnovne lastnosti osušenih barvnih filmov po JUS, DIN ali ASTM predpisih. Po metodah, predpisanih s temi standardi določimo oprijemljivost barnega filma, njegovo elastičnost, barvo, odpornost proti UV svetlobi, naftnim derivatom, soli za posipanje cest ter odpornost proti obrabi.

Z opisanimi preiskavami je vsak vzorec cestne barve popolnoma definiran po snovni sestavi in lastno-

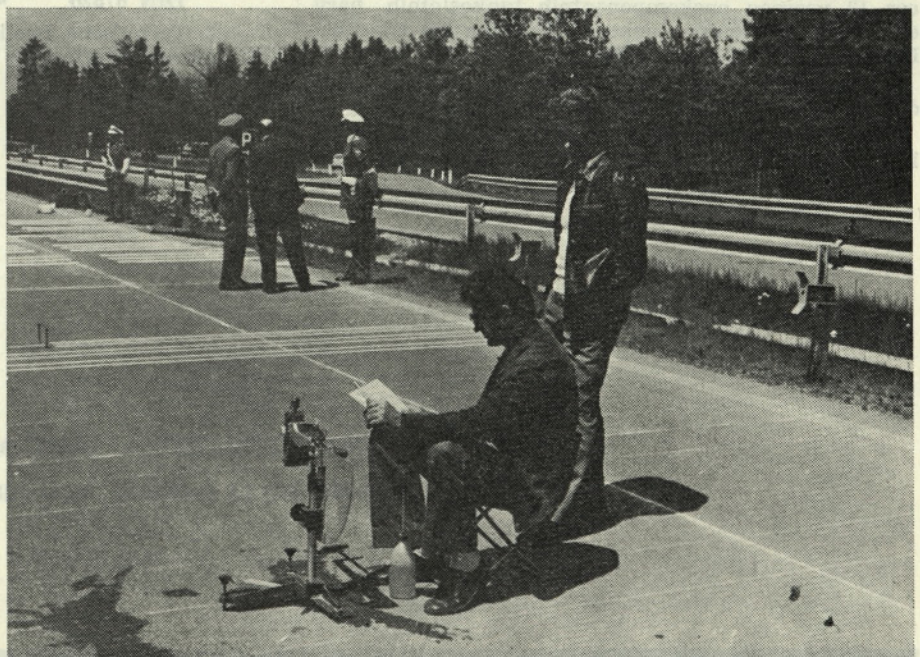
stih barvnega filma. To nam omogoča v toku proizvodnje in uporabe hitro in učinkovito kontrolo stalnosti kvalitete izbranega proizvoda. Z laboratorijskimi preiskavami ugotavljamo le posamične lastnosti. Skup vseh teh lastnosti (to je kvaliteto barve) lahko ugotavljamo le s terenskimi preizkusi v naravnih pogojih.

3.2 Terenske preiskave

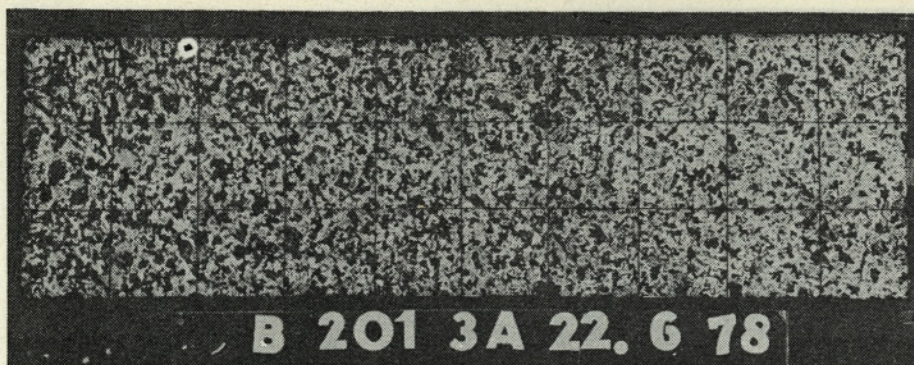
Namen terenskih preizkusov je ugotoviti prometno tehnične lastnosti barve, torej njeno uporabnost in kvaliteto.

Barve nanesemo v obliki črt pravokotno na cestišče, kjer lahko štejemo število prevozov. Pri prvem testiranju je cestno polje 47. kilometer avtoceste Ljubljana—Razdrto (slika 1). Ob polaganju testnih oznak so obvezno prisotni proizvajalci (slika 2). Ti sodelujejo pri pripravi barv ali jih sami nanašajo (sl. 3). Ob nanašanju registriramo pogoje to je temperaturo in vlažnost zraka ter temperaturo cestišča in primernost barve za nanašanje.

Na del poti nanašalne naprave postavimo Al folije in jekleno pločevino ter nato nanesemo barvo na testno polje. Porabo barve določimo s tehtanjem nanosa na Al foliji, debelino mokrega in kasneje suhega filma



Slika 4



Slika 5

pa na podloženi jekleni pločevini. Po osušitvi izmerimo še drsnost (slika 4) in retrorefleksijsko sposobnost barvne oznake.

S tem že ob nanašanju barve ugotovimo primer-
nost barve za nanašanje, hitrost sušenja barve pri
terenskem nanašanju ter drsnost in dnevno in nočno
vidljivost oznak. Z laboratorijskimi preiskavami te-
renskih etalonov in z ustreznimi izračuni točneje do-
ločimo še debeline suhih oziroma mokrih nanešenih
filmov ter porabo barve.

Terenske preiskave zaključimo po enem letu. V
tem času občasno fotografiramo cestne oznake (slika
5), izmerimo njihovo drsnost, spremembo barve in re-
trorefleksijske sposobnosti. Iz fotografij (slika 5) ugo-
tovimo obrabo barve oziroma preostanek barve na ce-
stišču po določenem številu prevozov. Testna mesta
so izbrana tako, da lahko trajnost barve pri največji
obremenitvi (tj. v kolesnici) na sredinski črti ter na
robni črti.

Rezultate preiskav primerjamo z zahtevami, ki so
postavljene v tehničnih določilih.

3.3 Prvo izvedeno testiranje materialov za horizontalno označevanje cestišč

S prvim testiranjem cestnih barv smo pričeli apri-
la 1977, in ga zaključili junija 1978. Udeležilo se ga
je 7 domačih proizvajalcev (Chromos, Color, Duga, He-
lios, Hempro, JUB, Proleter). Primerjalno pa sta bil
nanešeni še dve barvi proizvajalca BASF — ZR Nem-
čija. Skupno je prispelo v preiskavo 17 vzorcev, in si-
cer 13 vzorcev enokomponentnih tankoslojnih barv,
ena dvokomponentna tankoslojna barva ter tri debe-
loslojne dvokomponentne barve (hladna plastika).

Vse vzorce smo preiskali sočasno, po istih meto-
dah in ocenili po istih, prej opisanih kriterijih.

Rezultate preiskav smo dostavili naročnikom v ob-
liki poročil. Na osnovi teh poročil bo strokovna služba

Republiške skupnosti za ceste uvrstila preiskane ma-
teriale v kvalitetne razrede in izdala priporočila za
uporabo.

Ob prvem organiziranem testiranju cestnih barv
pa smo tudi preizkusili vse preiskovalne metode, se
srečali z vrsto težav in jim našli ustrezne rešitve.
Tako bomo lahko dopolnili v letu 1977 izdana »Teh-
nična določila«, da bodo pridobila zvezno veljavnost in
postala osnova za izdelavo standarda o materialih za
horizontalno cestno signalizacijo.

LITERATURA

1. Tehnična določila za preizkušanje, kontrolo in
testiranje materialov za horizontalno označevanje
cestišč, RSC, Ljubljana 1977
2. Študij in izdelava metod za preiskave barv za
horizontalno cestno signalizacijo, ZRMK, 1978
3. Road marking and delineation OECD, 1975
4. Essais de peinture pour ouvrages d'art et signali-
sation routiere L.C.P.C., 1973
5. Les produits de marquage et leur mise en
oeuvre, L.C.P.C., 1975
6. DIN 53211 ASTM D 713
DIN 53151 ASTM D 711-67
DIN 53152 ASTM D 868
DIN 53754 ASTM D 913
DIN 53217 ASTM D 869
DIN 5033
DIN 6171
DIN 67520
7. Technische Bestimmungen für die Prüfung von
Markierungsstoffen für Bundesfernstrassen TP-M, 1972
und 1976

Mag. Vera Apih, dipl. inž.
Janez Kržan, dipl. inž.

NOVOSTI iz ZRMK

TOZD Inštitut za materiale

EKSPANZIVNI CEMENT SM

Ekspanzivni cement SM je namenjen za izdelavo betonov, katerim nameravamo preprečiti skrčec ali ustvariti povečanje prostornine. Končni namen uporabe so vodotesna zalitja raznih turbin ali podobnih delov sidranja v pripravljenih ali naravnih odprtinah, podlivanje opreme itd.

Nekaj karakteristik:

Gostota 3,11 g/cm³

	3 dni	7 dni	28 dni
Trdnost upogib/pritisk	4,1/22,4 MPa	5,6/30,7 MPa	7,9/46 MPa
ekspanzija malte	+ 0,624	+ 0,645	+ 0,645
ekspanzija betona	+ 0,39	+ 0,34	+ 0,05

Informacije: ZRMK — TOZD INŠTITUT ZA MATERIALE

61000 LJUBLJANA, Dimičeva 12 (tel. 344 070)

AVDITORIJ PORTOROŽ

MESTO KONGRESOV IN UDOBJA



KONGRESNI CENTER AVDITORIJ

**KOMPLETNA PRIPRAVA IN ORGANIZACIJA KONGRESOV,
SIMPOZIJEV IN POSVETOVANJ**

- glavna dvorana s 500 sedeži ter tri manjše dvorane
- naj sodobnejše tehnične aparature
- tehnično in ostalo potrebno osebje

HOTELI Z UGLEDOM IN TRADICIJO

- kompletna oskrba
- rekreacija
- zabava

MOŽNOST DOSTOPA

- osebni avto in avtobus
- vlak (do Kopra)
- avion (Ljubljana, Pula, Ronchi)

PODROBNEJŠE INFORMACIJE

TURISTIČNO HOTELSKO PODJETJE
TOZD TURIZEM AVDITORIJ
PORTOROŽ — SENČNA POT 10

tel.: (066) 73 571, 73 569
telex: AUTUR: 34 206

AVDITORIJ PORTOROŽ