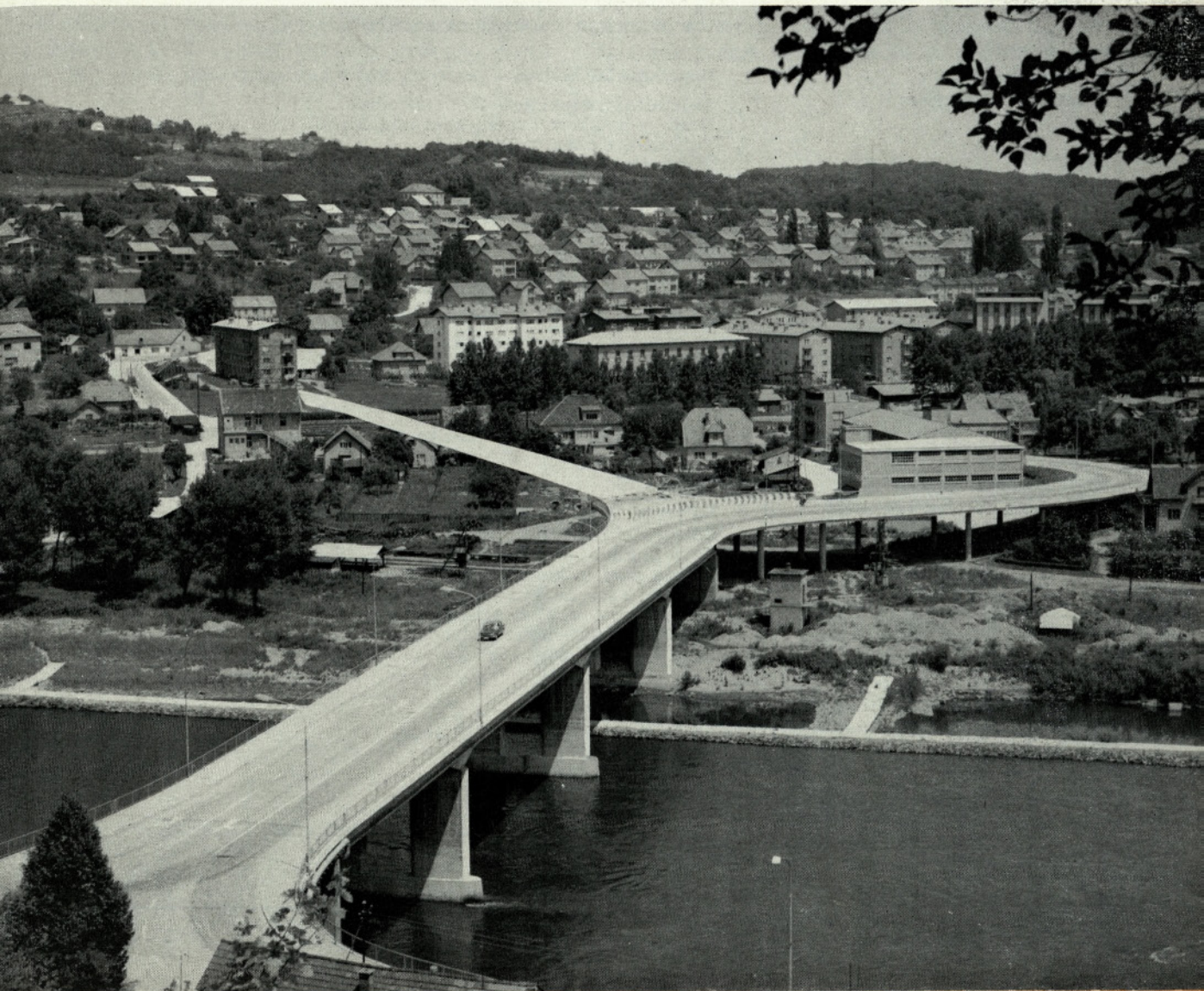


# GRADBENI VESTNIK

LJUBLJANA, OKTOBER 1970  
LETNIK 19, ŠT. 10, STR. 261—296

10



MOST ČEZ SAVO V KRŠKEM

Projekt: PROJEKT — NIZKE ZGRADBE, Ljubljana Izvedba: SGP PIONIR, Novo mesto



# VSEBINA - CONTENTS

<b>Članki, študije, razprave</b> <b>Articles, studies, proceedings</b>	STOJAN VRABEC-SVETKO LAPAJNE: Most čez Savo v Krškem . . . . . 261 The bridge over the Sava river in Krško
	STOJAN VRABEC: Most čez iztočni kanal HE Srednja Drava v Zlatoličju . . . . . 263
	STOJAN VRABEC: Most čez Savo v Podnartu (na Gorenjskem) . . . . . 269
	ALBIN JERIN: Fleksibilni zgornji ustroj v skalnatih vsekah in na nasipih iz lomljenca . . . . . 270 Flexible superstructure in rock cuttings and on road banks made of broken stone
	MILAN PUNCAR: Uporaba plutovine v gradbeništvu . . . . . 273 Use of cork in the building construction
<b>Iz naših kolektivov</b> <b>From our enterprises</b>	BOGDAN MELIHAR: 25-letnica ustanovitve GIP »Gradis« . . . . . 275 Gradnja hotela v Črnem kalu nad Idrijo . . . . . 276 Turistični center v Postojni . . . . . 276 Ojezeritev Cerknškega jezera . . . . . 276 Nov postojnski vodovod . . . . . 276 Bazenski sestanki gradbene operative Slovenije . . . . . 276
<b>Mnenje in kritika</b> <b>Opinions and positions</b>	VLADIMIR ČADEŽ: Pripombe k problematiki politike cen . . . . . 277
	SVETKO LAPAJNE: Izkušnje s »potresnikom« . . . . . 277
<b>Prikazi in ocene</b> <b>New books</b>	B. F. Nove nemške strokovne knjige . . . . . 278
<b>Vesti iz inozemstva</b> <b>News from foreign countries</b>	ING. E. M.: Naftovod Jadran—Dunaj . . . . . 279 Določevanje kvalitete betona z ultra zvokom . . . . . 279 Novo gradivo — »armirana zemlja« . . . . . 279 Obloga peči iz keramičnih vlaken . . . . . 279 Parkirni silos na Dunaju . . . . . 279 Gradnja cest v dveh planih . . . . . 279 Lahki gradbeni material . . . . . 280 Nova športna hala . . . . . 280
<b>Iz strokovnih revij in časopisov</b> <b>From technical reviews and newspapers</b>	ING. A. S.: Anotacije iz jugoslovanskih revij . . . . . 280
<b>Informacije Zavoda za raziskavo materiala in konstrukcij v Ljubljani</b> <b>Reports of Institute for material and structures research in Ljubljana</b>	MARJAN FERJAN: Izolacijski material Simac 44 in nekateri primeri uporabe

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

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

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



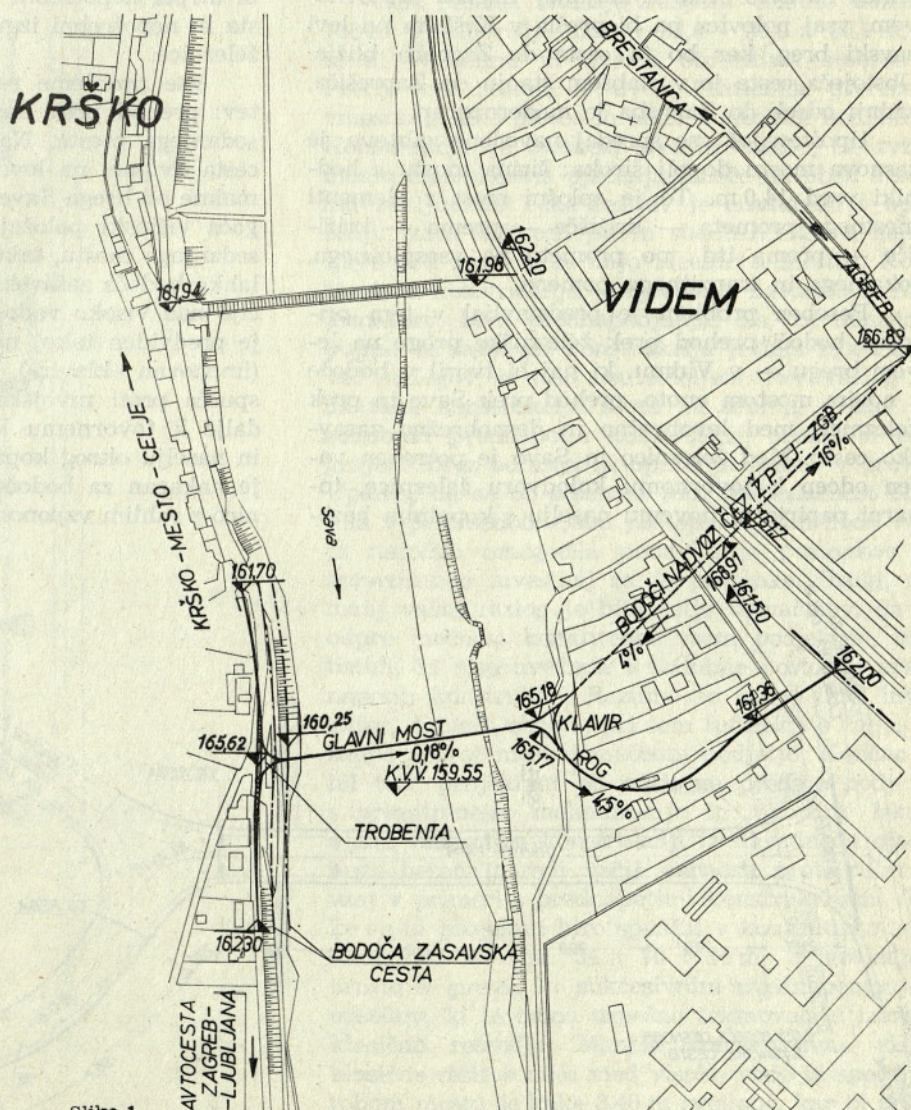
## Most čez Savo v Krškem

UDK 624.21.03 (Sava — Krško)

Pogoj za uspešno lokacijo mostu tvori smotrna ureditev prometnih tokov obenem z ugodnimi tehničnimi prometnimi pogoji: krivinami, vzponi, preglednostjo. V danem primeru krškega mostu čez Savo je bil ta sorazmerno težak problem — po

najinem mnenju — res vzorno rešen, tako da poznejšim rodovom ne bo treba preklinjati svojih prednikov zaradi zavoženih urbanističnih potez. Za razumevanje si oglejmo najprej obris prometnih tokov:

STOJAN VRABEC, DIPL. INŽ.  
IN PROF. INŽ. SVETKO LAPAJNE



Slika 1



Lokalni promet pešcev, kolesarjev in avtobusov je usmerjen iz starega mesta Krškega na desnem bregu proti levemu bregu s kolodvorom, naseljem Videm, tovarno papirja. Nekaj prometa je tudi iz bližnje južne okolice Krškega (Leskovec, Zadovinek, konjsko dirkališče) proti kolodvoru, in obratno. Krčani gledajo promet iz Krškega, toda računati je treba z istim prometom v obratni smeri. Nič manj važen ni tranzitni promet: celo Krško polje z Novim mestom gravitira večinoma na železniško postajo v Vidmu prek Savskega mostu. Važen je prevoz lesa iz Gorjancev v tovarno celuloze na Vidmu, nekaj prometa gre tudi dalje po štajerski strani proti Brestanici, rudniku Senovo in Sevnici. Tretja prometna smer, ki danes še ni razvita, je smer Ljubljana—Zagreb po zasavski cesti. Precejšnji, morda največji promet se pričakuje od Ljubljane, Zasavja (trboveljskega bazena), Celja in Štajerske sploh, proti Zagrebu in okolici. Vse do Krškega bo ta promet tekkel po bodoči zasavski cesti na desnem bregu, v Krškem pa bo verjetno le del tega prometa, morda polovica odtekala na avto cesto Ljubljana—Zagreb pri Drnovem, vsaj polovica pa bi prešla v Krškem na levi savski breg, ker bo ta cesta do Zagreba bližja. Obstoječa cesta je v slabšem stanju do Zaprešiča, zadnji odsek do Zagreba je moderniziran.

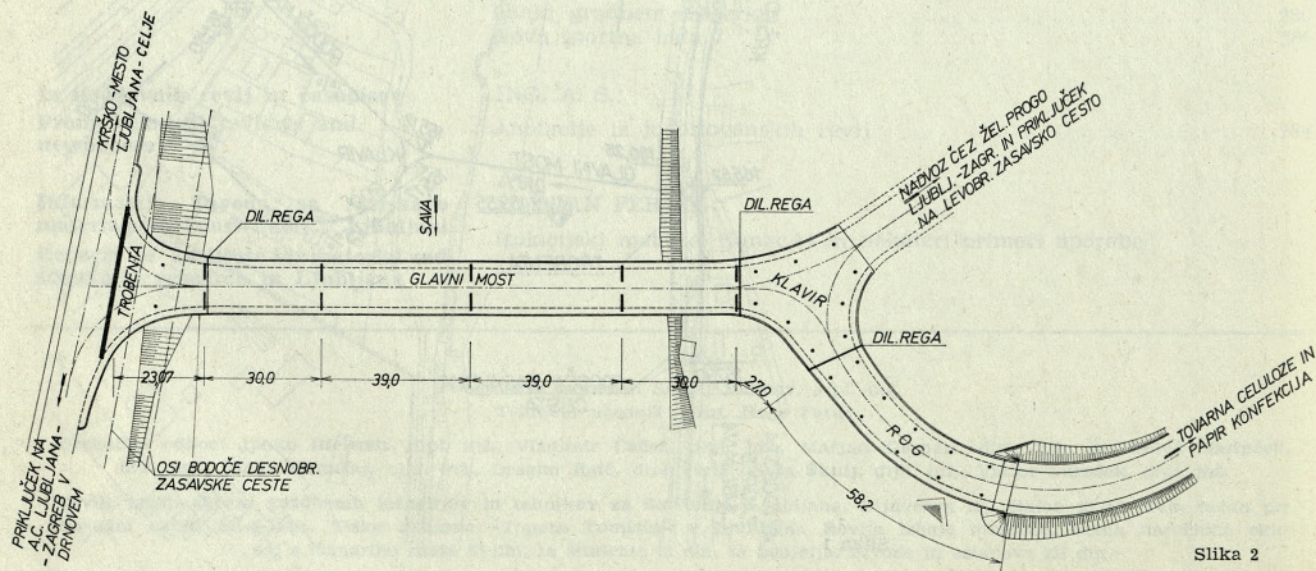
Upoštevaajoč vse spredaj navedene zahteve, je zasnova mostu dovolj široka: širina mostu s hodniki vred 14,0 m. To je splošni most z elementi mestnega prometa — križišče — prema — križišče — prema itd., po prometu pa vsesplošnega, lokalnega in tranzitnega pomena.

Poseben problem je predstavljal v tem primeru bodoči prehod prek železniške proge na levem bregu — v Vidmu, ki naj bi tvoril v bodoče z novim mostom enoto, prehod prek Save in prek železnice, med levobrežno in desnobrežno zasavsko cesto. Med železnico in Savo je potreben važen odcep k tovarnemu kolodvoru železnice, tovarni papirja in novemu naselju s kopalnim baze-

nom. Tu navedeni odcep služi kot glavni dohod na most z levega brega do tedaj, dokler ostaja prehod prek železnice v nivoju.

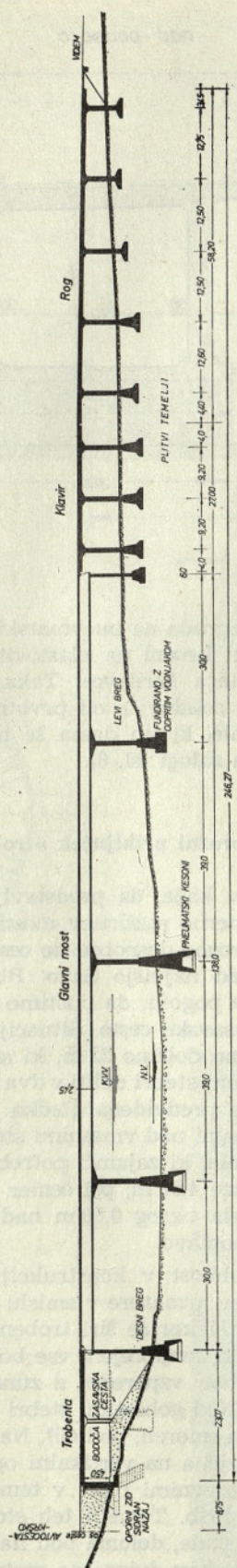
Pred gradnjo mostu so bile velike tendence, da se obdrži sedanja lokacija mostu, saj si domačini, navajeni nanjo, niso znali predstavljati bodoče prometne situacije. Dohod na most skozi Zaton, ki bi bil po novem do kolodvora kakih 100 m daljši od sedanje poti, je bil za Krčane hud pomislek in je morda celo zadržal gradnjo mostu za kako leto do dve. Za inženirje pa je bila sedanja situacija nesprejemljiva. Obdržanje sedanje nivele onemogoča prehod prek železnice na levem bregu. Če bi pa most dvignili za šest metrov, postane situacija na desnem bregu, kjer bi prišle vse stavbe 6 m zasute, nevzdržna. Naklonjeni most s 4 % padcem bi postal teoretsko pravilna, a prometno nemogoča rešitev. Pozimi so namreč zaradi vlage in mraza hude zaledenitve. Posebno neugodna pa bi postala zveza Tovarna papirja—kolodvor, ker bi tam nastal velik nepotrebn ovinek. Tudi ves promet iz Krškega polja na tovarni kolodvor bi utrpel nepotrebn ovinek v dolino krškega mesta in nepotrebn izgubljeni vzpon do višine iznad železnice.

Vse probleme rešuje idealno ena sama rešitev: prehod prek Save okrog 300 m nizvodno od sedanjega mesta. Na tem mestu se desnobrežna cesta dvigne, na levem bregu pa se železnica odmakne od brega Save za kakih 300 m. Vse to omogoča višinski položaj mostu kakke 2,5 m višje od sedanjega mostu, tako da gre že na desnem bregu lahko bodoča zasavska cesta pod mostno konstrukcijo nad visoko vodo Save skozi. Na levem bregu je predviden takoj na kraju mosta trikotni odcep (imenovan »klavir«), katerega en krak se položno spušča proti nivojskemu prehodu prek železnice, dalje k tovarnemu kolodvoru, k tovarni papirja in naselju okrog kopalnega bazena, drugi krak pa je nakazan za bodočo gradnjo nadvoza čez železnico z rahlim vzponom ceste (3 %).



Slika 2





Slika 3

Iz tlorisne situacije so jasno razvidni naslednji glavni elementi celotne premostitve:

1. Glavni most prek Save z razponi: 3,0 + 39,0 + 39,0 + 30,0 m, skupno 138,0 m.

2. Desnobrežni priključek z nadvozom za zavrabsko cesto 2 × 11,0 m in obrežnim zidom. Zavrabsko krožitev v obliki trobenta so mu dale ime »trobenta«.

3. Levobrežni priključek z odcepom na dve strani, na nivojski prelaz proti jugovzhodu in na železniški nadvoz proti severovzhodu. Ta trikotna plošča z zaobljenimi vogali je po svoji tlorisni obliki dobila ime »klavir«.

4. Mostišče v obliki loka na levem bregu za dohod na »klavir«. Po svoji obliki ima ime »rog«.

Mostišče v smeri železniškega nadvoza ter železniški nadvoz še niso projektirani, pač pa je točno določena smer in niveleta, ter je odcep na »klavirju« že pripravljen za bodoče podaljšanje.

### Glavni most prek Save

Kot rečeno, znašajo razponi celotne dolžine 138 m v zaporedju 30,0 + 39,0 + 39,0 + 30,0 m, s tremi vmesnimi in dvema obrežnima stebroma. Prečni rez sestoji iz dveh škatlastih prevezov, vmesno gladko ploščo in obeh konzolnih hodnikov. Konstrukcija je vseskozi brez prečnikov, če izvzamemo malenkostna ojačenja plošče na obeh končnih zaključkih. Taka rešitev je enostavna v opazjenju, zato tudi cenejša in sodobna. Razne napeljavne pod mostom se dajo idealno namestiti. Kontinuirna konstrukcija je ojačena z navadno mehko armaturo, brez prednapenjanja. Ta, za današnje pojme že zastarela konstrukcija je bila izbrana iz več razlogov, ki niso neutemeljeni. Prvi razlog je, da taka konstrukcija sama na sebi ni dražja od sodobnih prednapetih konstrukcij, četudi bi bile grajene brez odrajanja in opaženja prosto v previs. Upamo, da se bo sčasoma tudi gospodarnost obrnila v prid sodobnejšim postopkom, čim bodo večja naročila omogočila ponavljanje postopkov in amortizacijo investicij za te postopke. Drugi, nič manj važni razlog je bila želja domačinov, da se odpre možnost konkurence vsem podjetjem, tudi tistim, ki niso uvedena v sodobne postopke prednapetih konstrukcij. Razume se, da je imel investitor, domača občina, pri tem tudi skrito željo, da zaupa domač most domačemu podjetju. Končno je bil tudi projektant ob misli na predajo podjetju s primitivnejšo mehanizacijo in manjšimi izkušnjami naklonjen konstrukciji iz navadnega ojačenega betona zaradi večje varnosti proti rušenju, vsaj v primeri s prednapetimi konstrukcijami. Tako se ni projektirni biro spuščal v kontinuirno konstrukcijo sistema 34 + 70 + 34 m z grajenjem prosto v previs in sukcesivnim prednapenjanjem odsekov, ki bi edina uspešno tekmovala z izbrano klasično rešitvijo. Manjša konstruktivna višina klasične rešitve nudi med visoko vodo in spodnjim robom mostu še kake 3,40 m svetlobe, kar bi prišlo

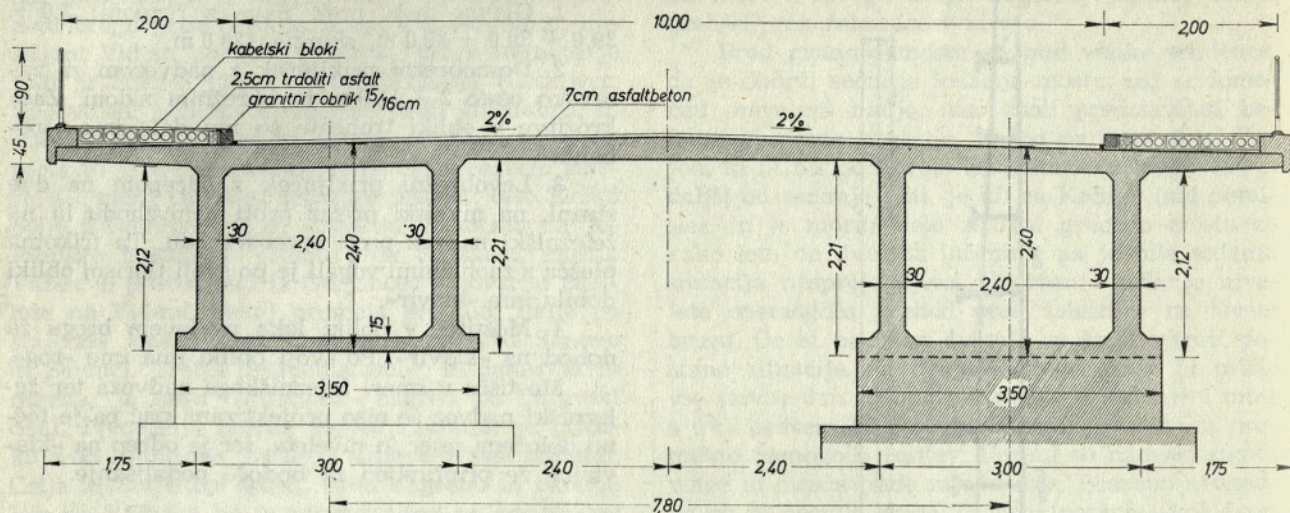


## PREČNI PREREZ

1:25

v polju

nad podporo



Slika 4

prav za primer savske zaježitve ali izrednih tisočletnih voda s katastrofalnimi nanosi lesovja.

Most je v celoti konstruiran tako, da bi se mogel isti oder uporabiti dvakrat, ker sta dva glavna nosilca vzporedna in enaka. Same opažne table pa bi se mogle pri smotrni dispoziciji del uporabiti celo štirikrat, na vsakem nosilcu dvakrat. Podjetje pa žal teh prednosti ni izkoristilo, največ zaradi časovne stiske v zvezi z administrativno finančnimi pogoji in dotrajanosti starega lesenega mostu.

Morda je posebna zanimivost konstrukcije v enostavnosti armiranja: ker je prečni rez isti, je tudi prečna armatura plošč, nosilcev, sten in spodnje pasnice stalno ista, z izjemo naklonjenih stremen, ki se z večanjem prečne sile proti ležiščem gostijo in jačajo po profilu. Glavne armature so iz velikega števila  $\Phi$  20 mm, kar dopušča višje izkoriščanje napetosti. Oblike so v načelu vse enake: ravne z zakrivljenim sidranjem okrog 70 cm globoko v meso brvice. To velja za spodnje vložke, ki se sidrajo navzgor in obratno za zgornje, ki se sidrajo navzdol. Ker je brvica visoka 2,40 m, glavni vložki pa so sidrani v globino okrog 70 cm, ostane med sidri spodnje in zgornje armature še 1,00 m popolnoma nekritega prehodnega območja. To območje je zavarovano proti strižnim razpokam z velikim številom obilno dimenzioniranih stremen, nagnjenih pod  $70^\circ$  nasproti vertikalni v smislu članka prof. Lapajnete v Gradbenem vestniku št. 75-76 iz l. 1960. Dispozicija armatur je dobro razvidna iz priložene skice (sl. 5).

Stebri so konstruirani dovolj vitko, tako da deroči Savi ne tvorijo preveč upora. Vitkost pride prav tudi statiku, saj jih lahko polno vpne v nosilno konstrukcijo, pa ostanejo dovolj prožni za elastično prenašanje temperaturnih premikov, kakor tudi za vpliv krčenja betona. Temeljne srednjih stebrov v rečnem koritu je izvršila »Mosto-

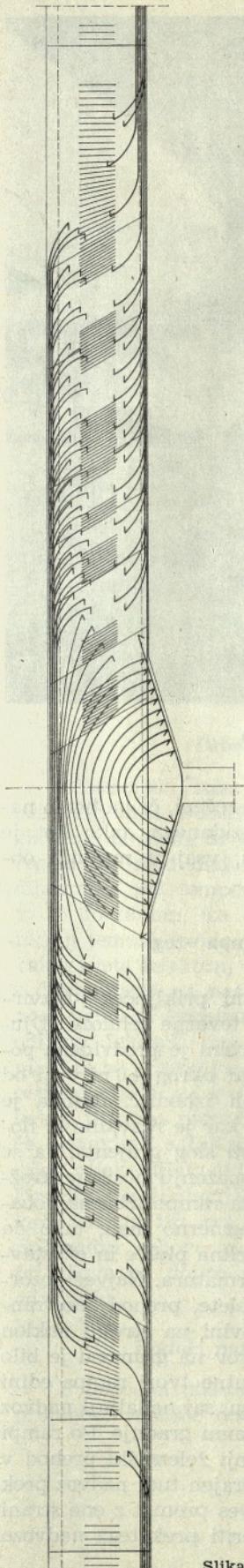
gradnja« iz Beograda na pnevmatski način z armirano-betonskimi kesoni na plastovitem apnencu z vložki lapornatega škriļavca. Taka, nekaj dražja rešitev, je bila solidnejša od prvotno predvidenih jeklenih zagatnic, ki jih doma še ne proizvajamo niti nimamo na zalogi (sl. 6).

## Desnobrežni priključek »trobenta«

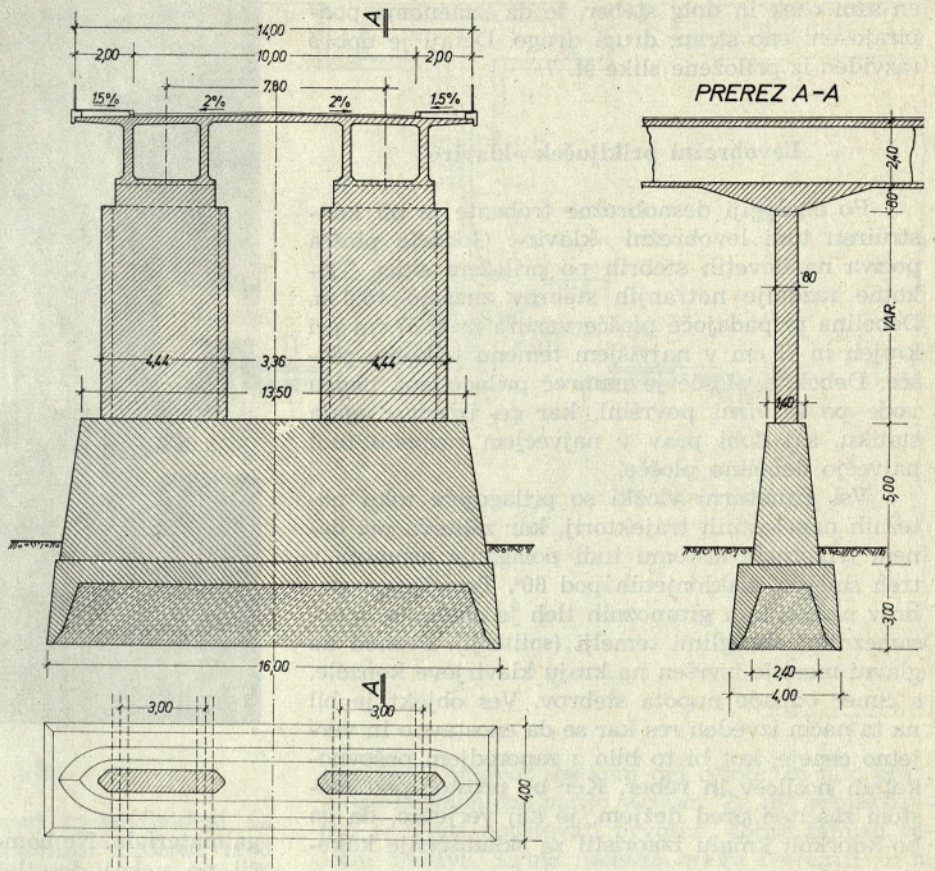
Sam naslov kaže, da predstavlja desnobrežni priključek primerno razširitev mostne ceste z začkroženji na dovozno desnobrežno cesto, vse v višini okrog 6,0 m nad najvišjo Savo. Bistvo tega priključka pa je v pogoju, da pustimo pod njim prostor za bodo zasavsko cesto. Situacija je stavila na razpolago celotno dolžino 22 m, ki smo jo z vmesnimi posameznimi stebri deliti v dva pasa po 11,0 m. Na tem delu je predvidena gladka ploščasta konstrukcija, z gobami nad vmesnimi stebri. To je tudi edini možni način, ki zajamči potrebno svetlo višino zasavske ceste 4,50 m, pri čemer bi se zasavska cesta še nahajala okrog 0,50 m nad najvišjo (stoletno) savsko poplavo.

Edina posebnost v konstrukciji te plošče bi bila razporeditev armature v smislu glavnih natez-nih trajektorij. Kakor se širi trobenta proti obrežju, tako so vložki razporejeni vse bolj poševno, pri čemer so pri robu vzporedni z zunanjam obrisom mostne plošče. Nad gobastimi stebri so razporejene armature v treh smereh, pod  $60^\circ$ . Na strani obrežja je plošča naslonjena na vertikalni oporni zid, zasidran nazaj s poševnimi rebri v temeljne stope, ki segajo nazaj v hrib. Temelji teh stop segajo navzdol do zdrave skale, deloma pod naklonom, zaradi vodoravnih pritiskov dvignjene ceste na nasip. Na priključku glavnega mosta ima most svoje stebre, plošča trobente svoje stebre, vmes je dilatacija.

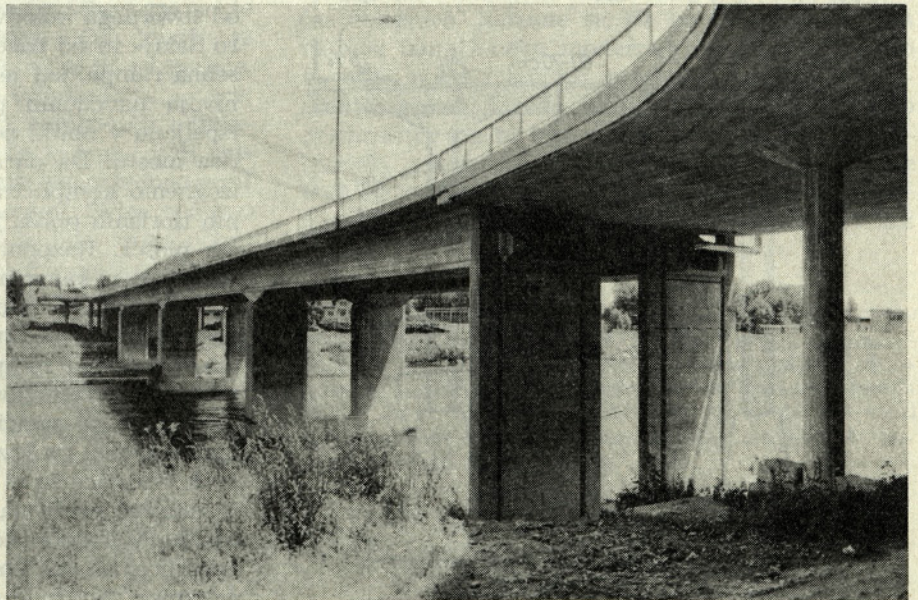




Slika 5



Slika 6



Slika 7

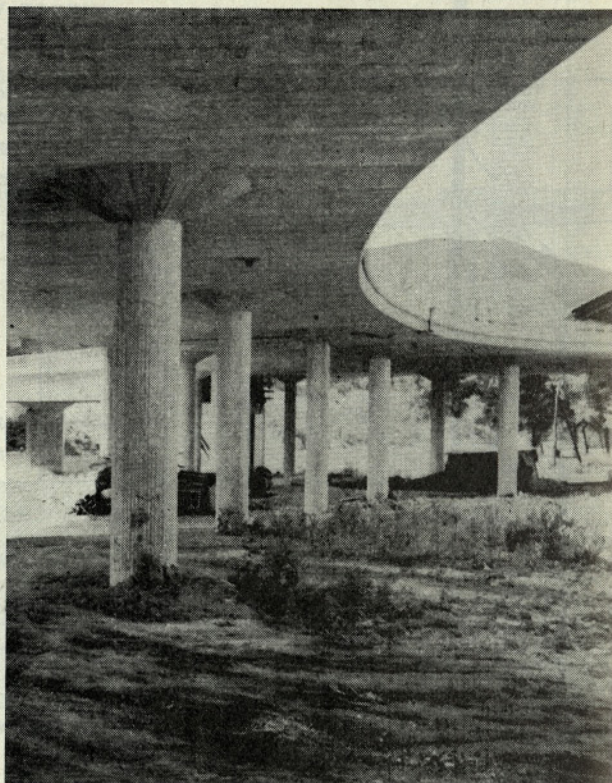


Stebri pa niso postavljeni eni poleg drugih v smeri osi mostu, temveč v eni sami vrsti, kot bi tvorili en sam ozek in dolg steber, le da izmenoma podpirajo eni eno stran, drugi drugo. Detajl je dobro razviden iz priložene slike št. 7.

### Levobrežni priključek »klavir«

Po analogiji desnobrežne trobente je bil konstruiran tudi levobrežni »klavir«. Gobasta plošča počiva na devetih stebrih po priloženi skici. Trikotne razdalje notranjih stebrov znašajo 16,0 m. Debelina pripadajoče plošče variira med 57 cm pri krajih in 75 cm v najvišjem temenu trikotne plošče. Debelina plošče je namreč prilagoda padcu vode po klavirni površini, kar pa izredno ugaja statiku, saj dobi prav v največjem razponu tudi največjo debelino plošče.

Vsi armaturni vložki so prilagojeni toku natezanih napetostnih trajektorij, kar zahteva pri danem trikotnem sistemu tudi polaganje armatur v treh smereh, naklonjenih pod  $60^\circ$ . Temeljenje stebrov na solidnih gramoznih tleh je običajno, s posameznimi okroglimi temelji (soliterji). Prehod na glavni most je izvršen na kraju klavirjeve konzole, s čimer odpade napota stebrov. Ves objekt je bil na ta način izveden res kar se da enostavno in verjetno ceneje, kot bi to bilo z zaporedjem poševnokotnih nosilcev in reber. Ker bo prostor pod mostom zaščiten pred dežjem, je kaj verjetno, da ga bo kdorkoli kmalu izkoristil za skladiščenje kake-

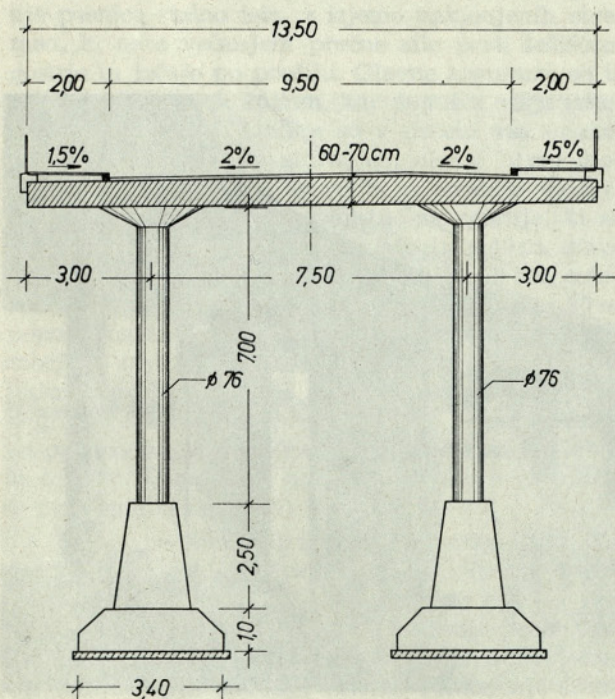


Slika 9

ga materiala. Ne bomo presenečeni, če ga bomo našli po nekaj desetletjih zazidanega, tako kot je mnogo viaduktov po svetu, vsaj v mestnih območjih.

### PREREZ NA ROGU

1:100

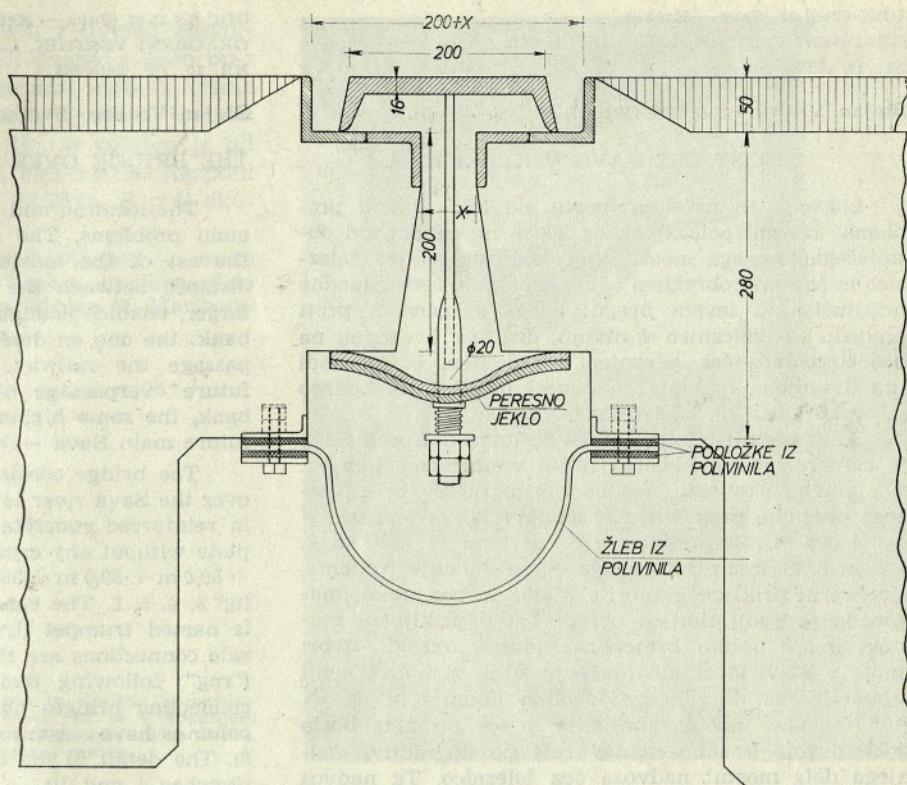


Slika 8

### Levobrežna rampa »rog«

Za dostop na levobrežni priključek »klavir« od tovarnega kolodvora, od tovarne celuloze »Djuro Salaj« in od naselja v Vrbinu je predvidena posebna rampa, saj je most kar okrog 4,0 m višji od nivoja navedenih prometnih izhodišč. Rampa je izpeljana v obliki polkroga, kar je razvidno iz tlorisa mostu. Da ohranimo isti slog grajenja, da se izognemo kompliciranemu opaženju nosilcev krožnih tlorisnih oblik, je tudi za rampo izbrana gobasta plošča. Razponi so sorazmerno mali, tako da zadostuje nekaj manjša debelina plošče in enostavna dvosmerna pravokotna armatura. Največ pozornosti je zahteval študij nivelete, prehod enostranskega naklona rampe v krivini na strešni naklon v klavirju. Temeljenje stebrov na gramozu je bilo enostavno, na samcih. Trenutno tvori rampa edini dostop mostu na levem bregu, saj nadaljnji nadvoz prek železnice še ni v programu gradnje. Po rampi se namreč pride na dosedanji železniški prehod v nivoju. V bodoče, ko bo dograjen tudi nadvoz prek železnice, bo pač potrebno ves promet z ene strani železnice na drugo preusmeriti prek tega nadvoza in klavirja.





Slika 10

### Dilatacijski stiki

Dilatacijski stiki z regami so predvideni na prehodih med trobento in glavnim mostom, med glavnim mostom in klavirjem, med klavirjem in rogom ter med nadvozom in klavirjem. Največje dilatiranje od temperaturnih vplivov bi znašalo  $\pm 16$  do 20 mm, (za 20 do 25<sup>o</sup> temperaturnih razlik), h temu še pride vpliv krčenja, ki je pa v času kakega leta že skoraj dokončan. Z ozirom na težave z dilatacijami na naših mostovih smo v konkretnem primeru konstruirali nov tip. Sam tip se je odlično izkazal po konstrukciji. Od kakih 42 plošč so se v toku časa (3 leta), kake tri razmajale, peresni vijaki so odvit. Brez vzdrževanja ne gre: kakor je treba pleskati ograjo, popravljati odbijače, obnavljati asfaltni tlak, tako je treba tudi privijati vijake dilatacij ter ukreniti vse potrebno proti korodiranju dilatacijskih elementov. Skica nazorno kaže izbrani tip, pri katerem je bilo treba dobro prilagoditi robove plošč ležiščem, matice peresne pritrditve pa dobro zategniti in zavarovati proti odvijanju.

### Bodoči nadvoz čez železnico

Z bodočim nadvozom čez železnico bo celotno prometno vozlišče dobilo svojo kompletno rešitev.

Ker bo ta nadvoz sestavni del celote, bi bilo prav, da se harmonično vanjo vključi. Že pri projektiranju je treba upoštevati prvotne, dobre zamisli celotne rešitve. Širina nadvoza mora ustrezati širini mostu, sicer bi prišlo do neskladnosti v prometnih kapacitetah. Prav bi bilo, da se tudi konstrukcija ujame s sedanjo, kot njeno naravno nadaljevanje, kar bi predstavljajo res to, kar se je vedno v zgodovini imenovalo pod izrazom »gradbena umetnost«. Tudi konstrukcija nadvoza bo imela več delov: južno rampo, severno rampo in sam nadvoz čez železnico. Razume se, da bo potrebno za sam nadvoz izbrati neko modernejšo rešitev, s katero bi bilo mogoče izvršiti premostitev tirov z najmanjšo konstruktivno višino. Posebni pogoj za to premostitev pa bi bila operativna zahteva, da železniški promet ne bo prekinjen, oziroma, da bi se prekinitev omejila le na posamezne ure na posameznih tirih. To zahteva nadaljnji, dovolj težak študij.

Sedanji krški most je projektiral »Projekt — nizke zgradbe«, projektant inž. Stojan Vrabc. Operativno delo na gradnji je prevzelo domače podjetje »Pionir« iz Novega mesta. Svetko Lapajne, ki se je kot stari Krčan z dobrim poznavanjem lokalne situacije še posebej posvetil temu objektu.



UDK 624.21.03 (Sava — Krško)  
GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA, 1970 (19)  
ST. 10, STR. 261—268

Stojan Vrabc - Svetko Lapajne

### MOST ČEZ SAVO V KRŠKEM

Lokacija in niveleta mostu sta bila glavna problema: Izbrani položaj okrog 300 m na vzhodu od obstoječega lesenega mostu, kjer je razdalja med železnico in savskim obrežjem večja, omogoča dovolj ugodne priključke na levem bregu: enega s spustom proti prehodu čez železnico v nivoju, drugega v vzponu na bodoči nadvoz čez železnico. Na desnem bregu nudi ista dvignjena niveleta še dovolj prostora za bodočo zasavsko cesto tik nad najvišjo vodo.

Most sestoji iz štirih delov: Glavni del prek Save je konstruiran na klasični način v ojačenem betonu: dva glavna škatlasta nosilca nosita ploščo brez vsakega prečnika prek štirih razponov: 30,0 m + 39,0 m + 39,0 + 30,0 m. Razporeditev je razvidna iz slik št. 3, 4, 5 in 6. Desnobrežni priključek se imenuje trobenta, levobrežni priključek tvorita klavir in rog, tako imenovana po svoji tlorisni obliki. Vsi ti priključni mostovi imajo obliko brezrebrne plošče, okrogli stebri imajo v glavi stožčasto ojačenje (sliki 2 in 8). Detajl dilatacijskega stika je razviden na slikah 4 in 10.

Naravno, mostna simfonija in tok prometa bosta dobila svojo končno rešitev šele po dograditvi zadnjega dela mostu: nadvoza čez železnico. Ta nadvoz naj bi bil konstruiran v tehniški in estetski harmoniji z izvedeno mostno konstrukcijo.

UDK 624.21.03 (Sava — Krško)  
GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA, 1970 (19)  
NR. 10, PP. 261—268

Stojan Vrabc - Svetko Lapajne

### THE BRIDGE OVER THE SAVA RIVER IN KRŠKO

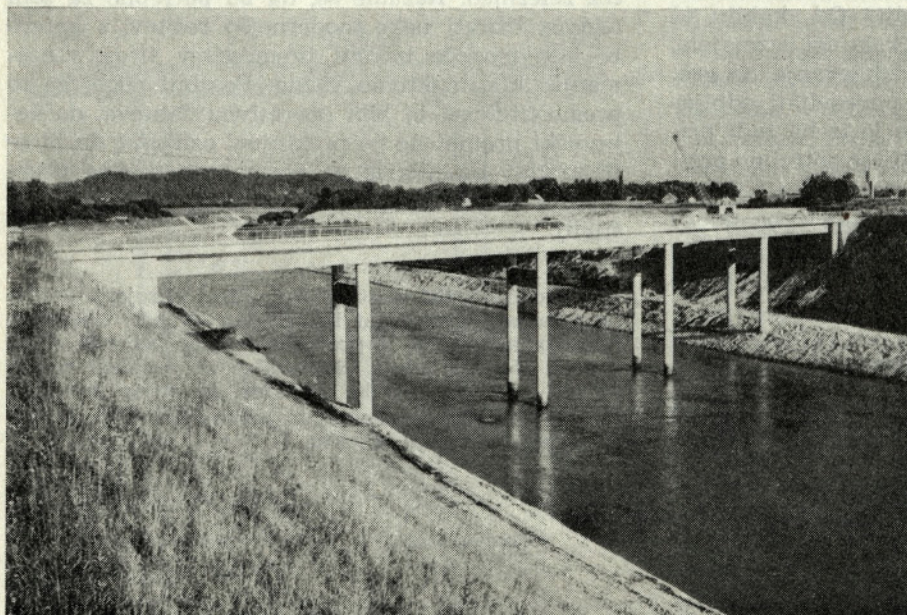
The location and the level of the bridge were the main problems. The chosen position about 300 m to the east of the existent wooden bridge, where the distance between the railway and the Sava bank is larger, enables enough favorable junctions on the left bank: the one on descent in the direction to the level passage the railway, the second on ascent to the future overpassage over the railway. On the right bank, the same higher level offers free space for the future main Sava — road over the highest water.

The bridge consists of four parts: The main part over the Sava river is constructed on classical manner in reinforced concrete: two main box-girders carry a plate without any cross beam over four spans: 30,0 m + 39,0 m + 39,0 m + 30,0 m. The disposition is given in fig. 3, 4, 5, 6. The connection bridge on the right side is named trumpet (trobenta in the sketch), the left-side connections are the piano ("klavir") and the horn ("rog") following their form in the plan. All these connection bridges have a flat slab form, the round columns have a conical head reinforcement (fig. 2 and 8). The detail of the dilatation joint is shown on the sketches 4 and 10.

Naturally, the bridge symphony and trafic — flow will have their finally solution after the complete construction of the last part of his bridge: the overpassage over he railway. This overpassage has to be constructed n a technical and esthetical harmony with the existent construction.

## Most čez iztočni kanal HE Srednja Drava v Zlatoličju

STOJAN VRABEC, DIPL. INŽ.

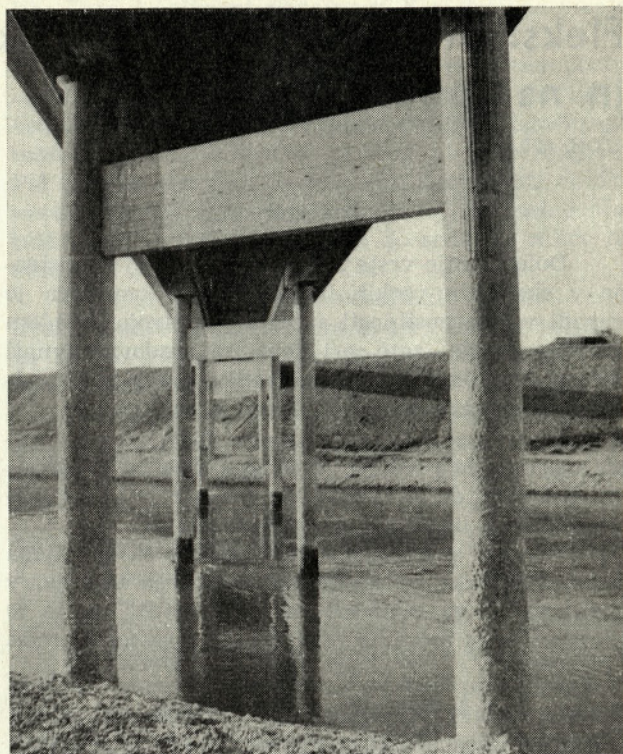


Slika 1. Pogled po vodi navzdol z levega brega



Klasična konstrukcija mostu z dvema glavnima kontinuirnima nosilcema in gladko ploščo brez vsakega prečnika stoji na vmesnih stebrih višine 37 m. Gradnja teh stebrov je bila izvršena v sistemu benoto kolov na naravna tla, še preden je bil izvršen izkop za iztočni kanal elektrarne. Razponi znašajo: 22,75 + 3 × 27,0 m + 22,75 m, 5 polj skupaj znaša 126,50 m.

Projekt je napravilo podjetje »Projekt — nizke zgradbe«, projektant inž. Stojan Vrabc, gradbena dela pa je izvršilo podjetje »Tehnogradnje« iz Maribora.



Slika 2. Pogled izpod mostu na stebre in nosilno konstrukcijo. V ospredju je dobro viden stebel, ki je v spodnjem delu grajen kot benoto kol v naravnih tleh (pod talno vodo), v zgornjem pa je normalno opažen

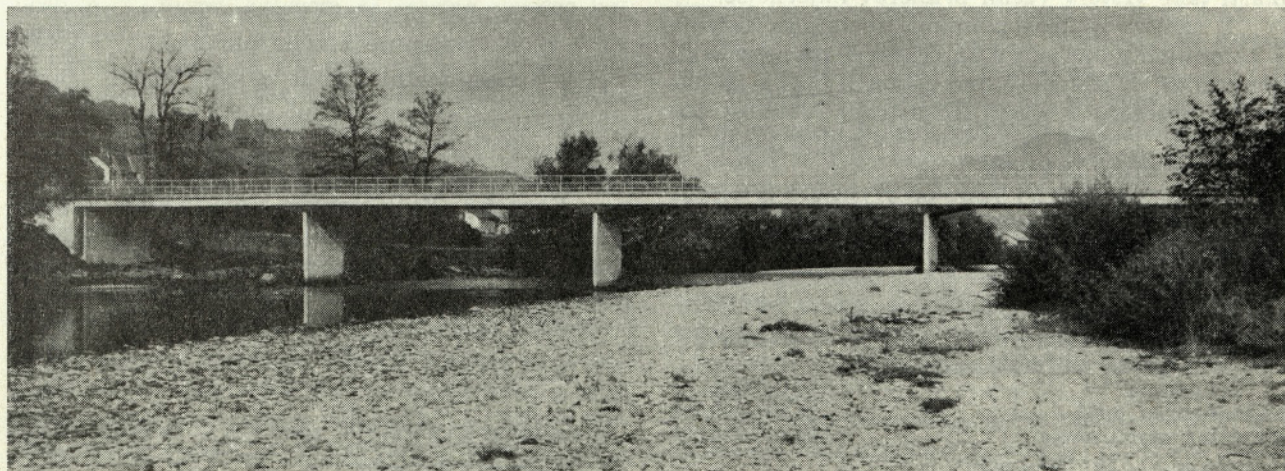
## Most čez Savo v Podnartu (na Gorenjskem)

STOJAN VRABC, DIPL. INŽ.

Pogled proti vodi navzgor z levega brega.

Okvirna ploščata mostna konstrukcija ima 4 razpone, tri srednje po 20,7 m in dva krajna po 17,0 m. Obrežno pomično ležišče je nadomeščeno s peresno steno vitkega stebra, vidnega na sliki.

Projekt je napravilo podjetje »Projekt — nizke zgradbe«, projektant inž. Stojan Vrabc, gradbena dela je izvršilo podjetje »Projekt« — splošno gradbeno podjetje, Kranj.





# Fleksibilni zgornji ustroj v skalnatih vsekah in na nasipih iz lomljenca

UDK 625.73

ALBIN JERIN, DIPL. INŽ.

## 1. Uvod

Določevanje vrste in dimenzij zgornjega ustroja v skalnatih vsekah in nasipih iz lomljenca je zaradi velike nosilnosti spodnjega ustroja problem posebne vrste, zato pri tem ne smemo ravnati šablonsko, temveč je treba velike nosilnosti spodnjega ustroja v čim večji meri izkoristiti.

Znano je, da je najvažnejša funkcija zgornjega ustroja, da prenaša prometno obtežbo na spodnji ustroj in da jo zmanjšuje, kolikor je to potrebno glede na nosilnost spodnjega ustroja.

V večini primerov je torej nosilnost spodnjega ustroja manjša od nosilnosti zgornjega ustroja, v primeru, ki ga nameravam obravnavati, pa je to obratno in ga moramo tretirati kot poseben primer.

## 2. Zgornji ustroj v vsekah

Kolikor bi v skalnatih vsekah planum izravnali do toleriranih mer, bi seveda lahko gradili asfaltni obrabni sloj direktno na planum spodnjega ustroja. Nosilnost takšnega spodnjega ustroja bi bila idealna, ker bi bila posedanja spodnjega ustroja praktično nemogoča. Dimenzioniranje zgornjega ustroja v tem primeru sploh ne bi bilo potrebno. Takšno izravnavanje planuma v zdravi, kompaktni skali bi pa bilo predrago in prezumno, zato uredimo planum do ravnosti ca.  $\pm 5$  do 10 cm ter ga nato izravnamo do toleriranih neravnin z izravnalno plastjo. Materiali oz. sistemi, ki pridejo v poštev za izravnalno plast, so: prod, drobljenec ali bitumenska stabilizacija. Manj primerna je cementna stabilizacija iz razlogov, ki bodo kasneje navedeni.

V skalnatih predelih gradimo izravnalne plasti običajno iz drobljenca, ker je material za napravo drobljenca na razpolago iz izkopov in so izravnalne plasti take vrste v večini primerov najcenejše.

Z izravnavanjem planuma spodnjega ustroja v kamnitem materialu s katerimkoli od navedenih materialov oz. sistemov smo ustvarili pogoje za nastanek posedanj v spodnjem ustroju. Velikost posedanj je odvisna od vrste izravnalne plasti in kakovosti njene izdelave.

Pri materialih, ki pridejo v poštev za izravnalne plasti, lahko pri dobri izdelavi dosežemo elastične module naslednjih vrednosti:

	E kp/cm <sup>2</sup>
ugodno granuliran (u > 15) in dobro komprimiran prod . . . . .	2500
mešanica proda in drobljenca, dobro uvibrirana . . . . .	5000
bituminiziran prod . . . . .	15.000—20.000
cementna stabilizacija . . . . .	20.000—30.000

po razpokanju 25—30 % manj

Na izravnalni plasti bodo navedene vrednosti nekaj manjše, predvsem zaradi neenakomerne debeline plasti.

Iz navedenega je razvidno, da že na izravnalnih plasteh lahko dosežemo precejšnje nosilnosti. Pri manjših prometnih obtežbah in primernih debelinah izravnalne plasti bi torej lahko polagali obratno plast direktno na planum izravnalne plasti, kolikor bi bile pričakovane deformacije v izravnalni plasti manjše od deformacij, ki se za obravnavano kategorijo ceste še tolerirajo. Kučera navaja naslednjo tabelo dopustnih (pomladnih) posedanj v odvisnosti od prometne obtežbe oz. kategorije cest:

Kategorija ceste	Število prehodov osi teže 10 t v 15 letih	Dopustno pomladno posedanje cestne utrditve mm
Avto ceste	10.000.000	0,50
Daljinske ceste		
— s težkim prometom	6.000.000	0,55
— s poltežkim prometom	3.500.000	0,60
— s srednjim prometom	2.100.000	0,65
— z lahkim prometom	1.000.000	0,75

Z vgraditvijo izravnalne plasti smo torej spremenili nosilnost prvotnega kamnitega spodnjega ustroja, zato moramo izravnalno plast prištevati k spodnjemu ustroju.

Kolikor bi obstajali pogoji za polaganje obrabne plasti direktno na izravnalno plast, bi dobili tako dvoplastni sistem, za katerega lahko po znanim Burmistrovem diagramu, ki prikazuje odvisnost koeficienta posedanja F od dveh parametrov

$$\frac{h}{a} \ln \frac{E_1}{E_2}, \text{ določimo } F.$$

h = debelina zgornje plasti

a = polmer ploskve vtisnjene pnevmatike ekvivalentne krožne ploščine

E<sub>1</sub> = elastični modul zgornje plasti

E<sub>2</sub> = elastični modul plasti spodnjega ustroja

Ker lahko E<sub>2</sub> ugotovimo z merjenjem, E<sub>1</sub> predpišemo, h predpostavimo, a pa poznamo lahko iz znane Burmistrove enačbe:

$$s = 1,5 \frac{p \cdot a}{E_2} \cdot F$$

izračunamo posedanje spodnjega ustroja in ga primerjamo z dovoljenim.



$p$  = kontaktni pritisk v pnevmatiki  
 $a$  = polmer ekvivalentnega vtisnega kroga pnevmatike v cm.

Če med izravnalno in obrambno plastjo vgradimo še eno plast (npr. bitumensko stabilizacijo) lahko tak sistem prenese že znatno večje obtežbe kot dvoslojni sistem.

Tako zgrajeni zgornji ustroj je troplastni sistem, ki ga je za praktično določevanje dimenzij zgornjega ustroja obdelal Kirk na podlagi splošnih Burmistrovih enačb za deformacije troplastnih sistemov. Kirk operira pri tem s štirimi parametri:

$$\frac{h_1}{h_2}, \frac{a}{h_1}, \frac{E_1}{E_2}, \frac{E_2}{E_3},$$

$h_1$   $h_2$  sta višini zgornjih plasti  
 $E_1$   $E_2$   $E_3$  so elastični moduli posameznih plasti,

od katerih izražata dva dimenzije, dva pa kvaliteto posameznih plasti zgornjega ustroja, podobno kot pri dvoplastnem sistemu, kjer pa sta parametra le dva.

Diagrami oz. tabele, potrebne za določitev  $F$ , so dani v literaturi, navedeni na koncu članka.

Burmistrova teorija večplastnih sistemov obravnava le statično prometno obtežbo, na cestah pa je prometna obtežba dinamična. Zato Burmistrove teorije brez ustrezne modifikacije za dimenzioniranje cestnih zgornjih ustrojev ne moremo uporabljati.

Fleksibilni cestni zgornji ustroji so po večini štiriplastni, zato je tudi dimenzioniranje štiriplastnih sistemov do sedaj najboljše obdelano in to predvsem na podlagi rezultatov AASHO-testa. Metodologija dimenzioniranja zgornjega ustroja na podlagi rezultatov AASHO-testa bazira predvsem na eksperimentalni podlagi. Preizkušeni pa so bili deloma vsi štiriplastni sistemi, ki pridejo praktično v poštev za fleksibilne cestne zgornje ustroje in to s tolikim številom osnih prehodov, da je uporabnost vsakega sistema padla na indeks uporabnosti  $p = 1,5$ , pri katerem se smatra vozišče kot neprevozno.

Med poizkusi so bila opazovanja tako pogosta, da opazovalcem ni ušla nobena faza stanja vozišča.

Vse do sedaj znane metode za določevanje dimenzij za cestne zgornje ustroje glede sistematike izvajanj in opažanj poizkusov ter vrednotenja rezultatov močno zaostajajo za metodo, ki bazira na rezultatih AASHO-testa. Zato te metode lahko smatramo kot historično zanimivost, pri dimenzioniranju cestnih zgornjih ustrojev jih pa dokončno opustimo in to za fleksibilne in za toge sisteme.

Pozornost zasluži še metoda Kučere, ki je obdelal posplošenje rezultatov AASHO-testa z uporabo Burmistrove teorije večplastnih sistemov. Metoda bazira v glavnem na preračunu indeksa debe-

line D na koeficient podajnosti  $F$  za tipično vozilo »Škoda-706-RT«.

S tem je Kučera kot prvi obdelal štiriplastni sistem na podlagi splošne Burmistrove teorije o večplastnih sistemih. Uvajanje sistemov zgornjega ustroja z več ko štirimi plastmi ni priporočljivo. Pri takšnih sistemih ne moremo ugotavljati odvisnosti trajnosti zgornjega ustroja od prometne obtežbe, ker metodologijo za to do sedaj še nihče ni obdelal.

Splošna enačba, ki v rezultatih AASHO-testa izraža indeks debeline, ima le tri člene in velja le za štiriplastni sistem; dodajanje novih členov bi bilo nesmiselno.

Kot je znano, so bili z AASHO-testom preizkušeni fleksibilni sistemi, katerih zgornji ustroj je bil sestavljen iz naslednjih plasti, gledano od spodaj navzgor:

- temeljna plast (Subbase),
- nosilna plast (Base),
- obrabna plast (Surfacing).

Za temeljno plast je bil v vseh primerih uporabljen prod. Nosilne plasti so bile preizkušene v štirih variantah: prod, drobljenec, asfaltna stabilizacija iz prod in cementna stabilizacija iz prod.

Jasno je, da za temeljno plast namesto prod lahko uporabimo drobljenec, kolikor ima to ekonomske prednosti. Uporabo asfaltne in cementne stabilizacije za temeljno plast v štiriplastnem sistemu pa bo verjetno možno ekonomsko utemeljiti le v posebnih primerih, ker obe stabilizaciji vsebujeta v pretežni meri prod ali drobljenec, s katerima je že brez asfaltne oz. cementne veziva možno doseči nosilnosti, ki so za temeljne plasti potrebne.

Za nosilno plast je tudi v štiriplastnem sistemu možno uporabiti prod ali drobljenec, oz. njuno mešanico, vendar le za manjše prometne obtežbe.

V fleksibilnih štiriplastnih sistemih za večje prometne obtežbe je najbolj priporočljivo, da se za nosilno plast uporabi asfaltna stabilizacija, da si bo ta v nekaterih primerih nekoliko dražja od cementne stabilizacije. Cementna stabilizacija ima sicer v začetku višjo nosilnost kot asfaltna stabilizacija, ko pa razpoka, se njena nosilnost zmanjša za 25 do 30 %. Razen tega pa utegne pojav razpok slabo vplivati na asfaltno obrabno plast.

Cementna stabilizacija naj se uporablja le za temeljno plast in to v posebnih okoliščinah. Kjer je v bližini na razpolago prod ali drobljenec, je uporaba cementne stabilizacije za temeljno plast utemeljena le, če imata prod ali drobljenec, ki ju nameravamo uporabiti za temeljno plast, tako neugodno granulacijo, da na njunem planumu ne bi bilo moč doseči potrebne nosilnosti in če bi bilo popraviljanje granulometrijske sestave dražje kot izvedba cementne stabilizacije temeljne plasti v potrebni globini.

Zelo uspešno lahko uporabimo cementno stabilizacijo tudi v primerih, ko smo prisiljeni graditi



čim tanjši zgornji ustroj. To pride v poštev pri modernizacijah obstoječih cestnih vozišč, pri katerih ima nosilna plast takšne geomehanske lastnosti, da jo je mogoče z razmeroma majhnim odstotkom dodatka proda ali drobljenca toliko izboljšati, da je izvedba cementne stabilizacije lahko uspešna. Tudi v tem primeru uporabimo cementno stabilizacijo le kot temeljno plast.

Obstoječi zgornji ustroj pa lahko uporabimo kot temeljno plast le v primeru, če do globine zmrzovanja niti v zgornjem, niti v spodnjem ustroju ni materialov, na katere lahko zmrzovanje škodljivo vpliva.

Iz do sedaj navedenega lahko ugotovimo, da je tudi v kamnitem terenu najbolj umestno predvideti štiriplastni zgornji ustroj.

V vseh v kompaktni zdravi skali je iz ekonomskih ozirov priporočljiva uporaba naslednjega zgornjega ustroja (od spodaj navzgor) :

— izravnalna plast iz proda ali drobljenca, debeline 15—20 cm, granulometrijskega sestava, ki omogoča dosego  $E = 800\text{--}1000 \text{ kp/cm}^2$  že v spodnjem ustroju. Izraženo v CBR je to približno:

$$\frac{E}{14} = \frac{1000}{14} = 70$$

— temeljna plast iz drobljenca ali proda, iste granulometrijske sestava kot je bil uporabljen v AASHO-Testu, opisan je v AASHO-Road-Test-Special Report 61 B. Pri tem dobimo v temeljni plasti faktor nosilnosti  $a_3 = 0,14$ ;

— nosilna plast iz bituminiziranega proda granulometrijske sestava in z odstotkom bitumena kot je bil uporabljen v AASHO-testu. Stabilneta po Marshallu mora znašati 730 kg. Takšno nosilno plast lahko računamo s faktorjem nosilnosti  $a_2 = 0,25$ ;

— obratna plast iz binderja in asfaltbetona granulometrijskih sestavov in dodatkov bitumena kot v AASHO-testu. Stabilneta po Marshallu mora znašati:

za binder	820 kg
za asfaltbeton	910 kg

Jugoslovanski standardi predvidevajo za asfaltne plasti znatno manjše stabilneta od navedenih.

S faktorjem nosilnosti  $a_1 = 0,44$  lahko računamo le v primeru, če predvidevamo, da bodo pri izvedbi nosilne in obrabne asfaltne plasti dosežene iste stabilneta kot v AASHO-testu. Kolikor to ni izvedljivo, je treba faktorja nosilnosti  $a_1$  in  $a_2$  reducirati v smislu diagrama, navedenega v publikaciji W. Emmitt Chastian, SR, and Donald R. Schwartz: AASHO Road Test Equations applied to the design of bituminous pavements in Illinois.

### 3. Zgornji ustroj v nasipih

V nasipih iz kamnitega materiala skušamo doseči na planumu spodnjega ustroja isto nosilnost kot na izravnalni plasti v vseh. To lahko dosežemo predvsem s pravilno izgradnjo nasipa. Za izgradnjo nasipa je treba uporabiti kose lomljenca v primerni velikosti. Lomljenec naj bo nasipan v plasteh debeline, ki ustrezajo debelini kosov lomljenca. Posebno skrbno naj bodo izgrajene zgornje plasti. Plasti nasipa naj bodo toliko komprimirane, da posedanja pod prometno obtežbo ne prekoračijo dovoljenih vrednosti.

Kolikor se v zgornji plasti kamniti material že pod vplivom gradbenih strojev in komprimacijskih sredstev ne zdrobi toliko, da bi bili presledki med posameznimi kosi lomljenca popolnoma zapolnjeni in da bi zdrobljeni material ne stvoril nad lomlencem toliko debele plasti, da bi lahko na njej dosegli enakomerno nosilnost, kakršno smo predvideli na planumu spodnjega ustroja pri določeni debelini zgornjega ustroja, moramo tudi na nasipih predvideti izgradnjo izravnalne plasti potrebne debeline. To bo zlasti potrebno pri nasipih iz trdnejših kamnitih materialov, kjer je morda najbolj umestno izravnalna plast že vnaprej predvideti.

Ugodno bo, če dosežemo na nasipih na planumu spodnjega ustroja isto nosilnost kot v vseh. Pri pravilni izgradnji nasipa bo to v večini primerov možno. Če pa na nasipih tolikšne nosilnosti ne moremo doseči, bo seveda zgornji ustroj v nasipih drugačen kot v vseh.

Na važnejših cestah ni priporočljivo tolerirati izgradnjo nasipov s predpostavko, da se bodo pod prometno obtežbo po določenem času posedli in predvideti na takšnih nasipih začasen zgornji ustroj. Praktično je namreč nemogoče določiti čas, v katerem so nasipi toliko komprimirani, da nastajajo na vozišču deformacije le v takšnih merah, kakršne lahko toleriramo. Kolikor namreč tega časa ne določimo dovolj precizno, lahko še po izgradnji definitivnega zgornjega ustroja dobimo posedanja prek dovoljene mere.

### Literatura

Dr. Ing. Kučera: Bemessung einer flexiblen Strassenbefestigung auf Grund des Kriteriums der zulässigen Durchbiegung (Die Strasse, 1964, H. 3)

K. Strunk, Kdt: Betrachtungen zur Formänderung der Strassenbefestigung unter Verkehrsbelastung im Hinblick auf die Bemessung der Befestigungen (Die Strasse, 1963, H. 3)

AASHO Special Report 61 A

AASHO Special Report 61 E

AASHO Special Report 61 B



UDK 625.73

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA, 1970 (19)  
ST. 10, STR. 270—273

Albin Jerin:

FLEKSIBILNI ZGORNJI USTROJ V SKALNATIH  
VSEKIH IN NA NASIPIH IZ LOMLJENCA

Določevanje vrste in dimenzij zgornjega ustroja v skalnatih vsehkih in nasipih iz lomljenca je zaradi velike nosilnosti spodnjega ustroja pomemben problem. Reševati ga ne smemo šablonsko. Najvažnejša funkcija zgornjega ustroja je v tem, da prenaša prometno obtežbo na spodnji ustroj in jo zmanjšuje. V večini primerov je nosilnost spodnjega ustroja manjša od nosilnosti zgornjega ustroja. Članek podrobno obravnava posebni primer, ko je to razmerje obratno.

UDC 625.73

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA, 1970 (19)  
NR. 10, PP. 270—273

Albin Jerin:

FLEXIBLE SUPERSTRUCTURE IN ROCK  
CUTTINGS AND ON ROAD BANKS  
MADE OF BROCKEN STONE

The determining of the specy and dimensions of the superstructure in rock cuttings and on road banks made of broken stone is because of the bear capacity of the substructure a very important problem. It musn't to be solved automatically. The most important function of the superstructure is that: it transfers the traffic load on the substructure and reduces it in size. In the majority of examples the bearing capacity of the substructure is smaller than the bearing capacity of the superstructure. The paper treats a special case when this relation is inverse.

## Uporaba plutovine v gradbeništvu

UDK 691.13:624

MILAN PUNCAR

Toplotni in akustični izolacijski materiali predstavljajo nepogrešljive komponente modernih gradbenih konstrukcij in to ne samo v coni nizkih zimskih temperatur, kjer moramo zaščititi prostore pred preveliko izgubo notranje toplote, temveč nič manj v tropskih in subtropskih področjih, kjer moramo delovni in stanovanjski prostor zaščititi pred posledicami visoke solarizacije.

Med mnogimi materiali, ki jih v te namene uporabljamo, je najstarejši gotovo plutovina, ki je vsaj v svoji ožji mediteranski domovini in v svoji surovi obliki znana že iz časov rimske antike.

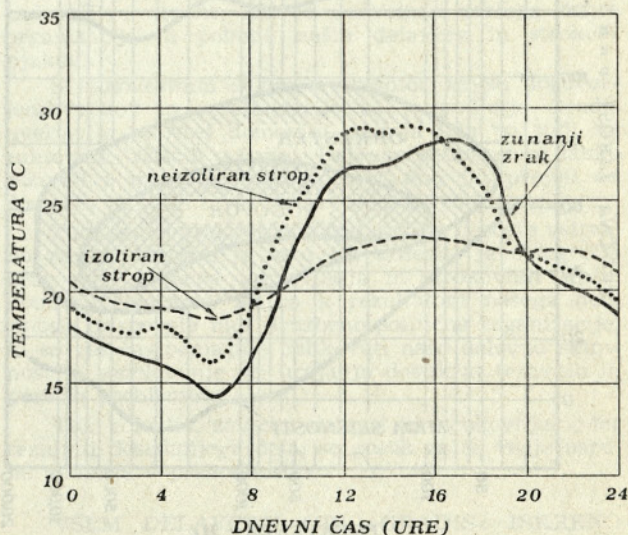
Prirodna plutovina zaradi različnih in nepravilnih formatov ter neenakomernih debelin drevnes skorje gotovo ni pripravna za izolacijske namene, zato proizvajalci že nekaj desetletij prinašajo na tržišče t. i. ekspandirani plutov aglomerat v ploščah standardnih dimenzij.

Karakteristične srednje vrednosti ekspandirane aglomerata za toplotne izolacije so naslednje:

- |  |                              |
|--|------------------------------|
| 1. Volumska teža   | 100—130 kp/m <sup>3</sup>    |
| 2. Koeficient toplotne prevodnosti (pri srednji temp. 20° C) | 0,034 do 0,037 Kcal/m. h.° C |
| 9. Specifična toplota pri 20° C                              | 0,40 Kcal/kg° C              |
| 4. Koeficient toplotnega raztezka pri 20° C                  | 25—50 · 10 <sup>-6</sup>     |
| 5. Upogibna trdnost  | do 1,4 kp/cm <sup>2</sup>    |
| 6. Trajnost: neomejena                                       |                              |
| 7. V vreli vodi: ne razpada                                  |                              |

8. V konc. solni kislini — 100° C: ne razpada
9. Do asfaltnih smol in organskih kemikalij je inerten
10. Način in pogoji montaže: lahki
11. Odporen proti naselitvi mikroorganizmov in žuželk

Zelo dober in enostaven način montaže predstavlja lepljenje plutovega aglomerata z asfaltno smolo, ki ga lahko izvedemo na horizontalnih in vertikalnih ploskvah. Neoporečna izvedba toplotne izolacije zahteva lepljenje v dveh slojih, tako da gornji sloj prekrije stike plošč v spodnjem sloju,



Slika 1



s čimer blokiramo male lokalne konvekcijske tokove zraka, ki se pojavljajo v regah med ploščami in v teku časa postanejo vidni kot temnejše črte na notranjem ometu, ki nastanejo zaradi nižje temperature in močnejše kondenzacije vlaga na linijah stikov.

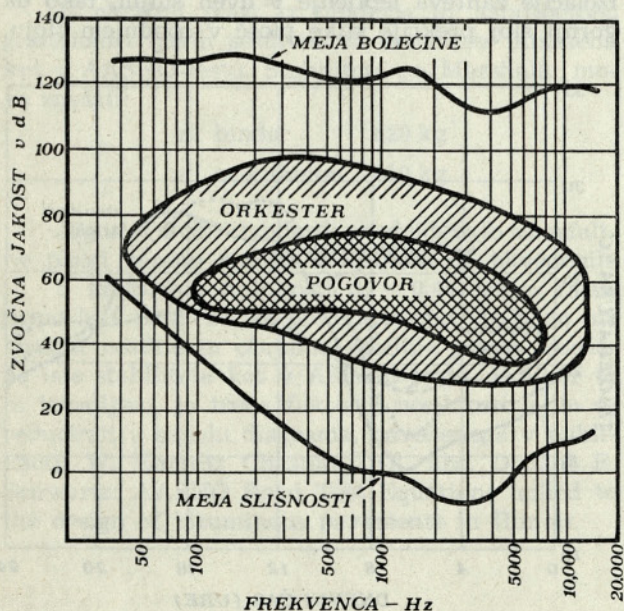
Uspešnost krovne toplotne izolacije v krajih z visokimi poletnimi temperaturami nam prikazuje diagram slika 1.

V obravnavanem primeru je bila toplotna izolacija izvedena s 5 cm debelim slojem plutovega aglomerata (ali podobnim izolacijskim materialom) s toplotnim prevodnostnim koeficientom 0,037. Še boljši izolacijski učinek v takšnih okoliščinah dosežemo, če masivni izolacijski sloj, kjer je to možno, dodatno prekrijemo z aluminijsko folijo, ki reflektira toplotno sevanje.

Akustični komfort stanovanja in delovnega prostora je največkrat težje doseči kot toplotnega. Področje tonov, šumov in ropota, ki dnevno zadevajo človeško uho, je zelo obsežno tako po razponu frekvenc kot po intenzivnosti zvoka. Za področje govora in glasbe nam ta obseg približno ilustrira spodnji diagram (slika 2).

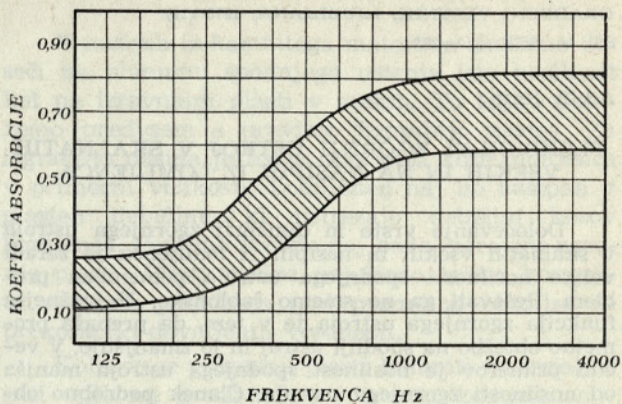
Točnejše kvantitativne opredelitve jakosti posameznih zvokov in hrupa na splošno seveda ni mogoče podati, vendar nam pa vsaj red velikosti različnega hrupa lahko ilustrira naslednja razporednica:

	Decibelov
Topovski ogenj, udar strele v neposredni bližini . . . . .	120
Zelo prometne ulice, hrupne tovarniške hale, tkalnice . . . . .	90—110
Hrupni radio in javni prostori, srednje močan radio v sobi . . . . .	70—80
Mirna hiša, umirjen pogovor . . . . .	30—40
Šeest listja, šepetanje . . . . .	0—20



Slika 2

PODROČJE ZVOČNE ABSORPCIJE



Slika 3

Namen in naloga zvočne izolacije je dvojna:

- Kolikor mogoče skrajšati čas reverberacije zvoka v prostoru, kjer nastaja, in
- kolikor mogoče zmanjšati prenos zvoka v sosednje prostore.

Zadovoljivo in uspešno je mogoče obe nalogi — posebno drugo — reševati le pri novih gradnjah, kjer so, posebno v zahtevnejših primerih, že od vsega začetka predvideni in preračunani potrebni tehnični ukrepi (prekinitve nosilcev, polaganje nosilcev na dušilne blazine ipd.).

Čas reverberacije zvoka v prostoru uspešno krajšamo z absorpcijskimi oblogami. Kriteriji, po katerih presojava uporabnost nekega absorpcijskega materiala, so v glavnem naslednji:

1. Koeficient zvočne absorpcije.
2. Cena.
3. Trajnost.
4. Videz.
5. Odpornost proti ognju.
6. Volumska teža.
7. Koeficient odboja svetlobe.
8. Način in enostavnost namestitve.

Ugotoviti moramo, da idealnega materiala, ki bi popolnoma ustrezal vsem zahtevam, zaenkrat še nimamo.

Izbira je odvisna od okoliščin in pogojev v vsakem specifičnem primeru, ki ga moramo reševati.

Zvočni absorpcijski pas plutovega aglomerata ponazarja diagram na sliki št. 3.

Druge karakteristike tega materiala pa so naslednje:

1. koeficient absorpcije pri 500 Hz: 0,35 do 0,65
2. volumska teža: do 100 kg/m<sup>3</sup>
3. zunanji videz: dober
4. koeficient odboja svetlobe — obarvan s svetlimi barvami: 0,65—0,79
5. toplotna prevodnost: 0,030 do 0,033 Kcal/m.h.<sup>0</sup>C
6. način montaže: lahek



Kot vidimo iz podatkov, mora biti aglomerat, namenjen absorpciji zvoka, bolj voluminozen od tistega, ki služi samo za toplotno izolacijo, to pa zahteva že pri proizvodnji izbiro kvalitetnejše surovine in drobnejšega granulata. Tudi formati plošč niso standardni, temveč prilagojeni konkretnim zahtevam, največkrat z brušenimi robovi. Najboljši učinek zvočne absorpcije dajejo plošče, ki so dodatno perforirane ali žlebljene po hrbtni strani.

UDK 691.13:624

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA, 1970 (19)  
ST. 10, STR. 273—275

Milan Puncar:

## UPORABA PLUTOVINE V GRADBENIŠTVU

Toplotni in akustični izolacijski materiali predstavljajo nepogrešljive komponente modernih gradbenih konstrukcij. To ne samo v coni nizkih zimskih temperatur, ko moramo zaščititi prostore pred preveliko izgubo notranje toplote, pač pa tudi v tropskih in subtropskih področjih, kjer moramo delovni in stanovanjski prostor zaščititi pred posledicami visoke solarizacije. Med mnogimi materiali, ki jih v te namene uporabljamo, je najstarejši plutovina, ki je vsaj v svoji ožji mediteranski domovini in v svoji surovi naravni obliki znana še iz časov rimske antike. Članek obravnava uporabne vrednosti in koeficiente plute v sodobnem gradbeništvu.

**iz naših kolektivov**

## 25-LETNICA USTANOVITVE GIP »GRADIS«

4. oktobra 1945 je bilo ustanovljeno naše največje, najpomembnejše in najstarejše gradbeno podjetje v Sloveniji. Svečana proslava 25. obletnice je bila 2. oktobra letos v Festivalni dvorani v Ljubljani, kjer so se poleg gradisovcev zbrali tudi številni visoki gostje.

Ni mogoče v nekaj vrsticah, kolikor jih je na razpolago, strniti vseh preteklih 25 let napora, žuljev, zamisli in izvedb na številnih velikih gradbiščih v Sloveniji, izven nje v drugih republikah in v tujini. Vendar naj ponovimo uvodne besede, zapisane v posebni brošuri, izdani ob tem pomembnem dogodku.

»Brošura, ki smo jo pripravili in jo izdajamo ob 25-letnici ustanovitve podjetja Gradis, je namenjena sedanjim in prihodnjim članom kolektiva ter vsem našim poslovnim sodelavcem in prijateljem.

V njej predstavljamo razvoj podjetja vse od ustanovitve: od skromnega začetka leta 1945, v obdobju obnavljanja porušene domovine, obdobju kapitalne izgradnje — vse do današnjega dne. Želimo vas seznaniti z nesebičnim in požrtvovalnim delom naše delovne skupnosti, ko smo sami, brez tuje pomoči, gradili in opremljali svoje podjetje. S tehničnimi izboljšavami, sodobnim načinom gradnje, z boljšo mehanizacijo in

Uspešen način montaže tudi v tem primeru predstavlja lepljenje (sintetična lepila na neoprenski bazi ali asfaltne smole), barvanje plošč s primernimi svetlimi barvami pa omogoča tudi zelo dobre estetske rešitve celotne obloge.

## Literatura

- J. F. van Straaten: Thermal Performance of Buildings  
T. S. Rogers: Thermal Design of Buildings  
A. Andrade: Isolements thermiques et phoniques

UDK 691.13:624

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA, 1970 (19)  
NR. 10, PP. 273—275

Milan Puncar:

## USE OF CORK IN THE BUILDING CONSTRUCTION

The materials for the thermal and acoustic insulation mean the indispensable components in modern building constructions. This not only in the zone of the low winter temperatures when rooms must be protected of too great loss of the internal heat, but also in the tropical and subtropical spheres where the working and housing room must be protected of the consequences of high insolation. Among several materials which are used in these purposes the oldest one is the cork which is in its mediterranean native soil and in its raw natural form already known from Roman age. The paper treats the applicability and the value coefficients of cork in the contemporary building construction.

avtomatizacijo delovnih postopkov smo dosegli nadvse zadovoljive uspehe, kar je nedvomno zasluga dobre organizacije in pobude naših delavcev in strokovnjakov.

S kakovostnim delom, z uresničevanjem dogovorjenih rokov in specializacijo se je podjetje Gradis uveljavilo po vsej domovini, zadnja leta pa tudi na zahtevnih tržiščih v tujini. Delovna skupnost se lahko pohvali z mnogimi priznanji, ki smo jih prejeli od domačih in tujih investitorjev in poslovnih sodelavcev.

Tudi samoupravljanje v podjetju je doseglo ustrezen raven. Uspehe, ki smo jih dosegli, je omogočilo prav delo organov upravljanja in strokovnih služb. Poudariti moramo, da so k rezultatom našega dela mnogo prispevale tudi družbeno-politične organizacije, ki so ves čas pomagale oblikovati našo delovno skupnost in sodelovanje pri urejanju dostikrat težavnih in perečih problemov.

Tak kolektiv, zavedni delavci in strokovnjaki, ter rezultati dosedanjega dela, so porok za še večje uspehe podjetja v prihodnosti.»

VSEM DELAVCEM GIP »GRADIS« ISKRENO  
ČESTITAMO IN JIM ŽELIMO V PRIHODNJE ŠE  
HITREJŠI NAPREDEK!



**GRADNJA HOTELA V ČRNEM KALU NAD IDRIO**

Večji del enote Ajdovščina SGP »Primorje«, se je preselil v Črni vrh, kjer je že od 1. julija letos v polnem teku gradnja hotela z 80 ležišči. Objekt bi moral biti »pod streho« že pred prvim mrazom, ki pa je tu zelo zgodaj, že v oktobru. Investitor »Slavnik« Koper hoče sprejeti prve smučarje v nov hotel že za novo leto.

Torej je tudi pri tej gradnji bitka s časom in poteka delo v težkih pogojih izredno forsirane gradnje. Kaže, da je izgradnja zahtevnih objektov s prekratki dovržitvenimi roki postala že kar pravilo. Vprašanje pa je, če je to vedno tudi ekonomsko upravičeno, tako za investitorja, kot za izvajalca.

**TURISTIČNI CENTER V POSTOJNI**

Dela na izgradnji turističnega centra pred Postojnsko jamo so se začela že kmalu v 1968. letu. Izkopati je bilo treba 29.000 m<sup>3</sup> same skale za plato bodočega hotela. Ker načrti še niso bili izdelani, je bil izkop napravljen na približnih tlorisnih podatkih, kar pa se je investitorju in izvajalcu kmalu maščevalo, ker je bilo naknadno treba ves plato širiti.

Načrte za I. fazo je SGP »Primorje« prejelo v oktobru 1968. Prva faza obsega restavracijski del, druga pa hotelski del s kuhinjo. Restavracijski del je bil forsiran, ker ga je hotel investitor čimprej izkorističati. Leži pa tik pred hotelskim delom, ki se v šestih nadstropjih naslanja stopničasto na skalnato pobočje. To je zelo otežkočalo gradnjo druge faze, saj ni bilo nobenega prostora za deponije.

V restavracijskem objektu, ki je ves podkleten, so v kleti skladišča in javne sanitarije, v pritličju pa samopostrežna restavracija s 125 sedeži, trgovine, slaščičarna ter delikatesa. Glavna restavracija s 128 sedeži je v I. nadstropju ter še dve separe restavraciji s 110 in 64 sedeži. Naknadno povečanje gradbene jame je zahtevalo skoraj 2 meseca dela.

Med gradnjo je podjetje prejelo načrte za II. fazo, tj. hotel s 184 ležišči. Zaradi že opisanih restavracij je bilo treba najprej začeti s kuhinjo. Tudi pri tej etapi ni bilo sreče z izkopi. Načrt je bil namreč precej drugačen od prvotnih zamisli in zopet je bilo treba izkop razširiti za 2 m in to v 30 m visoki steni. Ko je bilo vse to gotovo, je bilo treba v steno vsekati še kanal za zrak 5,00 x 2,00 m prereza in to komaj 20 m stran od strehe restavracijskega objekta, kjer je bila že položena krovna izolacija. Vse to pa je povzročilo izgubo dragocenega časa in zamudo rokov, brez krivde izvajalca. Po dveh letih mučnih naporov so bili zabetonirani tudi zadnji temelji na tem gradbišču in hotel bo te dni pod streho. Obenem je bilo treba izvesti precej zahtevno zunanjo ureditev ter 2 predora, široka po 6 m za dostop v Postojnsko jamo.

Za lažjo predstavo o obsežnosti tega gradbišča navajamo nekaj podatkov:

Tlorisna površina . . . . .	4.230 m <sup>2</sup>
Koristna površina prostorov . . . . .	8.200 m <sup>2</sup>
Pohodne terase . . . . .	1.470 m <sup>2</sup>
Betona . . . . .	8.700 m <sup>2</sup>
Opaza, sten in plošč . . . . .	43.130 m <sup>2</sup>
Železa . . . . .	310.000 kg
Kanalizacije . . . . .	3.015 m <sup>1</sup>

**OJEZERITEV CERKNIŠKEGA JEZERA**

Ojezeritev Cerkniškega jezera je končana, vendar je voda kljub temu odtekla po drugih ponikalnicah. Če bodo hoteli vodo zadržati, bo potrebno zapreti še lijake Rešeta in Svinjsko jamo.

**NOV POSTOJNSKI VODOVOD**

Manjša režijska skupina gradi skupaj s pripadniki JLA nov postojnski vodovod. Vojska je izkope v glavnem že opravila. Naši delavci pa bodo opravili le strokovna kvalificirana gradbena dela. Davna želja Postojnčanov bo tako končno uresničena.

**BAZENSKI SESTANKI GRADBENE OPERATIVE SLOVENIJE**

Pravkar je bil končan jesenski cikel področnih (bazenskih) sestankov gradbene operative Slovenije. Predstavniki podjetij so najprej ugotovili stanje angažiranosti in problematiko ob koncu letošnjega III. četrtletja. Splošna ugotovitev je, da je dela za letos dovolj, kar potrjuje tudi indeks vrednosti izvršenih gradbenih del, ki se še vedno giblje od 140—145. Poslovne uspehe pa usodno zmanjšuje izredno pomanjkanje betonskega železa, delno cementa, pocinkane pločevine, cevi ter drugih instalacijskih materialov itd. Hitrejšje kot proizvodnja narašča tudi vrednost neplačanih izvršenih gradbenih del. Zelo pereče je tudi pomanjkanje zlasti kvalificiranih delavcev in je fluktuacija v nekaterih podjetjih že dosegla 100%. Vzroki so znani — odhodi naših delavcev v tujino. Ker nameravajo zlasti v ZR Nemčiji prihodnje leto zaposliti še več tujih delavcev, bo pomanjkanje vseh vrst kadra še toliko bolj pereče. Predstavniki podjetij so bili soglasni, da zaradi skokovitega naraščanja cen vgrajenih materialov, transportnih in drugih storitev ter zaključnih del, niso dani pogoji za prevzemanje del »za fiksne cene«. Nasprotno, podjetja so prisiljena zaradi tega na podlagi ustrezne dokumentacije zahtevati od investitorjev razliko v ceni, ki je nastala zaradi podražitve. Zaradi pomanjkanja celo osnovnih gradbenih materialov nastajajo brez krivde izvajalca zamude dovržitvenih rokov in s tem zopet podražitev ter zahtevki investitorjev za plačilo penalov. Investitorji bodo pač morali razumeti nastalo situacijo v investicijski izgradnji in splošni podražitvi del in pomanjkanju materialov ter vztrajati na penalih le v primerih, ko je nastala prekoračitev dovržitvenih rokov res po krivdi izvajalca.

Obravnavano je bilo tudi vprašanje vedno slabših možnosti za opremljanje gradbene operative z ustrezno mehanizacijo. Zelo visoke podražitve so na dnevnem redu tako za uvoženo, kot za domačo mehanizacijo, le s to razliko, da je domača mehanizacija največkrat slabša, da se proizvajalci niti v garancijskem roku ne zmenijo na nujne pozive za odpravo nastalih okvar ipd.

V nadaljevanju so predstavniki podjetij obravnavali pripravo lastnih razvojnih programov za obdobje 1971—1975, dalje raziskovalno delo v gradbeništvu, napore za pospešitev uvedbe računalnikov v gradbeništvu, o novi gradbeni regulativi, o usposabljanju gradbenih delavcev v zimi 1970/71 ter ustanovitvi konference interesne skupnosti za izobraževanje gradbenih delavcev in končno še o gibanju osebnih dohodkov, terenskih dodatkov v gradbeništvu, letnem plenumu ustanoviteljev Biroja gradbeništvu Slovenije itd.

Kot je že v navadi, so bili tudi ti bazenski sestanki zelo dobro obiskani in uspešni.

**Bogdan Melihar**



## mnenje in kritika

### PRIPOMBE K PROBLEMATIKI POLITIKE CEN

V poročilu Zveznega zavoda za cene »Politika cen v periodu 1971—1975 godine« za področje gradbeništva je navedeno:

»Porast nivoja cen v gradbeništvu mora biti pod stopnjo porasta realnega družbenega proizvoda, zato je v tej zvezi potreben prehod na sistem dogovarjanja fiksnih cen in na ukrepanje za normalizacijo cen gradbenega materiala, posebno še v pogledu stroškov za uporabo zemljišča, za urejanje zemljišča in priključkov, taks itd. Taki ukrepi se kažejo kot neobhodni zaradi nenormalnega naraščanja cen stanovanj, lokalov itd., ki v nekaterih naših mestih že znatno presegajo nivo cen v velikih svetovnih centrih.«

Na navedeno stališče dajemo naslednje

#### p r i p o m b e :

Porasta cen v gradbeništvu verjetno ne bi kazalo primerjati z rastjo realnega družbenega proizvoda, ampak bi ga bilo treba primerjati z dvigom življenjskih stroškov. Ta primerjava se često že danes uporablja pri gradnji pomembnih infrastrukturnih objektov kot so magistralne ceste, železnice, hidrocentrale, velika zemeljska dela in regulacijska dela, če se izvajajo več let.

Cene gradbenih storitev so odraz splošnega gibanja cen elementov, ki sestavljajo ceno, tj. materialov, plač, transportnih stroškov, obrtniških storitev in raznih predpisanih dajatev, na katere gradbena proizvodnja, tj. gradbeno podjetje samo nima neposrednega vpliva.

Gradbeništvo si želi stabilizacijo vseh cen, ker v tem primeru lahko prevzamejo gradbena podjetja po fiksnih cenah vsa dela, ki se jih da vnaprej točno določiti. V nasprotnem primeru pa fiksnih cen ni mogoče zahtevati brez škode za akumulacijo teh podjetij, ali pa zavestno podpiramo špekulacijo, ki oškoduje bodisi investitorja, bodisi izvajalca gradbenih del. To velja predvsem v primeru, če se objekt gradi več let.

Z namenom, da se objektivizirajo cene gradbenih storitev, bi bilo treba v posebni instituciji — najprimernejši bi bili republiški zavodi za cene — tekoče zasledovati elemente cene gradbenih storitev, ki so podlaga za določanje cen v vsakem obdobju investicijske graditve. Prav tako bi bilo treba v tej nevtralni instituciji izdelati metodologijo gibanja cen v obliki drsne lestvice, kot je to slučaj drugod po svetu in ki se pri nas ponekod v raznih oblikah že uporablja.

Tako bi odpadla vsaka špekulacija pri cenah bodisi s strani izvajalca bodisi s strani investitorja.

Cene gradbenih storitev zaslužijo zaradi velikih sredstev, ki so potrebna za gradnjo objekta, posebno pozornost in čas bi že bil, da zasledovanje cen enkrat dokončno razčistimo ter določimo in financiramo institucije, ki bodo strokovno sposobne vršiti to pomembno nalogo.

Strinjam se z ugotovitvijo, da je treba podvzeti ukrepe (ne samo deklarativne, ampak konkretne), da se normalizirajo stroški za uporabo zemljišča, za ureditev zemljišča in priključkov, taks itd. Skratka, potrebni so ukrepi, da se prepreči tovrstna špekulacija in pretiravanje na škodo kupcev stanovanj in ki danes povzroča, da cene stanovanj v nekaterih naših

mestih že presegajo nivo cen v velikih svetovnih centrih.

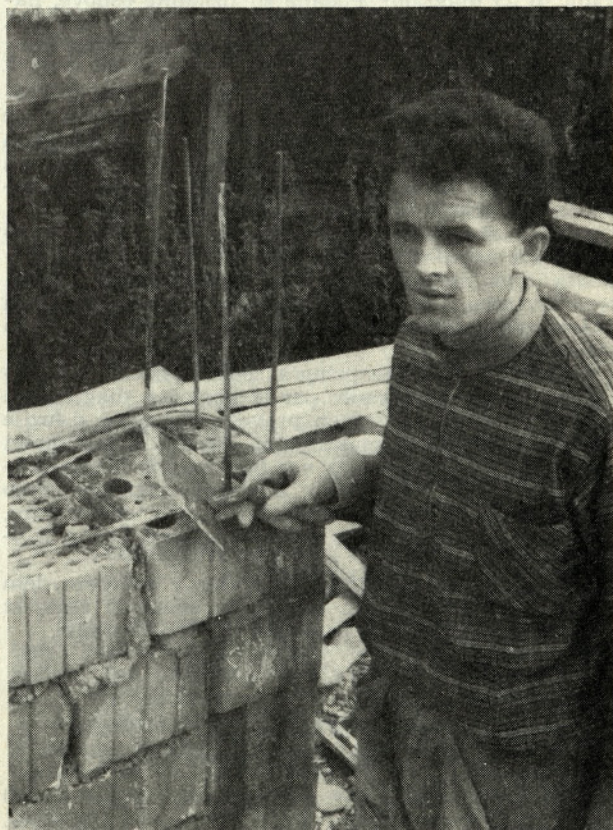
Tudi za zasledovanje teh stroškov in za preprečevanje tovrstnih špekulacij, oziroma neopravičenih stroškov, bi lahko skrbela zgoraj omenjena nevtralna republiška institucija, ki bi nepravilnosti posredovala pristojnim inspekcijskim organom.

S konkretnimi ukrepi, ne pa samo z deklaracijami, bi bilo možno ob splošni stabilizaciji cen stabilizirati in objektivizirati tudi raven cen gradbenih storitev.

Vladimir Cadež, dipl. inž.

### IZKUŠNJE S »POTRESNIKOM«

»Potresnik« je modularni model opečnega zidaka, katerega posebne odprtine so razporejene tako, da omogočajo kljub zamikanju posameznih opečnih slojev vertikalno armiranje zidov. Oblika je bila v letu 1967 zaščitena pri Upravi za patente SFRJ. Njegova uporaba se je zelo razširila v mariborskem območju, opekarna v Košakah ga izdeluje v precejšnjih količinah, mariborska gradbena podjetja, posebno podjetje »Konstruktor«, ga uporabljajo na vseh opečnih zgradbah. Z uporabo »potresnikov« v kombinaciji z navadnimi modularci ostanejo ohranjene vse obilne in odlične prednosti opečnega zidovja: hitro grajenje, enostavno grajenje, dobra toplotna izolacija in toplotna akumulacija, sorazmerno nizka cena (v primeri s skeletnimi zgradbami). Edina, zelo slaba lastnost opečnega zidovja, njegova potresna občutljivost in potresna nevarnost za stanovalce je z obilnimi vodoravnimi vezmi v regah in z vertikalnimi vezmi skozi potresnike v vogalih in križiščih odpravljena.





Zanimivo je, da se »potresnik« uporabljata v ljubljanskem območju le v zelo majhnem obsegu, tako da vidimo veliko manjših hiš in hišic z železobetonskimi vogalnimi stebri. Taka rešitev, ki je dražja zaradi opaženja, statično manj solidna zaradi različnega vseh danja med betonskim stebrom in opečnim zidovjem, je tudi neugodna zaradi toplotne vrednosti. In vendar se v svojem rojstnem kraju »potresnik« ni mogel prav uveljaviti. Razmišljajoč o vzrokih, zakaj se potresnik ni uveljavil niti v Skopju, niti v Slavovskem Brodu, niti v Banjaluki, niti v Ilirski Bistrici, pač pa odlično

v mariborskem okraju, sem prišel do sklepanja: »V mariborskem okraju ni potresov!«

Članka inž. Kolobova iz Zagreba v GV 1969, ki obravnava nadvse objektivno problematiko opečnega zidovja, sem bil zelo vesel. Ne zametujmo dobrih lastnosti klasičnega opečnega zidovja, toda spoštujmo tisoletne izkušnje v tem načinu grajenja. Ne pozabimo, da je velik del žrtev potresa v Skopju indirektno žrtev zanemarjanja klasičnih zakonitosti zidanja z opeko.

Svetko Lapajne

## prikazi in ocene

### DAS DIFFUSIONSTECHNISCHE VERHALTEN MEHRSCICHTIGER AUSSENWÄNDE

(Difuzijsko tehnično ponašanje večslojnih zunanjih sten)

V številki 6-7 letošnjega Gradbenega vestnika smo bralcem prikazali pomembno novo knjigo znane nemškega strokovnjaka prof. dr. ing. F. Haferlanda o »Toplotno tehničnem ponašanju večslojnih zunanjih sten«. Knjiga pomeni podroben prikaz doslej v strokovni literaturi precej zanemarnjenega ali vsaj premalo upoštevanega področja sposobnosti toplotne akumulacije različnih stenskih konstrukcij.

V knjigi, ki jo prikazujemo danes, podaja avtor dopolnilo s preiskavo difuzijsko-tehničnega ponašanja večslojnih zunanjih sten. Obe deli prav bistveno pomagata k odpravljanju običajnih napak in pomanjkljivosti ter s tem k zmanjšanju in odpravi škod v gradbenem izvajanju.

Knjiga »Das diffusionstechnische Verhalten mehrschichtiger Aussenwände« obsega 159 strani s 57 slikami in 25 diagrami. Podane so fizikalne osnove, načini izračunov, praktični primeri, primerjalne preiskave, gradbeno-fizikalna pravila in napotki. Cena kart. DM 32.—

V bistvu predstavlja prikazana knjiga pravo strokovno in raziskovalno poročilo. Prva tretjina vsebuje zelo dobro analizo teoretičnih osnov, ki jih je treba poznati, če hočemo dogajanje globlje razumeti. Knjiga strokovnjaku prihrani zamudni študij že precej številnih teoretičnih del s tega področja.

Zelo natančno so obravnavane tudi navidezne podrobnosti, tako na primer odmiki resničnega koeficienta, toplotnega prehoda od regularne vrednosti, ali pa vpliv nihanj v notranjih temperaturah, čeprav tudi pojavi po statističnih izkušnjah niso vedno zelo pomembni.

Glavni del knjige prinaša sodobni način preračunavanja difuzije vodnih par s pomočjo diagramске kombinacije. Tu je zraven pravega diagrama difuzije uvrščen diagram za maksimalni, srednji in minimalni potek parnega pritiska za vse leto na določenem kraju, pa tudi diagram količin. Z njegovo pomočjo lahko ugotovimo začetek kondenzata, to je tisto temperaturo, kjer se ob prekoračenju mejne vrednosti začne izločanje vlage.

Na taki osnovi obravnava avtor v zadnjem delu knjige 25 zelo različnih elementov zunanjih sten, ki bodo za praktičnega uporabnika izredno zanimivi.

Dipl. Ing. Karl Seifert:

### WASSERDAMPFDIFFUSION IM BAUWESEN (Difuzija vodne pare v gradbeništvu)

Bauverlag GmbH Wiesbaden - Berlin, 1970, 190 strani, 45 slik, številni diagrami in tabele. Vez. DM 32.—

Ing. Seifert, ki je poleg prof. Haferlanda glavni nemški teoretik na področju difuzijskih preiskav v gradbeništvu, podaja v tej svoji knjigi obsežen pregled o sedanjem stanju tehnike na specialnem področju, ki ga označuje naslov. Kot vodja gradbeno-fizikalnega oddelka enega izmed največjih tovrstnih podjetij je lahko Seifert kot avtor knjige, črpal iz bogatega zaklada zanimivih primerov pravilnih in napačnih difuzijsko-tehničnih konstrukcij in izvedb. Na ta način je knjiga lahko postala tudi navodilo in priročnik za odvrnitev škod na podlagi difuzijsko-tehničnih brezhibnih rešitev.

Ceprav izhaja avtor iz strogo teoretičnih, fizikalnih osnov, podaja temeljna spoznanja difuzijskih pojavov na tak način, da so dostopna tudi matematično in fizikalno manj izurjenemu uporabniku. Z velikim številom praktičnih računskih primerov omogoča avtor gradbenemu praktiku in strokovnjaku izvajanje lastnih in pravilnih kalkulacij. Tako bo lahko ta izrazilo za prakso napisana strokovna knjiga v vseh dvomljivih primerih pomagala gradbeniku, da se izogne dragim napačnim konstrukcijam in nepotrebnim gradbenim škodam.

Prof. Dr. Ing. K. Gösele

Dr. Ing. W. Schüle:

### SCHALL, WÄRME, FEUCHTIGKEIT

(Zvok, toplota, vlažnost)

Podnaslov:

Temelji, izkušnje in praktični napotki za visoke gradnje.

244 strani, 109 slik in 54 tabel. Vez. DM 25,80.

V tem standardnem delu so v razumljivem prikazu podani vsi gradbeno-fizikalni pojavi in problemi. Izhajajoč od teoretičnih podlog in pojmovnih definicij so opisane vse zahteve zvočne, toplotne in vlažnostne tehnike na posamezne gradbene elemente. Dodani so številni računski primeri, ki jih bralec lahko v praksi hitro uporabi.

Arch. H. Barth:

### PLANUNGSBEISPIELE UND AUSFÜHRUNGSREGEL FÜR DEN WÄRME- UND SCHALLSCHUTZ IM WOHNUNGSBAU

(Projektivni primeri in izvedbena pravila za toplotno in zvočno zaščito v stanovanjski gradnji)

178 strani, 26 slik, 4 tabele in 160 projektivnih primerov. Vez. DM 16,50.

V knjigi so podani do kraja izračunani konstrukтивni primeri, tako po minimalnih zahtevah, kot po zahtevah povečane zvočne in toplotne zaščite. Dodana so praktična izvedbena pravila za vsa uporabnostna področja toplotne in zvočne zaščite v stanovanjski gradnji.



Dipl. Ing. H. J. Portmann:

## LEICHTE VERBUNDTAFELN FÜR AUSSENWÄNDE

(Lahke vezne plošče za zunanje stene)

103 strani, 50 slik, 51 tabel in grafikonov. Vez. DM 25,—.

Vezne plošče se danes že na široko uporabljajo, tako v montažni kot tudi v običajni klasični gradnji. Knjiga predstavlja doslej najobširnejši katalog lahkih

veznih plošč, ki so na tržišču na razpolago. Pri tem so za sleherni vezni element v pregledni in primerjalni obliki navedeni naslednji podatki: uporabni namen, splošni in posebni formati, obdelava robov, teža na m<sup>2</sup>, toplotna zaščita, parna difuzija, dušenje zvoka, gorljivost pod DIN 4102, trajna temperaturna obstojnost, odpornost na zunanje vplive, garancija, proizvodnja, montaža in dopolnilni podatki. Že iz tega pregleda je razvidno, da pomeni knjiga važen projektivni pripomoček za planerja in za izvajalca.

B. F.

## vesti iz inozemstva

### NAFTOVOD JADRAN—DUNAJ

S polaganjem transalpinskega naftovoda (T. A. L.) med Trstom in Ingolstadtom je omogočen tudi avstrijski priključek, ki bo tekkel od Würmbacha na Koroškem prek Štajerske v rafinerijo Schwechat. Za gradnjo in izrabo tega naftovoda se je združilo sedem mednarodnih družb in ustanovilo družbo Adria-Wien Pipeline GmbH (A. W. P.). Po končanih planskih delih, določitvi trase in pogajanjih zaradi odkupa zemljišč je sedaj v delu že polaganje cevovoda. Skupni stroški tega prvega projekta, vključno z rezervoarji in črpalnimi postajami, bodo znašali okoli 1,6 milij. šilingov. Drugi del projekta, tj. gradnja rafinerije Schwechat in rafinerije v Lannachu, bodo zahtevali enako visoko investicijo. Projekt A. W. P. je eden največjih v Avstriji po 2. svetovni vojni. Skupna kapaciteta cevovoda bo v začetku 5 milij. ton letno, ob končni fazi pa predvidevajo 10 milij. ton letno. Položili bodo 35.000 cevi premera 46 cm v skupni teži 31.000 ton. Novi cevovod gre v glavnem prek gorskih predelov — najvišji vzpon so Koralpe z višino 1350 m. Težav pri izkopnih delih ne povzročata le različna vrsta tal, prečkati bo treba 21-krat progo, 110-krat cesto in celotno vrsto potokov in rečic.

Pri delih uporabljajo Poclairn-hidravlične bagerje tipa GC in LC, katerih dnevna zmogljivost je v povprečju 800 m izkopa jarka.

### DOLOČEVANJE KVALITETE BETONA Z ULTRA ZVOKOM

Inženirji gruzinske sovjetske republike so izdelali ultra zvočni generator, ki se vloži pri betoniranju v beton in omogoča kontrolo ne le poteka betoniranja, ampak stanje betona še po več letih. Generator ostane namreč po strjenju v betonu. Ta temperatura je zlasti primerna pri vodnih gradnjah, ker ima npr. v visokih pregradah beton na različnih mestih različne lastnosti. Ker prihajajo ultra zvočni valovi pri tej ureditvi iz notranjosti betona oz. betonske konstrukcije, se dajo ugotoviti morebitne napake celo v najdebelejših stenah.

Baustoff-Industrie 1970 7

### NOVO GRADIVO — »ARMIRANA ZEMLJA«

V Franciji so pričeli uvajati novo gradivo, sestavljeno iz dveh snovi: zemlje in armature. Prednost te »armirane zemlje« so: visoka trdnost, ki je enaka trdnosti armiranega ali prednapetega betona. Za gradnjo iz tega materiala ni višinske omejitve; obstoji velika sposobnost spajanja, dobra predelovalnost in nizka cena. Stroški so pri gradnjah iz armirane zemlje za polovico nižji kot pri klasičnih izvedbah.

Baustoff-Industrie 1970 7

### OBLOGA PEČI IZ KERAMIČNIH VLAKEN (AVSTRIJA)

Triton Kaowool nazivajo lahek, keramični ognjestalni material, s katerim se lahko poenostavi zidanje industrijskih peči; z njim se močno zmanjša masa peči, izboljša se njena učinkovitost ter omeji postrežba. Vlakno aluminijevega silikata, ki ga zato uporabljajo, ima šestkrat manjšo maso kot pa šamotna opeka. Njegova obstojnost proti temperaturnim spremembam je zelo visoka. Uporabljajo ga lahko za stalne delovne temperature do 1260° C. Ker je njegova toplotna prevodnost za okoli 35 % manjša, kot jo ima šamotna opeka, se lahko prhrani do 15 % goriva. Obloga iz keramičnih vlaken je primerna za peči, v katerih ne pride v dotiko s kovino ali žilindro in ki so kurjene s plinom ali tekočim gorivom.

Baustoff-Industrie 1970 7

### PARKIRNI SILOS NA DUNAJU

Nadstropne garaže s privozi, ki so danes največ v rabi, imajo svoje slabe strani: vožnja po navozu in odvozu, iskanje parkirnega prostora, ranžiranje vozila, možnost poškodbe pri parkiranju in končno pešačenje od parkirane vozila do izhoda oz. obratno.

Nasprotno temu pa ima parkirni silos srednji dvigalni jašek z boksi, ki so nameščeni obojestransko drug poleg drugega ter drug nad drugim. Ker se vozilo predaja oz. sprejema pri vходу, odpade vsako pešačenje. Vozilo se s pomočjo posebnih ogrodij transportira avtomatsko (odpadejo hrup in zadržljivi izpušni plini). Voznik pripelje avto pred vrata transportnega jaška, ga izključi in zapre. Vse ostalo poteka avtomatično in traja do postavitve v boks približno eno minuto. V istem času je pri tem načinu za polovico manjša kot pri garažah z navozii.

Trenutno grade tako garažo na Dunaju, v njej bo v 18 nadstropjih lahko parkiranih okoli 200 vozil.

Bauplanung-Bautechnik 1970 7

### GRADNJA CEST V DVEH PLANIH NA JAPONSKEM

Japonske avtoceste so preobremenjene s prometom tovornih in osebnih vozil. Kot najprimernejšo rešitev tega problema so izbrali gradnjo novega vozišča v dveh planih.

Na srednji progi že obstoječe avtoceste namesto montažne betonske nosilce, prek katerih polože v vzdolžni smeri jeklene nosilce. Nanje montirajo jeklene cestne elemente, katere prevlečejo s plastjo asfalta.



Po drugem planu (nadstropju) teče izključno promet z lahkimi in hitrimi osebnimi vozili, prvotna avto cesta — torej spodnja prometna proga — pa služi težkim vozilom.

Schweizer. Baublatt Rüschiikon Okt. 1969

### LAHKI GRADBENI MATERIAL

Dvanajstkrat lažje kot navadni beton je gradivo, narejeno iz ostankov sladkornega trsa in cementa, katerega so izdelali na Kubi. Novo gradivo, katerega trenutno še preizkušajo, ne gori, je odporno proti vremenu, biokemičnim vplivom in nudi bistvene prednosti graditeljem. Kubanski gradbeniki so pričeli tudi z uporabo tega gradiva pri izdelvi montažnih pred-fabriciranih delov.

Markt-Informationen Berlin 1970 6

### NOVA ŠPORTNA HALA V ZAH. VIRGINIJI — ZDA

Pri gradnji dvonadstropne okrogle športne hale, ki bo imela prostora za 13.500 oseb, so uporabljali tako sveži beton kot tudi montažne elemente. Prosti razpon hale je okoli 110 m. Stropne plošče, robni nosilci in 16,8 m visoke podpore so iz svežega betona. Krožno nanosena rebra oboka stropne konstrukcije so iz 20 in 24 m dolgih pasov in tečejo v dolžini okoli 46 m od zunanjšega nateznega prstana do tlačnega prstana, nameščenega v sredini hale. Na obočnih rebrih leže strešne plošče, izdelane na gradbišču iz lahkega betona 76 m globoke in 152 m široke fuge so zalite z epoksidno smolo.

Journal of the Amer. Concret Inst. 1969 11

Ing. E. M.

## iz strokovnih revij in časopisov

### NAŠE GRADJEVINARSTVO — Beograd, 1970. Št. 8

- Ing. M. Maksimović: Savremeni jugoslovenski mostovi. Str. 169—192 b, 45 sl., 2 tab.  
Ing. arh. A. Marković, gen. direktor INPROS: Industrializacija stambene izgradnje. Str. 192 b do 192 g, 6 sl., 5 tab.  
Ing. B. Petrović: Industrijski objekti. Str. 192 g do 192 k, 6 sl.  
M. M.: Stručne knjige i časopisi. Str. 192 l.  
Kratki izvodi i anotacije iz članaka koji su od interesa za stručnjake iz oblasti gradjevinarstva. Str. 192 m.

### NAŠE GRADJEVINARSTVO — Beograd, 1970. Št. 9

- Mgr. ing. F. Paskalov: Elasto-plastična reakcija nasutih brana na dejstvo zemljotresa. Str. 193—199, 6 sl.  
Prof. ing. D. Jevtić, ing. B. Vojinović: O sanaciji nekoliko objekata prednaprezanjem. Str. 199—207, 16 sl.  
Kand. tehn. nauka ing. K. Miskarov, Erevan: Kamen danas i sutra. Str. 210—216, 4 sl.  
Ponašanje armiranobetonskih konstrukcija pri požaru (članak na str. 153. »Obaveštenja«). Prikaz. Str. 216 a.

### GRADJEVINAR — Zagreb, 1970. Št. 6

- Ing. H. Kolb: Rekonstrukcija željezničkog čvora Split. Str. 197—203, 4 sl.  
I. Avdagić: Određivanje proticaja u prirodnoj kraškoj akumulaciji estavelnog sistema metodom analogije. Str. 203—208, 10 sl.  
J. Molčanov: Naši propisi i novi način proračuna armiranih betonskih konstrukcija. Str. 208—218, 5 sl., 1 tab.  
Kratke vijesti. Str. 219—220.  
Gradjevni materijali. Str. 220—229.  
Vijesti i prireditve. Str. 229—234.

### GRADJEVINAR — Zagreb, 1970. Št. 7

- Mgr. ing. M. Andželić: Visokostijeni nosač s pojačanim rubovima. Str. 237—243, 14 sl.  
Ing. L. Lesić: Ispitivanje drvenih ljepljenih nosača. Str. 243—247, 4 sl., 3 tab.

Ing. M. Beler: Ugradba električne instalacije u oplate prije betoniranja. Str. 248—250, 4 sl.

- Kratke vijesti. Str. 251—  
Gradjevna mehanizacija. Str. 252—259, 24 sl.  
Iz inozemnih časopisa. Str. 260—264, 5 sl.  
Kongresi i sastanci. Str. 265.  
Obavijesti. Str. 265—266.

### IZGRADNJA — Beograd, 1970. Št. 9

- S. Hodžić, dipl. ek.: Neka aktuelna privredna kretanja u gradjevinarstvu u 1970. g. Str. 1—4.  
Ing. M. Mihajlović: Izgradnja i održavanje malih zemljanih brana za navodnjavanje, II. Str. 5—14, 11 sl. Str. 5—14, 11 sl.  
Ing. arh. V. Kamenarović: Sintetički podovi, II. Str. 15—24, 12 sl.  
Ing. S. Joksimović: Iskustva preduzeća Napred u primeni sistema IMS. Str. I—IX, 8 sl.  
Ing. arh. A. Tanasković: Iskustva iz rada KGM Trudbenik u sistemu IMS. Str. X—XVIII, 5 sl.  
Mgr. ing. B. Grujić: Primena sistema IMS na Kubi. Str. XIX—XXVIII, 15 sl.  
Ing. E. Helmiš: Proračun montažnog sabirnog ventilacionog kanala proizvodnje »Salonit, Anhovo«. Str. 25—34, 11 sl., 9 tab.  
Iz inostranih časopisa:  
Stambena izgradnja u Mađarskoj. Str. 34—35.  
Pregled mesečne periodike i knjiga. Str. 36.

### STANDARDIZACIJA — Beograd, 1970. Št. 8

- V. zasedanje potkomiteta ISO/TC 102/SC 2. Str. 156—157.  
Anotacija predloga standarda iz oblasti gradjevinarstva. Str. 158.  
Anotacije predloga standarda iz raznih drugih oblasti. Str. 158—160.  
Konferencija o standardizaciji u privredi u Budimpešti (2.—4. 11. 1970. g.). Str. 161.  
Medjunarodna standardizacija.  
Primljena dokumentacija. Str. 163—165.  
Kalendar zasedanja organa ISO. Str. 166—167.  
Informacije ISO — Medjunarodne organizacije za standardizaciju. Str. 167.  
Novi objavljeni Jugoslovenski standardi. Str. 168—169.

Ing. A. S.



## Izolacijski material Simac 44 in nekateri primeri uporabe

### 1. SPLOŠNO

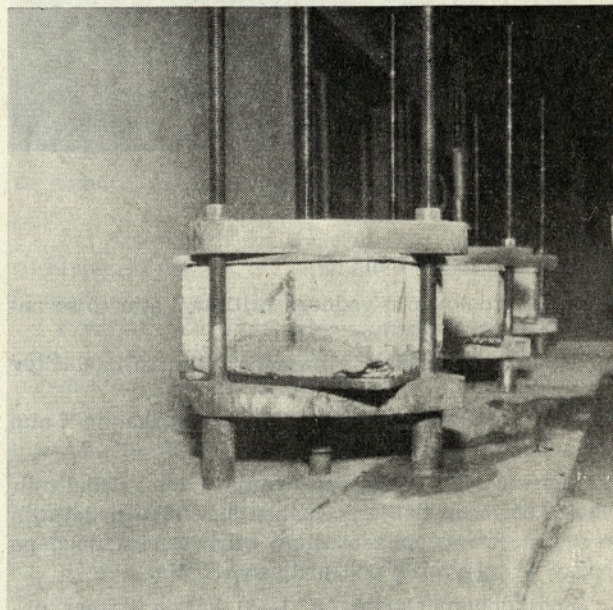
Kot smo že svojčas poročali (Informacije št. 74), je možno z uporabo preparata Simac 44 zelo uspešno izvršiti razna hidroizolacijska dela, kot so na primer tesnjenja vodnih rezervoarjev ali izdelave hidroizolacijskih premazov na strehah ter stenah.

V nekaterih primerih, ki jih v nadaljnjem navajamo, je bil preparat Simac 44 uporabljen kot sredstvo za restavriranje stanja v teh objektih, kateri tehnično niso zadovoljili. Pri vodnih rezervoarjih so bili skoraj dosledno uporabljeni razni ometi od grobega do finega. Investitorji kot tudi gradbena podjetja so se odločili za uporabo preparata Simac 44 predvsem zato, da bi si prihranili izdelavo ometov, ali pa celo, ko so že bili ometi izdelani, da so se ti docela zatesnili.

Na podlagi izkušenj, ki so danes sestavni del našega postopka, ravnamo tako, da zabetoniranih elementov več ne ometujemo, temveč zainjektiramo posamezna mesta kot so desagregacije ali delovne fuge, nato pa prevlečemo celotno površino s Simac 44.

Dosedanji uspehi so bili odlični.

V naslednjem podajamo opis poskusov, ki so pokazali uspešnost uporabljene metode, ter izvedbene



Slika 2

primere, ki so razvrščeni tako, da pokažejo široko možnost uporabe postopka. Za vsako področje uporabe kažemo izvedbene primere.

2 a) Preiskave propustnosti betona z in brez premaza Simac 44

Da bi se ugotovila razlika med vodopropustnostjo betona, ki je bil premazan s preparatom Simac 44, in tistim, ki ni bil premazan, so se pripravile betonske kocke, ki so se izpostavile delovanju vodnega pritiska 1 atm, 3 atm in 7 atm ter so se opazovali učinki.

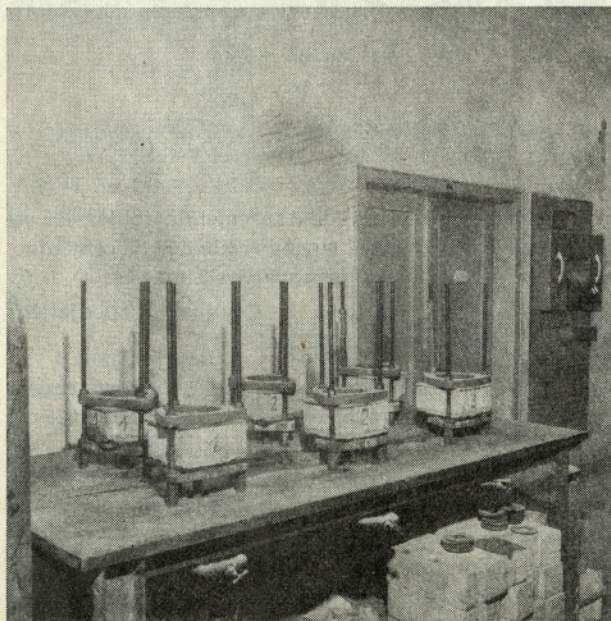
Obdobje delovanja vodnega pritiska je bil pri 1 atm 24<sup>h</sup>, pri 3 atm in 7 atm pa 48<sup>h</sup>.

Vzorci brez premaza

Beton se je pri 1 atm vodnega pritiska pričel navlaževati ter dosegel po 28<sup>h</sup> maksimalno globino navlažitve 2,5 cm.

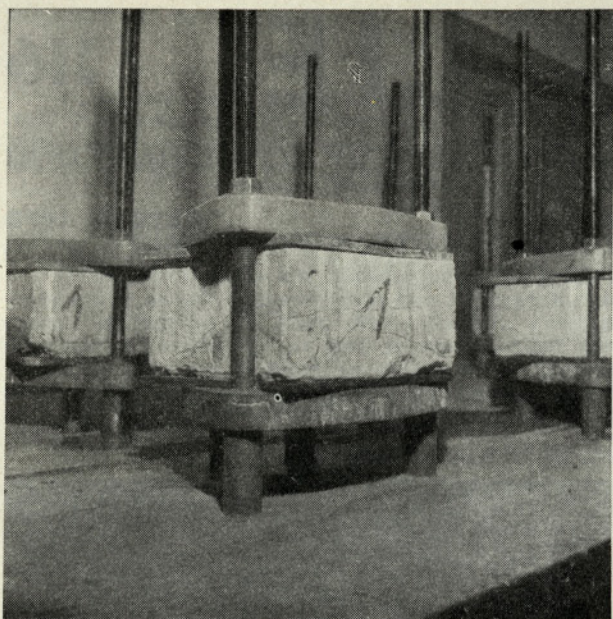
Pri stopnjevanju pritiska na 3 atm se je vzorec nadalje vlažil do globine 4,0 cm, ki jih je dosegel po 24<sup>h</sup>.

Pri stopnjevanju pritiska na 7 atm se je navlaževanje nadaljevalo do globine 5 cm.



Slika 1





Slika 3

#### Vzorci s premazom

Po 48h delovanju vodnega pritiska 1 atm so se navlažili vzorci do globine 5,5 cm.

Pri dvigu vodnega pritiska na 3 atm se navlažitev ni povečala.

Pri nadaljnjem dvigu vodnega pritiska na 7 atm se navlažitev ni povečala.

V teku nadaljnega opazovanja v teku nadaljnjih 24h je začelo upadanje premakanja. V teku nadaljnjih 24 ur pa je nastopila osušitev premočenega dela, pa čeprav je bil vzorec pod pritiskom 7 atm.

Foto dokumentacije (sl. 1—3) kažejo primer nepremazanega vzorca s premočenim delom in primeri sicer premočenih, nato pa osušenih vzorcev, ki so bili premazani z dvojnim premazom Simac 44.

2 b) Tlačni prednapeti cevovod Bled, goščenje stikov.

Površinski premaz na 6500 stikih prej izdelanih betonskih cevi.



Slika 4

#### Tehnična izvedba

Cevovod sestoji iz armiranih betonskih vakuumiranih cevi zunanjega premera 75 cm, debelina ostenja 8 cm, notranji delovni pritisk 6,5 atm, maksimalni momentalni pritisk 10 atm.

Cevovodne cevi so prednapete radialno in vzdolžno. Dolžina predfabriciranega komada znaša 1,00 m'. Predfabricirani komadi se sestavljajo v »neskončno« cev, s tem da se vzdolžno napenjajo sestavljene poedine cevi. Vzdolžno napenjanje se izvrši na treh mestih oboda. Stiki med cevmi so topi, čelni in zainjektirani.

Dobljene površine stika so gostene s premazom s Simac 44 preparatom.

Ker so cevi vakuumirane in s tem vodotesne, stiki pa gosteni s premazi Simac 44, ni prepuščanja.

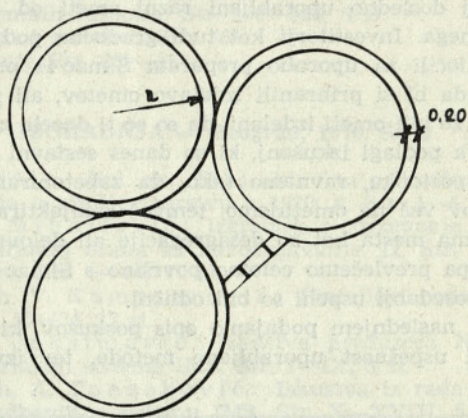
Cevovod je bil dograjen leta 1964 ter je celo obdobje v obratovanju (sl. 4).

Izvedba: ZRMK ob sodelovanju GP »Megrad«.

2 c) Podzemeljski vodni zbiralni rezervoarji za novi vodovod Kranj.

Izveden je bil površinski premaz na ca. 1800 m<sup>2</sup>.

Podzemeljski vodni rezervoarji, ki služijo za zbiranje pitne vode, so bili izvedeni v armiranem betonu z notranjimi izolacijskimi premazi (sl. 5).



$$L = 5,50$$

$$V = 4,20$$

Slika 5

Na predlog se je izvedba spremenila toliko, da so bile armirano-betonske stene zaribane s cementno malto ter premazane s preparatom Simac 44.

Dela so bila izvedena z Gradbenim podjetjem »Megrad« ob sodelovanju ZRMK.

2 d) Hidroizolacija poškodovanega vodnega rezervoarja v Labinu (Istra). Površinski premaz na 925 m<sup>2</sup> površine.

Zaradi razstreljevanja v bližnjem rudniku Labin in zaradi pogrezanja celotnega ozemlja na tem delu je prišlo do močnih diferencialnih usekov na področju, kjer leži vodni rezervoar mesta Labin. To je povzročilo prelomitev celotnega rezervoarja in iztekanje vode. Rezervoar oskrbuje tudi bližnje turistično naselje Rabac, zato je bilo potrebno naglo ukrepati.



Rezervoar sestoji iz opornih zidov, ki so oblikovani v trikotni obliki v prerezu. Nosijo krovni obok. Vse skupaj je minimalno armirano. Objekt je torej pravokotne oblike. Poškodba sama se nahaja približno v sredini rezervoarja.

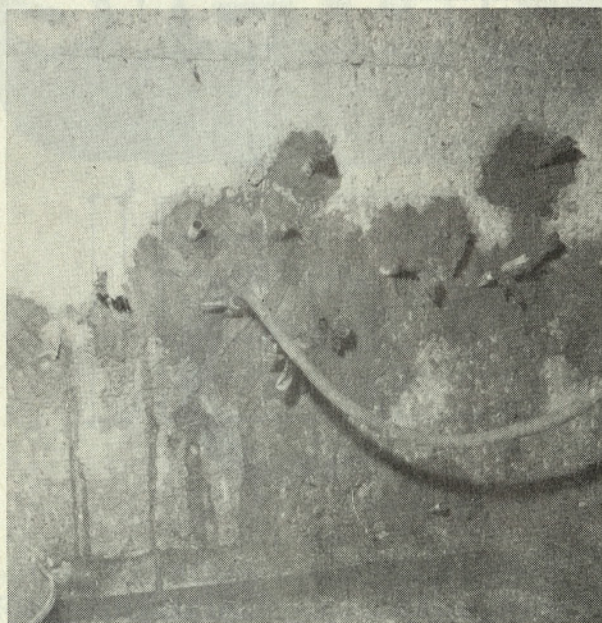
Sanacija se je izvedla s parcialnim injektiranjem razpok ter z zabetoniranjem novega dna, z zainjektiranjem robnih priključkov talne plošče na stene. Tako izgotovljena sanacija objekta je bila nato prevlečena z dvakratnim premazom s Simac 44.

Premazana površina ca. 925 m<sup>2</sup>.

Sanacijska dela so bila izvedena v režiji ZRMK — oddelek za injektiranje.

2 e) 8-etažna stolpnica Vidikovec v Puli.

Za nemoteno oskrbo s pitno vodo so bili izvršeni železobetonski rezervoarji vsebine 1000 m<sup>3</sup> pravokotnih florisnih oblik, ki so po začetni polnitvi močno puščali vodo (sl. 6).



Slika 6

Po zainjektiranju singularnih segregiranih mest in po izvršitvi 2-kratnega premaza s preparatom Simac 44, je bila izvršena solidna sanacija rezervoarjev, ki poslej niso prepustili vode.

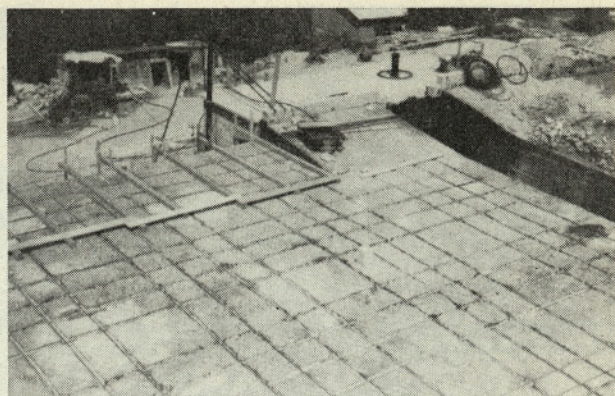
Dela so bila izvedena v letu 1968 v sodelovanju med ZRMK — oddelek za sanacije in GP »Istra« iz Pule.

2 f) Rezervoar za pitno vodo mesta Mostar, vsebine 600 m<sup>3</sup>.

Novi rezervoar, ki je fundiran deloma na plazini, je dobil kmalu po začetku obratovanja razpoko po vsej širini.

Vzrok za nastanek razpok je bilo prepuščanje vode čez negosti beton ostenja, zato je nastal aktivni plaz, ki je povzročil razpoko.

Da bi se odpravila pomanjkljivost, se je plaz stabiliziral, spodnja plošča rezervoarja se je prednapela, razpoka zainjektirala s cementno injekcijo. Negosta



Slika 7

površina rezervoarja pa se je izolirala z dvakratnim premazom s preparatom Simac 44 (slika 7).

Rezervoar je v pogonu od leta 1966, ne da bi se pojavile kake okvare.

Kompletna izvedba v aranžmanu ZRMK, oddelka za konstrukcije in oddelka za sanacije.

2 g) Rezervoarji za koncentrirano raztopino magnezijevega sulfata v »Rudnik i prerada azbesta« Stragari.

Predelava azbesta se vrši v objektu »Rudnik i prerada azbesta« Stragari pri Kragujevcu z uporabo magnezijeve lužnice, ki je agresivna na beton.

Rezervoarji so puščali že normalno vodo ter zato niso bili uporabni za obratovanje.

Pregled je pokazal številna segregirana mesta, katera so se začepila po injekcijskem postopku, nakar se je izvršil dvakratni premaz s preparatom Simac 44.

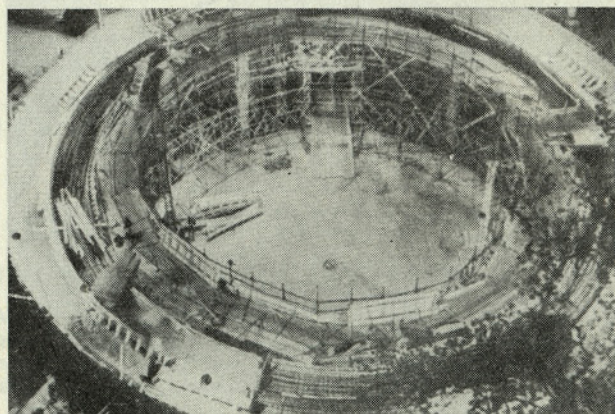
Po postopku ni bilo nikakih premakanj.

Delo je bilo izvršeno v režiji ZRMK, oddelek za sanacije.

2 h) Kupola pivnice v Rogaški Slatini.

Kupola pivnice je izvedena v obliki presekanke krogelne lupine s premerom  $2R = 28\text{ m}$  in v debelini 4 cm. Na robu je izveden ojačeni robni nosilec, ki služi istočasno za odvod vode (sl. 8).

Hydroizolacija je bila izvedena samo z dvakratnim premazom s Simac 44.



Slika 8





Slika 8 a

Zahtevano betonersko delo, ki je bilo sicer izvedeno s strani GP s pazljivostjo in sodelovanjem ZRMK pri dani debelini lupine 4 cm, ni moglo zagotoviti vodotesnosti strešine.

Dvakratni premaz je zagotovil popolno vododržnost strehe in robnega odtočnega žleba.

Dela so bila izvedena v letu 1967 ter so v celoti zadovoljila.

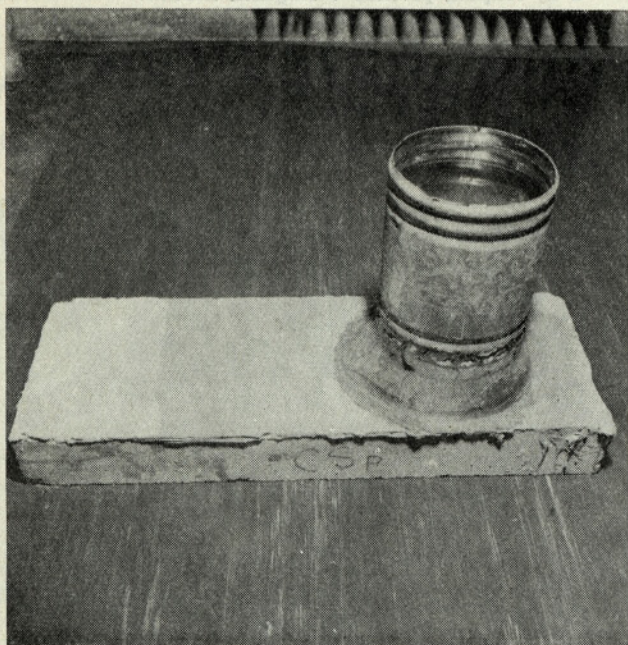
Izvedba premaza ZRMK — odelek za sanacije.

2i) Hidroizolacija vodovodnih rezervoarjev za pitno vodo na Bežaniji v Zemunu za potrebe vodovoda v Beogradu.

Novi rezervoarji za pitno vodo na Bežanijski kosi za potrebe vodovoda Beograd so pravokotne tlorisne oblike z betonskim ostenjem in dnom.

Predvideno je bilo, da dobijo tako dno kot stene fini in grobi omet s predhodnim cementnim nabrizgom.

Predlog ZRMK je bil, da se negosta oziroma segregirana mesta zinjektirajo, nato pa izvrši površinski dvakratni premaz s preparatom Simac 44.



Slika 9

Beograjsko gradbeno podjetje »Zegrad« je bilo izvajalec, izolacijo je izvedla grupa ZRMK, oddelek za sanacije v letu 1969-70.

2j) Hidroizolacija predelnih sten iz siporeksa v hotelskih objektih A kategorije v Portorožu.

Predelne stene debeline 10 cm iz siporeksa so nevarne zaradi prepuščanja vode in pare, kolikor se uporabijo kot predelne stene med kopalnicami in bivalnimi prostori.

Izolacija s preparatom Simac 44 naj zagotovi popolno gostost sten, katere se pa seveda obložijo s keramičnimi ploščicami (sl. 9).

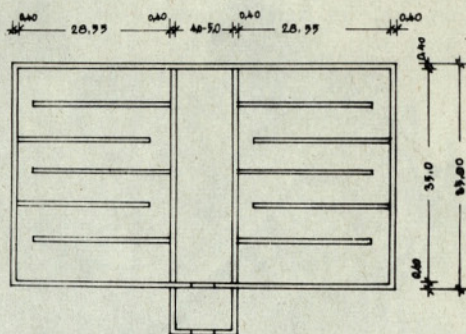
Delo je bilo izvedeno pod jamstvenimi pogoji spomladi leta 1970.

Dela so bila izvedena v režiji ZRMK ob sodelovanju Gradbenega podjetja »Gradis«.

2k) Novi rezervoar za pitno vodo mesta Ljubljane — armirano-betonski podzemni objekt pravokotne oblike z medstenami.

VODNI REZERVOAR NA DEBELEM HRIBU  
V ŠIŠKI

Tloris



Višina rezervoarja = 4,70

Slika 10

Armirano-betonski podzemeljski objekt pravokotnih dimenzij, vsebine 40.000 m<sup>3</sup> pitne vode je bil betoniran s presledki s številnimi delovnimi fugami, ki so prepuščale vodo.

Zaradi tega so se delovne fuge injektirale z mešanico cementa in preparata Simac 44 (sl. 10).

Po končanem injektiranju se je izvršil na površinah zalikani omet. Ta je bil premazan z dvakratnim premazom s preparatom Sidac 44.

Ker so bila dela zgrajena oziroma izvajana pri nezasutem rezervoarju, je prišlo do močne prečne razpoke zaradi krčenja, ki se je na enak način sanirala.

Dela so bila izvedena v letu 1967 na površini dna in sten rezervoarja v izmeri 3193 m<sup>2</sup>.

Objekt po začetku obratovanja ni pokazal nobenih napak.

Izvedba v sodelovanju med ZRMK, oddelek za sanacije, in Gradbenim podjetjem »Megrad« Ljubljana.

Podrobne informacije kot tudi konkretne izvedbe je možno naročiti pri Zavodu.

Marjan Ferjan, dipl. inž.





»JUB« KEMIČNA INDUSTRIJA, DOL  
PRI LJUBLJANI

## JUBINOL 11 A — lepilo za lepljenje styropora

Styropor lahko lepimo na naslednje podlage iz materialov, ki jih uporablja gradbeništvo: neometane in ometane betonske ter lesene ali pločevinaste površine.

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

### 1. Obdelava površine pred lepljenjem:

- vsako podlago moramo dobro očistiti prahu (če je potrebno, jo tudi operemo z vodo),
- 24 ur pred polaganjem je treba podlogo in plošče styropora na strani, ki jo bomo lepili, impregnirati z mešanico vode in JUBINOLA 11 A v razmerju 1 : 8.

### 2. Lepilne malte

Glede na strukturo površine, na katero lepimo styropor, uporabljamo tri vrste lepilne malte:

- za grobe površine (surov betonski ali opečni zid, grobi omet itd.) uporabljamo lepilno malto v naslednji sestavi:  
1,5 dela JUBINOL 11 A  
3,0 dele cementa PC 250  
7,0 delov mivke in  
1,0 do 1,5 dela vode (odvisno od vlažnosti mivke)  
Količine so podane v volumenskih delih;
- gladke površine — fini omet  
1,0 del JUBINOL 11 A  
2,0 dela cementa PC 250
- gladke površine — les, pločevina  
1,0 del JUBINOL 11 A  
1,0 del cementa PC 250

### Priprava lepilne malte:

Ad a) Lepilno malto za grobe površine pripravimo tako, da najprej zmešamo cement in mivko z majhnim dodatkom vode, nato dodamo JUBINOL 11 A in med mešanjem po potrebi še vodo. Konsistenca malte naj bo taka, da s styropora v vertikalnem položaju ne drsi.

Ad b) in c)

Lepilno malto za gladke površine pripravimo tako, da dodajamo med mešanjem JUBINOLU 11 A cement.

Pripravljena lepilna malta je uporabna maksimalno 2 uri, zato je potrebno pripravljati lepilno malto v količini, ki jo bomo v tem času porabili.

### 3. Nanašanje lepilne malte in lepljenje plošč:

Lepilno malto za grobe površine nanesemo na plošče na točkovni način. Na vsako ploščo jo nanesemo na 12 mest in sicer tri po širini in štiri po dolžini. Za nanašanje uporabljamo zidarsko žlico. Točke naj bodo 6—8 cm v premeru in 3-cm visoke. Paziti moramo na robove in vogale plošč, da bodo dobro zlepljeni ter da so točke na zunanjih straneh čim bližje robu.

Lepilno malto na gladke površine nanesemo z zidarsko žlico kontinuirno ob robovih in diagonalno po sredi plošče.

Ploščo z naneseno malto pritisnemo na podlago in natančno poravnamo. Stiki med ploščami naj bodo popolnoma tesni.

### 4. Obdelava površine obložene s styroporom:

Oblogo lahko obdelujemo šele po 48 urah!

V primerih, kjer niso možne mehanske poškodbe styropora (stropi), se lahko površine samo obarva (uporabljajo se samo barve na osnovi vodnih emulzij).

Vse omete na styroporu je treba armirati.

Armiramo jih s stekleno tkanino, ki jo vtisnemo v tanko plast z zidarsko plazno nanesene lepilne malte. Tako pripravljeno površino lahko zakitamo in barvamo ali lepimo tapete, obdelamo s klasičnim ali plastičnim ometom.

JUB — KEMIČNA INDUSTRIJA, DOL PRI LJUBLJANI



# Prevozna betonarna TIP PM 250

## Tehnični podatki:

kapaciteta: 9 m<sup>3</sup>/h svežega betona  
deponija gramoz: 200 m<sup>3</sup>  
instalirana moč: 25 kW

## MERE:

### med prevozom:

dolžina 6500 mm  
višina 3800 mm  
širina 2500 mm

### med obratovanjem:

dolžina min. 6500 mm; maks. 6730 mm  
višina min. 4530 mm; maks. 4930 mm  
širina min. 2500 mm;

višina izpusta min. 2100; maks. 2500 mm

teža med prevozom: 8300 kp

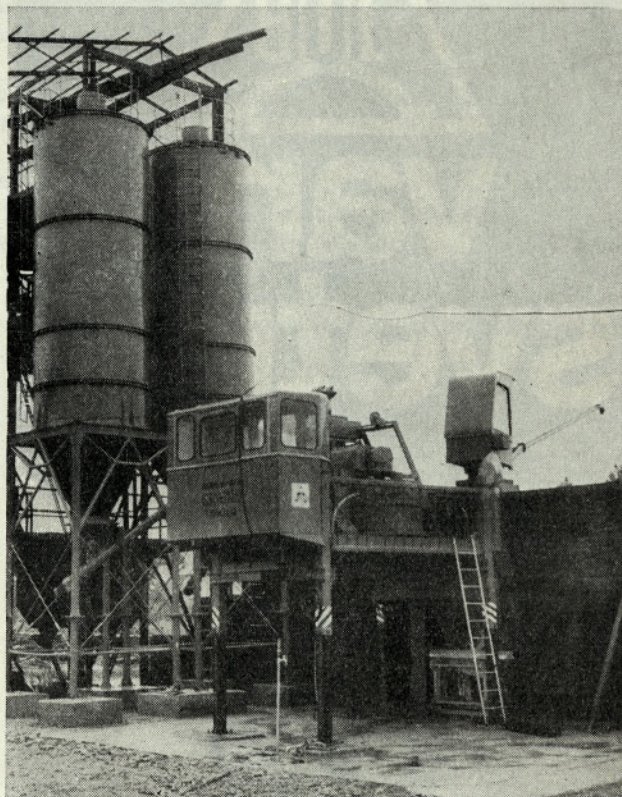
potovalna hitrost: 40 km/h

## Oprema:

1. Protitočni mešalec s prisilnim mešanjem 250 l
2. Delilna zvezda za 4 frakcije
3. Ročni skreper
4. Tehnica za gramoz
5. Polnilna posoda s poševno progo
6. Tehnica za cement
7. Pnevmatška instalacija
8. Komandna miza
9. Vodni števec s priključkom 1 1/4"
10. Štirje kosi mehaničnih dvigalk

Vsa omenjena oprema je montirana na šasiji z odstavljivim prednjim in zadnjim kolesnim stavkom. Ostala oprema, tj. silos za cement 30 ton, polž, podstavek tehnice in podaljšana montažna stena zvezde, se prevažajo posebej. Dimenzije betonarne v prevoznem stanju so v dopustnih mejah cestnoprometnih predpisov.

Betonarno montirajo 4 delavci v enem dnevu. Dvigamo jo s 4 mehničnimi dvigalkami. Cementni silos je samopostavljiv. Za delovanje betonarne sta potrebna dva delavca. Njeno delovanje je polavtomatsko. Delavec ob komandni mizi regulira doziranje gramoz, medtem ko drugi upravlja ročni skreper. Vse ostale operacije so popolnoma avtomatizirane. Minimalni pritisk vode je 3 atm; voda mora biti brez primesi — iz vodovodnega omrežja ali filtrirana.



## Asfaltna baza GRADIS AB 2-15

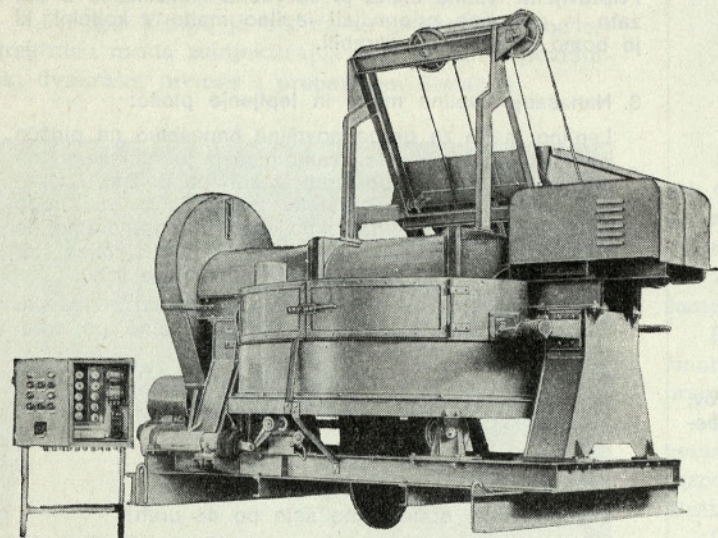
Uporabljamo jo za proizvodnjo asfalta pri gradnji in popravilu manjših in srednjih cest.

Suh material doziramo težinsko, s kompletno bazo pa upravlja en delavec prek komandne plošče.

### Tehnični podatki:

dolžina 26 500 mm  
širina 11 500 mm  
višina 7 005 mm  
teža ca. 19 500 kg

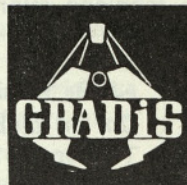
priključna moč instaliranih elektromotorjev  
ca. 40 kW



Za gradbeno operativno izdelujemo v Kovinskih obratih Ljubljana in Maribor stroje in opremo: Iglasta dvigala — Ročne skreperje — Mehanične dozatorje 18 m<sup>3</sup>/h in 30 m<sup>3</sup>/h — Pralne valje 12 m<sup>3</sup>/h in 20 m<sup>3</sup>/h — Dehidratorje 7 m<sup>3</sup>/h in 12 m<sup>3</sup>/h — Nakladalne naprave za beton 4,5 m<sup>3</sup> — Stabilne in prevozne betonarne — Protitočne mešalnike PM 250 in PM 500 — Mešalnike malte MM 150 — Asfaltna baza AB 2-15 — Cestne pihalice — Razporne stojke ter drugo strojno opremo po naročilu.

Opravljam generalni remont lahke in težke gradbene mehanizacije, Wacker-Servis, ter stavbno ključavničarska dela.

**KOVINSKI OBRATI LJUBLJANA IN MARIBOR**





## Lite vodovodne in kanalizacijske cevi

Proizvajajo se po postopku centrifugalnega litja, s čimer je zagotovljena kompaktnost osnovnega materiala in druge prednosti, ki izhajajo iz takega načina litja.

**Vodovodne cevi** se proizvajajo z dvema vrstama spojev:

1. spoj z mufo (KOLČAK), tesnjenje z železom od  $\phi$  50 do  $\phi$  700 mm,

2. spoj z navojem (UNION), tesnjenje z gumastim prstanom in matico od  $\phi$  50 do  $\phi$  500 mm.

Matica in gumasti tesnilni prstan se dobavljata skupno s cevmi in sta njihov sestavni del.

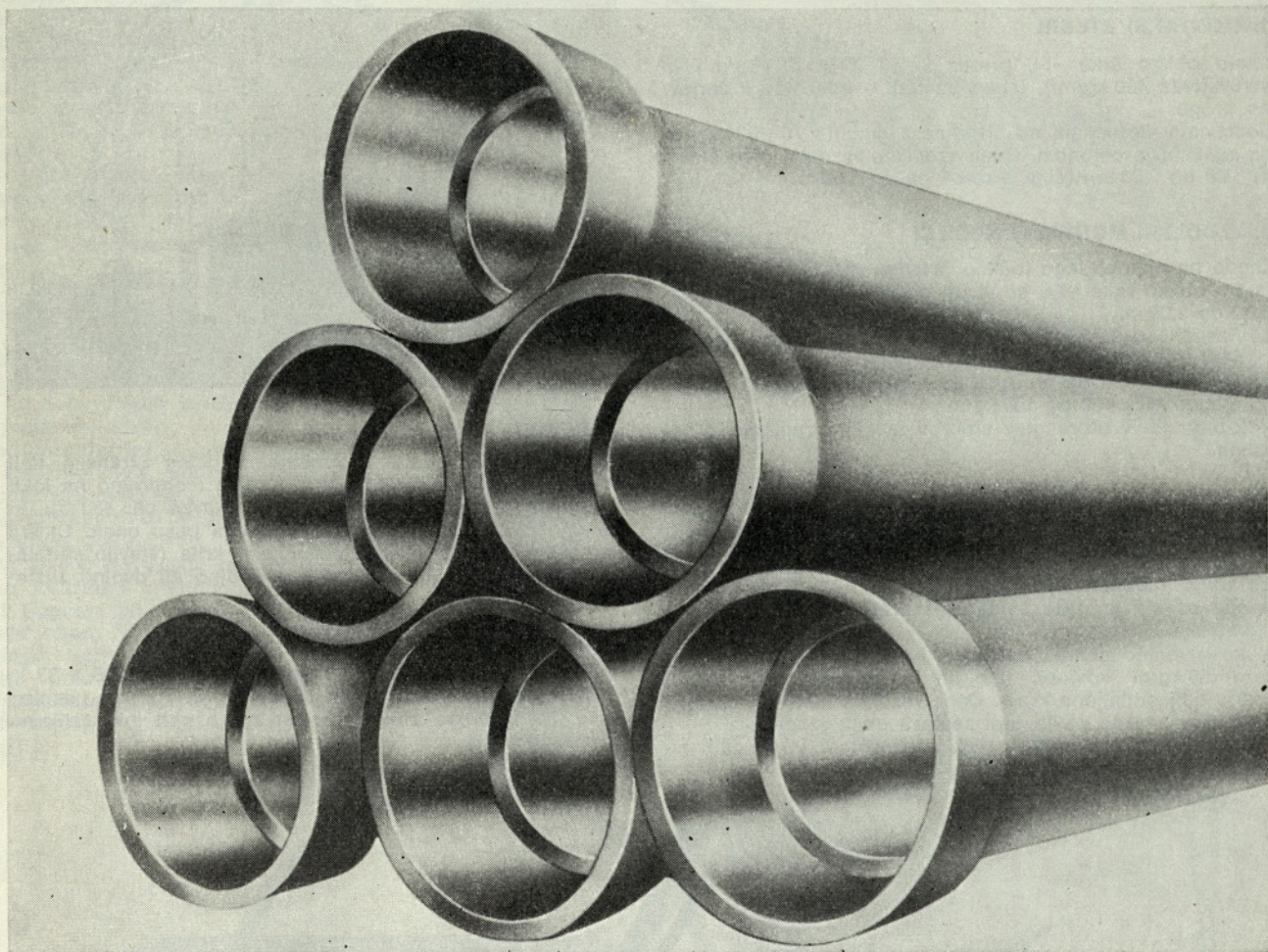
**Kanalizacijske cevi** se izdelujejo v dimenzijah od  $\phi$  50 do  $\phi$  200 mm.

Fazonski komadi za vodovodne cevi se prav tako proizvajajo z dvema vrstama spojev:

1. spoj z mufo (KOLČAK),

2. spoj s prirobnico (PRIROBNICA).

Cevi in fazonski komadi se toplo premazujejo z notranje in zunanje strani z zaščitnim premazom, ki je obstojen proti vplivu korozije in ne vsebuje nikakih snovi, ki bi bile škodljive za zdravje.



Proizvajalec:



**RUDARSKO-METALURŠKI KOMBINAT**  
**ZENICA - Zenica**

Telefon 21 244, lokal 224 - Telex 42121

• Predstavništvo: Beograd, Topličin venac 3/1



# TOVARNA BETONSKIH ELEMENTOV SGP GORICA - NOVA GORICA - JUGOSLAVIJA

BAZOVIŠKA C. I

TEL. ŠT (065) 22 - 366

Tipske ločne hale MOL GORICA so zaradi možnosti izbire razpetine in višine, izredne prilagodljivosti tlorisnim rešitvam projektov primerne za vse vrste industrijskih objektov.

Ogradnje, sestavljeno iz stebrov in vzdolžnih nosilcev ter ločna streha (s shedovo nadsvetlobo ali brez nje), sta v celoti montažna. S pomočjo avto žerjava dobavljene elemente postopno sestavljamo na kraju samem.

Prednosti sistema MOL GORICA so: izredno lahka konstrukcija, velik razponi pri zelo vitkih in statično izkoriščenih elementih, izredno hitra gradnja, možnost etapne gradnje itd.

## 1. MONTAŽNI STEBRI

imajo obliko črke »I«, prerez 30/50 (teža 290 kg/m<sup>1</sup>) in 40/50 (teža 420 kg/m<sup>1</sup>), lahko pa tudi s konzolo za žerjavno progo.

Postavimo jih v temeljne odprtine z globino 70—90 cm ter jih zalijemo z betonom. Osnova vzdolžna razdalja med stebri je 5,00 do 9,00 m, višina stebrov pa do 8,50 m.

## 2. VZDOLŽNI MONTAŽNI NOSILCI

Glede na njihovo lego ločimo fasadne in notranje nosilce. Imajo obliko črke »T«, so visoki 60, 80 ali 100 cm in dolgi 5,00 do 9,00 m.

a) Fasadni nosilci s 40-centimetrskim napuščem tehtajo 515, 590 ali 600 kg/m<sup>1</sup>.

b) Notranje nosilce uporabljamo pri večladijskih halah, tehtajo 405, 480 ali 550 kg/m<sup>1</sup>.

Položimo jih v utore glav stebrov in stike zalijemo z betonom.

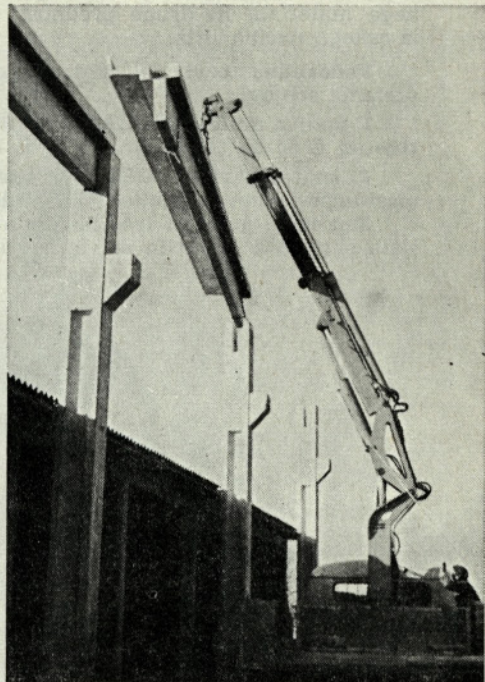
## 3. TROČLENSKI PARABOLIČNI LOKI Z NATEZNO VEZJO

so montažni, palični, s prerezom 12/34 cm in sestavljeni iz dveh delov. Osnovni razpon stebrov je od 10 do 31 m.

Zaradi parabolične krivine delujejo v njih v glavnem le tlačne osne sile, zato smo projektirali in izdelali izredno vitke loke.

Njihovo ekonomičnost povečata hitra montaža in majhna teža (60 kg/m<sup>1</sup> krivine), zato jih je mogoče transportirati tudi v bolj oddaljene kraje. Osnova razdalja med loki je 2,50 in 3,00 m, možna pa je tudi sestava obeh razdalj.

Tročlenske loke z natezno vezjo lahko montiramo tudi na katerokoli skeletno konstrukcijo.



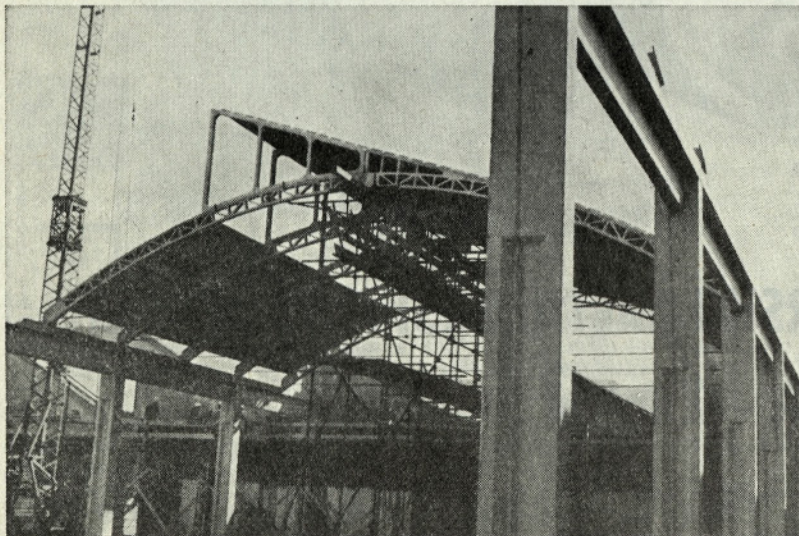
## 4. SHEDOV NADSVETLOBNIK

Pri večladijskih halah potrebujemo poleg stranske tudi strešno dnevno osvetlitev. V ta namen montiramo na loke betonske shedove nastavke (teža nastavka ca. 360 kg), ki omogočajo namestitev 2,00 m visokega pasu oken. Okvirji oken so železni, imajo ventilacijska krila (število ventilacijskih kril je lahko poljubno) in enojno ali dvojno zaste-klitev.

## 5. MONTAŽNA KORITA

merijo 245 × 33 × 8,5 cm (teža 56 kg/kd) ali 295 × 33 × 8,5 cm (teža 75 kg/kd). Položimo jih na zgornjo pasnico loka. Medsebojne stike korit ter spoje nad loki zalijemo z betonom.

Dobavni rok elementov do 60 dni.



Možna montaža 100 m<sup>2</sup> kompletne konstrukcije hale dnevno.

Možna montaža 200 m<sup>2</sup> krovne konstrukcije dnevno.



# KOMBINAT LESNE INDUSTRIJE

Dolenji Logatec, tel. 74-260

Tovarna oken Kombinata lesno predelovalne industrije Logatec izdeluje:

suhomontažna, lakirana in zasteklena okna in balkonska vrata (vezana krilo na krilo) v dimenzijah: JUS — DE-1-121, JUS — DE-1-122, JUS predelovalne industrije Logatec iz — DE-1-150

Na željo kupcev pa dodatno vgrajuje: — plastificirane esslinger rolete in — platnene zavese.

Priznana kvaliteta in moderne konstrukcijske rešitve oken in vrat. Okovje in kvalitetne lake uvažamo.

Poleg teh kakovostnih prednosti zagotovi:

— Vgrajevanje oken z lastnimi monterji v naprej pripravljene slepe okvire, takoj ob zaključku gradbenih del, v rekordnem času in kvalitetno.

— Dobavo oken in vrat — fco vgrajena na stavbo — pa opravi točno v dogovorjenem terminu. KLI Logatec prevzema skrb za transport, zasteklitev in za neoporečno lakiranje iz dobavljenih izdelkov v dogovorjenih objektih.

Individualni kupci lahko dobe vsako količino oken takoj, medtem ko trgovskemu omrežju še vedno ne uspemo zagotoviti velikih naročil v zaželenem roku.

Od 30.000 do 40.000 okenskih kril letno izvažamo v Zahodno Nemčijo. KLI Logatec bo letos dal na tržišče 90.000 oken, v prihodnjem in naslednjih letih pa vedno več, da bi lahko pokrili veliko popraševanje po preizkušanih oknih, ugodno sprejetih tako pri domačih in tujih graditeljih.



**KLI**

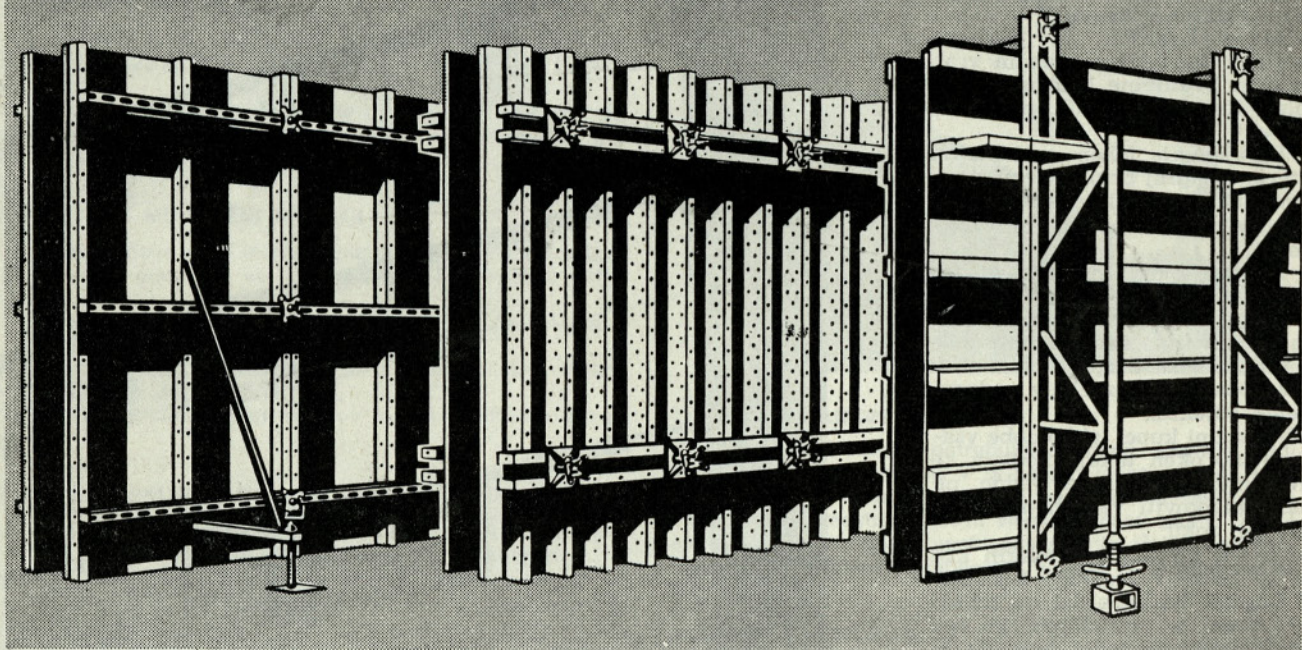


# Igraje se dviga opaž...

Combi10

Combi20

Combi70



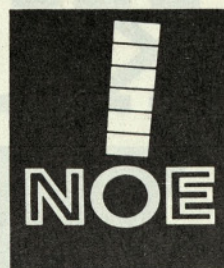
## ...NOE-Combi-trio

Za vgraditev takoj pripravljene sistemske opaže za betonske stene in stropove vidite vedno pogosteje na gradbiščih — toda redko v skladišču. Gospodarnost tega sistema izpričuje njegova mnogostranska uporabnost — za nizke ali visoke stene, za strešne plošče vseh razpetin, za uporabo z roko ali z dvigalom, za surovi beton ali izlikane betonske površine. Edinole vsestransko uporabni sistemski opaž je vreden svojega denarja — to je užitek za izvajalčevo oko!

Zgolj enonamenski opaži, ki vse leto ležijo v skladišču, ne povrnejo nabavne cene.

V naših tehničnih birojih vam je na razpolago več kot 30 gradbenih inženirjev in tehnikov. Poslužujte se naših brezplačnih in neobveznih nasvetov. Nudimo vam izdelavo detajliranega načrta opaževanja za vaše prihodnje gradnje — od tega boste imeli zanesljivo korist!

NOE-Schaltechnik  
Georg Meyer-Keller KG  
1210 Wien XXI  
Prager Str. 268 / Telephon 39 12 19

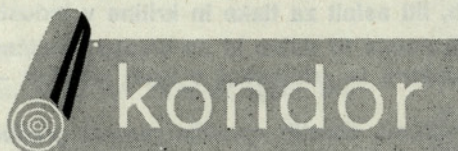




# Za izvedbo najkvalitetnejših hidroizolacij

## NOVO

## NOVO



Širina traku: 20 cm, 25 cm, 33 cm, 50 cm in 100 cm  
Debelina traku: 2 mm, 3 mm, 4 mm in 5 mm  
Dolžina role: 10 m

za izvedbo hidroizolacij pri visokih  
in nizkih gradnjah

#### visoka gradnja:

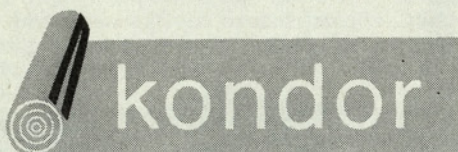
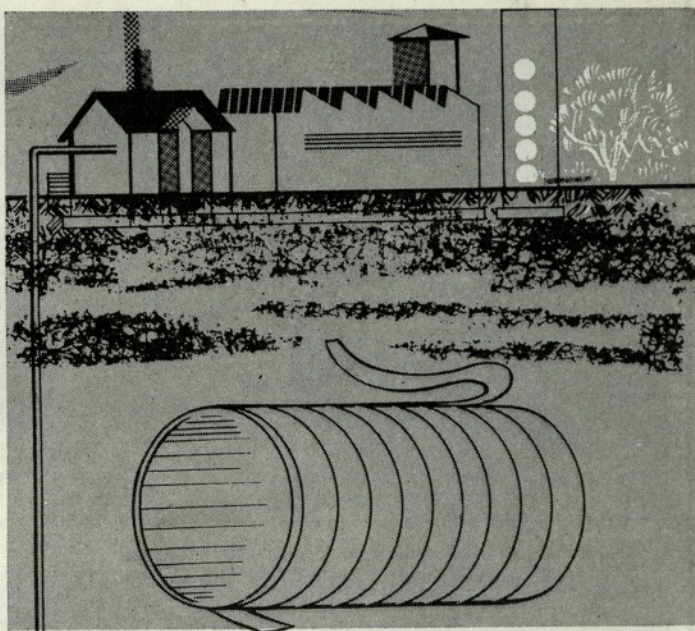
ravne strehe, ločne strehe, terase,  
balkoni itd.

#### nizka gradnja:

metroji, predori, propusti, bazeni itd.

#### antikorozijska zaščita:

plinovodi, naftovodi, vodovodne cevi,  
cisterne in druge metalne konstrukcije



neorganska armatura, obložena  
s specialno bitumensko maso, oplemeniteno  
z ELASTOMERI. Z ene strani obložena  
s plastično folijo, a z druge posuta  
s smukcem.



# GRMEČ

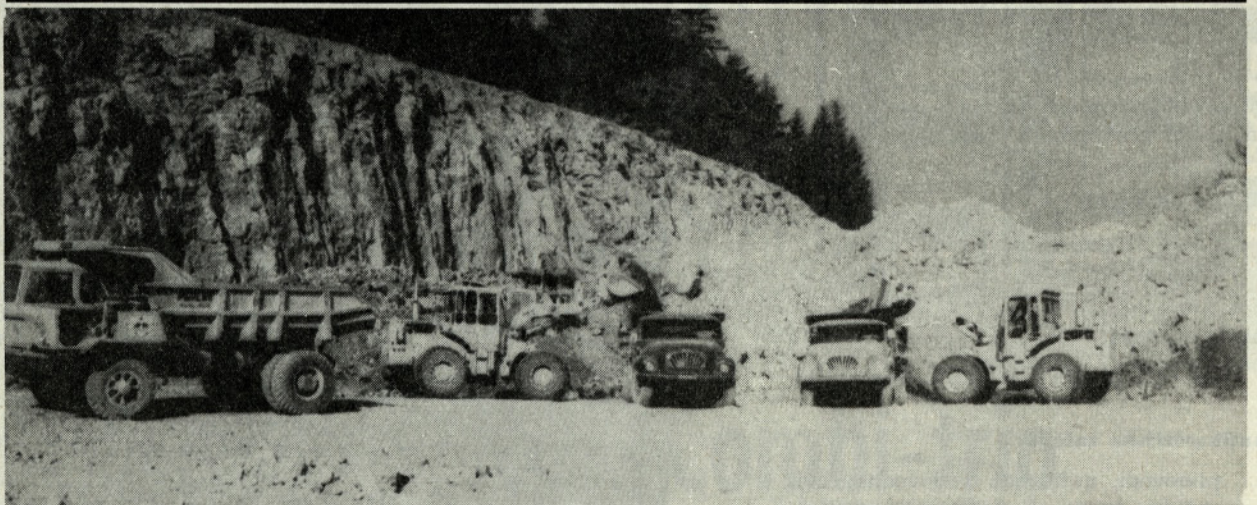
INDUSTRIJA BITUMENSKIH  
I SINTETIČKIH PROIZVODA  
Beograd, Zemun, Autoput 20  
Telefoni: 608 862, 608 865





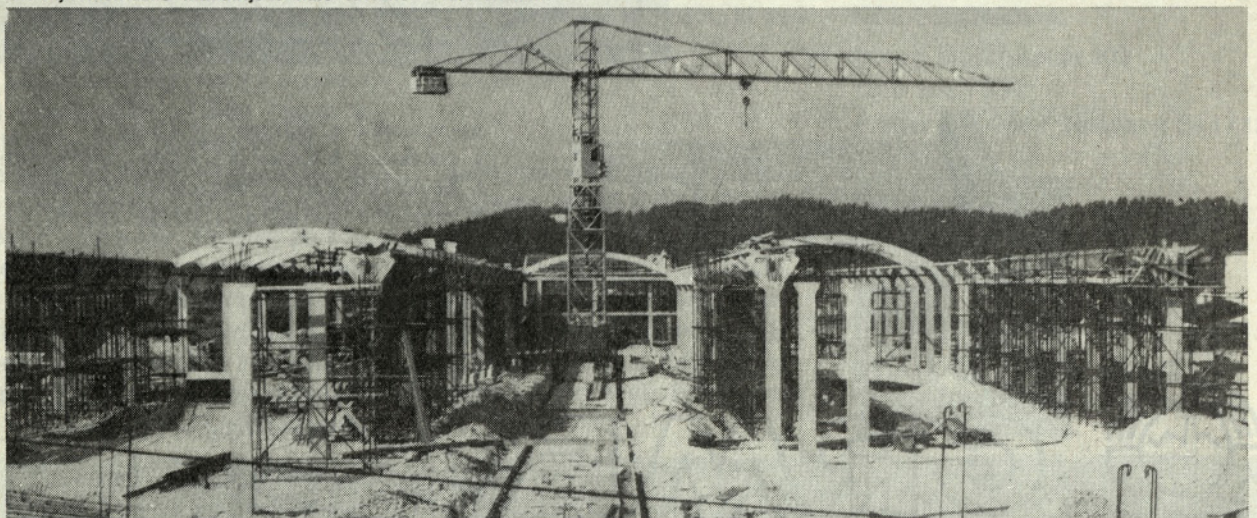
#### Program dejavnosti podjetja:

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



Gradnja montažne industrijske hale tovarne »Stol« Kamnik

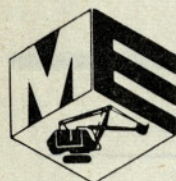
Gradnja avto ceste na odseku Unec—Postojna





## ROMUNSKE KADI IN RADIATORJI

NI SODOBNIH HIŠ BREZ KVALITETNIH IN ELEGANTNIH  
KADI IN RADIATORJEV



Izključni izvoznik

# MECANOEXPORT

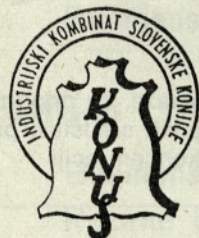
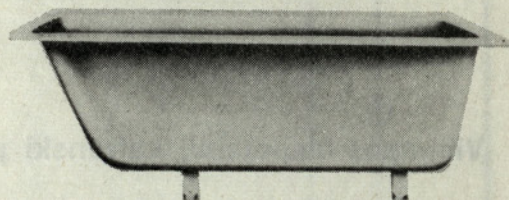
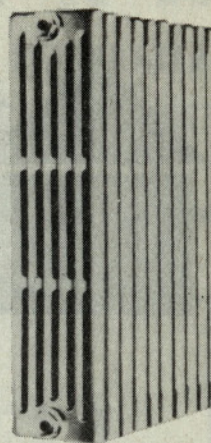
državno podjetje za zunanjo trgovino  
IZVOZ — UVOZ

BUCUREST — ROMUNIJA

10, rue Mihail Eminescu, tel. 12 46 00, telex 269  
MECANEX

NA ZAHTEVO DOSTAVLJAMO KOMPLETNE  
PONUDBE

Za podrobna sporočila se obrnite na Trgovsko  
predstavništvo pri Ambasadi Socialistične repu-  
blike Romunije, Beograd, Nemanjina 4/IV



# KONUS

INDUSTRIJSKI KOMBINAT SLOVENSKE KONJICE

MARIBORSKA 12  
TELEFON: 063 75 000

V svoj vsestranski proizvodni program je Industrijski kombinat »KONUS« Slovenske Konjice vključil tekstilne iglane obloge tal, katerih sestav so uvožena perlonska vlakna, kar daje proizvodu odlično kakovost.

Pod nazivom KOSON je tržišče v širokem obsegu sprejelo nadvse uporabljivo sintetično oblogo tal v različnih pastelnih barvah, kar omogoča pestrost raznih kombinacij.

KOSON — tekstilna iglana perlonska obloga tal daje prostoru lepoto, udobnost, toploto in je predvsem odličen zvočni izolator, zaradi česar je priporočljiva namenska uporaba v hotelih, motelih, restavracijah, bolnišnicah in sploh v poslovnih prostorih, predvsem pa za vse vrste stanovanjskih površin.

KOSON je kot proizvod napredne domače industrije po kakovosti enakovreden ostalim podobnim uvoženim oblogam tal, izdelan v metražni obliki 200 cm širine in 20—30 metrov dolžine. Debelina 4,5—5 mm daje proizvodu dovolj odpornosti na razne obrabe, kar je odlika tega izdelka.

Enostavno polaganje na trdna tla in vzdrževanje KOSON-a s čistilnimi sredstvi domače proizvodnje vsekakor potrjuje ekonomič-

nost, predvsem pa zjamči potrošnikom potrebno zaupanje pri odločitvi nabave.

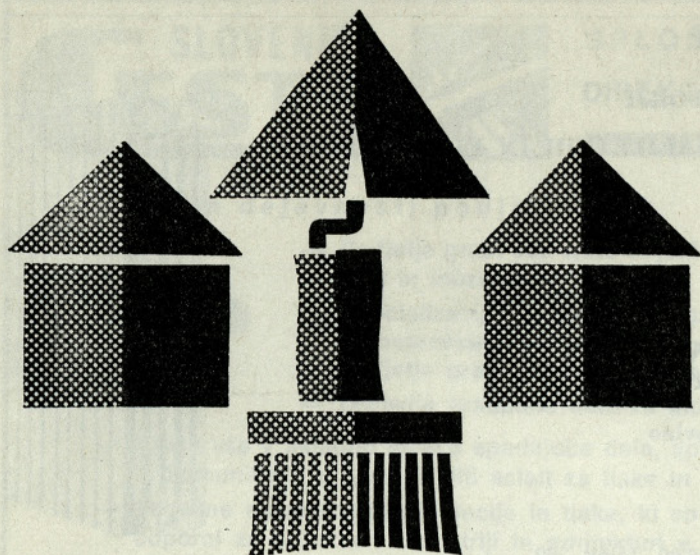
V vseh renomiranih prodajalnah tovrstnega blaga, predvsem pa v lastnih trgovinah in skladiščih bodo ob bogati izbiri pestrih barv KOSONA z raznimi nasveti in priporočili vsestransko zadovoljili vašim željam in okusu.

S toplimi priporočili:

- »KONUS« Ljubljana, Masarykova 23
- »KONUS« Celje, Trg V. kongresa 6
- »KONUS« Ptuj, Miklošičeva 1
- »KONUS« Beograd, Rajičeva 12
- »KONUS« Novi Sad, Ulica Narodnih heroja 10







## Od malte pa do zaključnega premaza stropov

### s proizvodi Wacker

#### Vinnapas-disperzini, katranski polimer

za malte, povečujejo sprijemljivosti in so odporni proti klimatskim vplivom

#### Silikonski osnovni premazi

delajo podlogo vodotesno

#### Vinapas-raztopine

utrjujejo površino

#### Vinnapas-disperzini, katranski polimer

za zunanje in notranje premaze, so odporni proti obrabi in proti učinku alkalnih sredstev, primerni za pigmentiranje v veliki koncentraciji

#### Raztopine silikonskih smol

za silikonske premaze z veliko propustnostjo za vodne pare, vodotesnostjo in odpornostjo proti plesnenju; lahko jih nanašamo tudi na svežo apneno malto

#### Silikonska zaščitna sredstva za zgradbe

za impregniranje zidov in malt

#### Vinnapas-disperzivni prah

za suhe malte in barve v prahu, se zlahka redispergira, je zelo odporen proti miljenju in izredno povečuje sprijemljivost

Naši strokovnjaki za uporabno tehniko vam bodo radi pomagali pri določanju recepture.

**WACKER – CHEMIE GMBH**

8 München 22, Postfach, Telephon: 0811/21091  
Telex: 05/28 121,  
BR Deutschland





# IZOLIRKA

TOVARNA IZOLACIJSKEGA MATERIALA  
LJUBLJANA - MOSTE · TEL. 313 557, 317 851

Proizvaja:

## Za hidroizolacije

Bitumensko strešno lepenko  
Ibitol — bitumensko raztopino  
Bitumensko maso za temelje in strehe  
Bitumenske paste za strehe  
Bitumenske kite

## Za cestišča

Bitumenske emulzije  
Rezane bitumene  
Bitumenske mase za fuge

## Za antikoroziijo

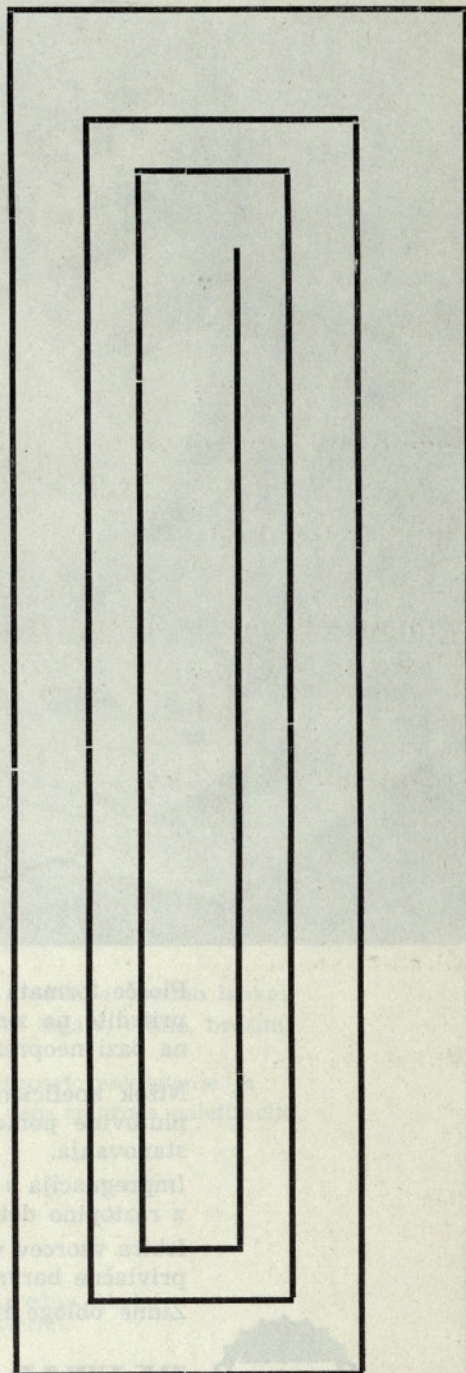
Ibitol — lake  
Bitumenske mase za avtomobile

## Za termo-akustične izolacije

Mineralna vlakna  
Styropor  
Kombi plošče

## Za elektroizolacije

Bitumenske mase za kable





# Novo na tržišču

## Zidne obloge iz plutovine

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



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





# GRADBENO PODJETJE MEGRAD LJUBLJANA CELOVŠKA C.134



Zidanje z dipester bloki omogoča lahek, hiter in ekonomičen način gradnje zaradi izredno ugodnih specifičnih fizikalnih lastnosti:

specifična teža:  $647 \text{ kg/m}^3$

toplotna izolacija:  $\lambda = 0,13 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$

je praktično negorljiv.

Tovarna penobetona



proizvaja:

PENOBETON DIPESTER

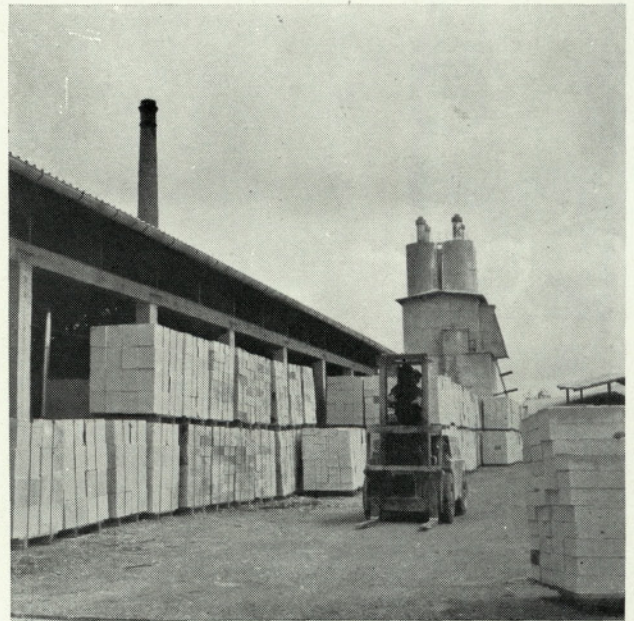
Dimenzije:

dolžina 49 cm

višina 24 cm

debelina 5 cm, 6 cm, 7,5 cm, 10 cm, 12 cm,  
15 cm, 18 cm, 20 cm, 24 cm in 30 cm

Dipester je praktično negorljiv



Obdelava in dodelava izredno lahka: dipester lahko žagate, vrtate, brusite.

Sodoben transport: nakladanje in razkladanje vam omogoča paletizacija.

Dipester je izredno lahek gradbeni material



# SGP **PIONIR** GRADI SOLIDNO

