

GRADBENI VESTNIK

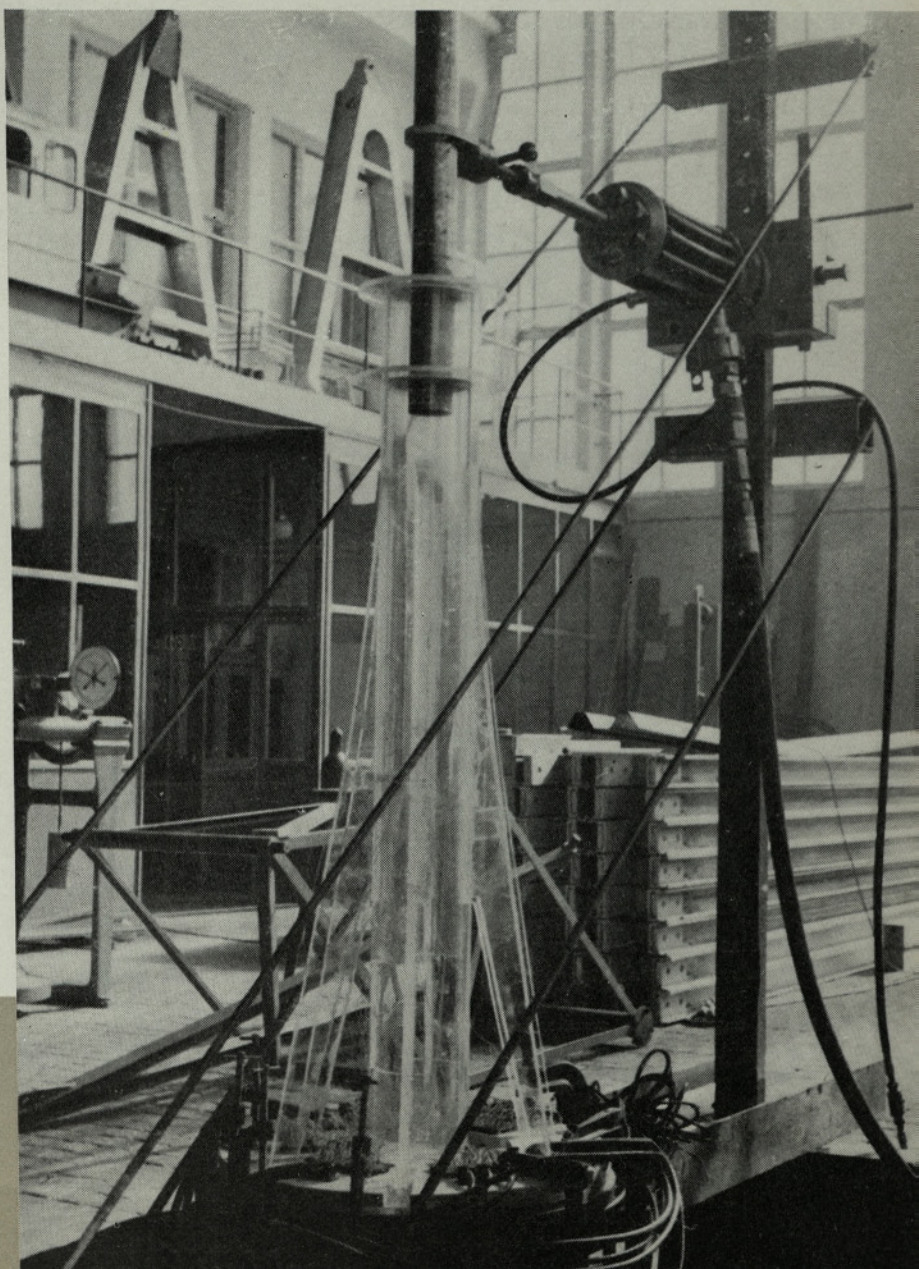
LETO XVII

AVGUST-SEPTEMBER 1968

ŠT. 8-9

ZAVOD ZA RAZISKAVO
MATERIALA IN KONSTRUKCIJ
LJUBLJANA:

MODELNA PREISKAVA DIMNIKA
ZA TE SISAK



VSEBINA

Riko Rosman, prof. dr. inž.: Lomljeni stenasti nosilci, oslabljeni s svetlobnimi pasovi	145	R. Rosman: Plate girders with divided axis, weakened by the light sections
Leo Avanzo, dipl. inž.: Moderni načini projektiranja cest	153	L. Avanzo: Modern ways of road projecting
Ostoj Stare, dipl. inž.: Posledice obremenitve cest zaradi težkih vozil	161	O. Stare: Loading of roads due to heavy traffic

Iz naših kolektivov

Bogdan Melihar: Na gradbišču bohinske ceste	161
Nova dela tudi v Zadru	166
Kamnolom Kanegra močno povečal proizvodnjo	166
Gradnja petrolejske luke v Kopru	166
Stolpnica na Celovski cesti »pod streho«	166
Letošnja počitniška praksa	167
»Ingrad« Celje modernizira obrat za proizvodnjo gradbenega materiala in konstrukcij	167
Praksa v Čeških Budějovicah	167
Nova pekarna v Kopru	168
Zitni silos v 28 dneh	168
Konstruktor-Bau München	168
1000 novih stanovanj	168
Sodelujte v tej rubriki »G. V.«!	168

Vesti

Milan Orožen: Otvoritev nove Gradbene tehniške šole v Ljubljani	169
Sergej Bubnov: Elektronski računalniki in mrežno planiranje v gradbeništvu	170
Evropske industrije na 4 ^o C SAIE	170
VII. strokovni ogled obeh gradbišč HC Djerdap	170

Iz strokovnih revij in časopisov

Ing. A. S.: Anotacije	171
---------------------------------	-----

Informacije Zavoda za raziskavo materiala in konstrukcij v Ljubljani

Franc Čačovič, dipl. inž.: Informacija o raziskavah na masivnih konstrukcijah in modelih	173
--	-----

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.



prevozno dvigalo MD-5

Transport raznovrstnega materiala in druga dela lahko opravljate z našimi:

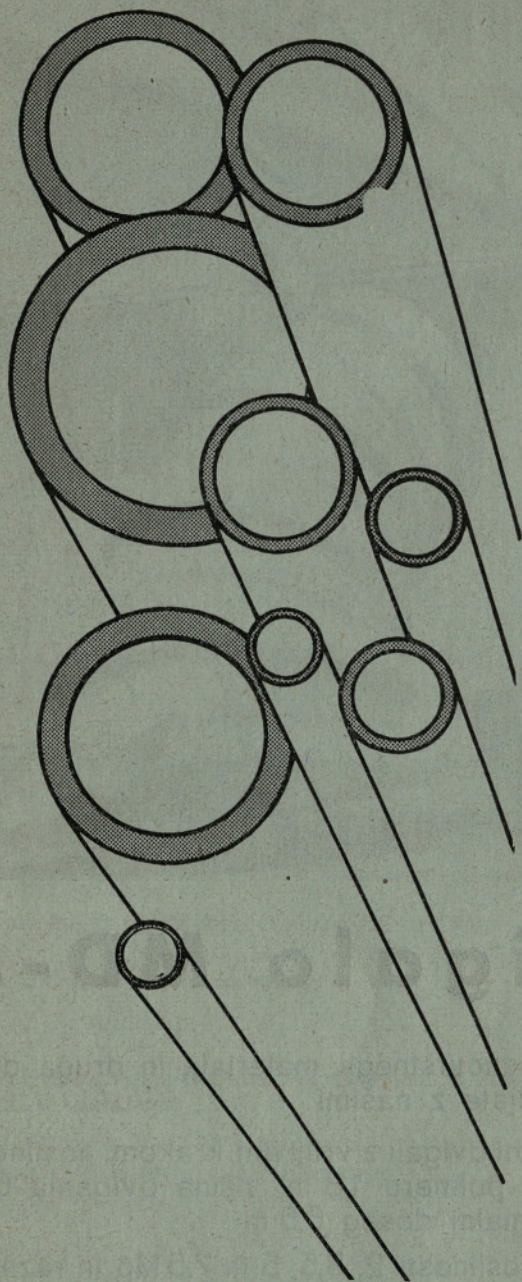
- prevoznimi dvigali z vrtljivim krakom, nosilnosti 5 Mp na polmeru 1,8 m, višina dviganja 6 m in maksimalni doseg 6,5 m
- viličarji nosilnosti 2, 3,5, 5 in 7,5 Mp in raznimi bremenskimi prijemali
- avtobagri s prostornino žlice 0,35 m³ ter dodatnimi priključnimi orodji

T I T O V I Z A V O D I

LITOSTROJ

L J U B L J A N A





Nekaj tehničnih podatkov naj opozori potencialne potrošnike na ekonomičnost PE cevi:

— Cevi proizvajamo z ekstruzijo visokotlačnega polietilena s trgovskim nazivom OKITEN pri temperaturi od 130° do 160° C.

— PE cevi so lahke. Specifična teža je manjša od 1 (0,931). Iz tega razloga so cevi zelo enostavne za manipulacijo in za transport, kar prinaša precejšnje prihranke pri polaganju in pri prevozu.

— Temperaturno območje obratovanja za PE cevi je od -30° C do 60° C.

— Cevi so prožne, zato jih kupcem dostavljamo v kolutih. Monterji jih polagajo v velikih ko-

ličinah brez težav. Prožnost omogoča, da se zapreke lahko premagajo, ne da bi bili potrebni spojni elementi. Pri montaži je treba upoštevati toplotno dilatracijo. Razteznostni koeficient je pri PE ceveh $\alpha 2 \cdot 10^{-4}$ ali 0,2 mm na dolžinski meter pri spremembi temperature za 1° C. PE cevi se prilagajajo neravnim terenom, ovinkom cest, vogalom stavb itd.

— Odcepe in spoje montirajo izven jarkov, zato so le-ti razmeroma ozki, zemeljska dela pa cenejša kot pri klasičnih ceveh.

— PE cevi so slab prevodnik toplote. Ta lastnost preprečuje hitro zmrzovanje vode. V primerih, da v dolgih in ostrih zimah voda v cevovodih zamrzne, ne pride do pokanja oziroma do poškodbe cevovoda, ker se stene cevi razširijo ustrezno povečanemu volumnu zamrznjene vode. Tudi pri zelo nizkih temperaturah ostanejo cevi prožne.

— PE cevi so odporne proti udarcem in vodnim sunkom ter prenesejo grobo ravnanje. Zaradi elastičnosti so neobčutljive za tlačne sunke, ker se ti eliminirajo intermolekularno v stenah cevi.

— Gladke stene omogočajo idealen pretok brez izgub. Hrapavost je pri PE ceveh 0,002 mm, kar dokazuje, da so cevi tehnično idealno gladke. V PE ceveh ne nastaja apnenčev kamen in ni usedlin. Kontrolni izkopi cevovodov po desetih letih so pokazali, da cevi nimajo usedlin, niti ni bilo znakov staranja materiala. Notranja površina je prav tako gladka kot pri vgraditvi; niso opazili zmanjšanja notranjega premera cevi. Prav tako ni bilo znakov korozije, niti na notranji, niti na zunanji površini stene. Iz navedenega sledi, da za iste pretočne količine medija izberemo v primerjavi s cevmi iz klasičnega materiala manjše notranje premere, to pa je zopet prihranek za investitorja.

— Cevi so obstojne proti kislinam, bazam, solem in drugim kemikalijam ter proti bakterijam, ki se pojavljajo na tleh. Tudi v zelo agresivnih tleh se ne pojavlja korozija, tako da lahko pričakujemo, pri določenih obratovalnih tlakih, celo v zelo slabih terenskih pogojih dolgo »življenjsko dobo« cevi.

— Preiskave na Zavodu za zdravstveno varstvo SRS potrjujejo, da so glede higienskih predpisov PE cevi primerne za pretok tekočin, ki se uporabljajo v ljudski prehrani in da ni pomislekov glede vpliva materiala na vonj, okus ali bistrost tekočine.

— Tudi glede tlačnih preizkusov imamo dobre rezultate, ki so bili izvedeni na Zavodu za raziskavo materiala in konstrukcij SRS. Preizkusi so opravljeni na ceveh, napolnjenih z vodo (20° C) pri konstantni temperaturi in kažejo, da PE cevi prenesejo 25 do 50 % višji tlak kot je kritični (24 atmosfer). Omenjeni zavod je preiskal cevi tudi na vakuum in ugotovil, da so vzorci po 20-minutnem tlačenju vzdržali zunanji nadpritisk. Ta po-

LIETILENSKE CEVI • TOTRA • POLIETILENSKE

datek dokazuje, da so PE cevi uporabne tudi za notranji podtlak (npr. za sesalne cevovode).

— Naštete lastnosti imajo PE cevi le tedaj, če so izdelane iz standardne surovine po JUS G. Cl. 300/1965.

— Na osnovi navedenih podatkov, tako glede surovine kot gotovih izdelkov in na osnovi DIN 8072/1960 je Jugoslovanski zavod za standardizacijo sprejel JUS G. C 6 610/1966 za dimenzije PE cevi, upoštevajoč varnostni faktor 4,8 za dopustno napetost 25 kp/cm². Nominalni premeri se nanašajo na zunanje premere in ne na notranje, kot je navadno pri ceveh iz kovin ali iz salonita. Ta sprememba je bila potrebna zaradi tehnologije pri proizvodnji cevi. Zunanji premeri PE cevi ustrezajo mednarodnim standardom.

Cevi so po standardu razdeljene glede na obratovalne tlake na 3 grupe:

1. grupa za delovni tlak: 2,5 at
2. grupa za delovni tlak: 6 at
3. grupa za delovni tlak: 10 at

Na posebne zahteve kupcev lahko izdelamo tudi cevi za večje obratovalne tlake s tem, da se poveča debelina stene.

— Naštete prednosti in odlične lastnosti odpirajo široke možnosti za uporabo PE cevi, predvsem pri vodovodnih in kanalizacijskih napeljavah. Pri tem so odločilni trije faktorji: prikladnost cevi za manipuliranje, ceneno inštaliranje in nižji

stroški za izkop jarkov. V praksi zasledimo cevovode iz PE pri napeljavi pitne vode, vode za pašnike, pri napeljavi v hlevih, pri cevovodih pod rečno in morsko gladino, za namakanje vrtov, polj in plantažnih nasadov, za odtok agresivne industrijske vode, za pretok: kemikalij, mineralne vode, alkoholne pijače, sadnih sokov ipd.

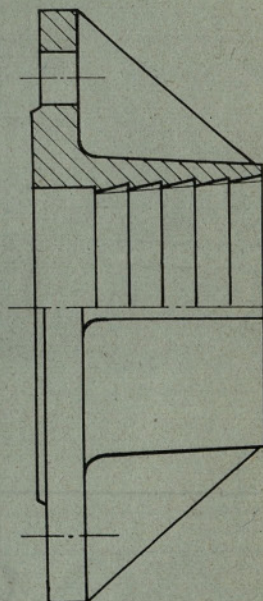
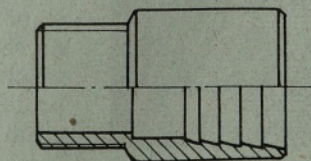
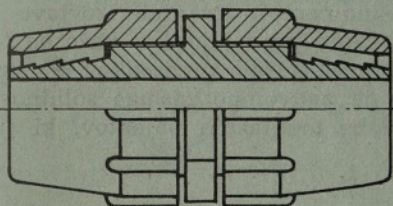
— Prihranek pri investiranju cevovodov iz PE je v primerjavi z že poznanimi cevmi približno 10 do 30 %, kar zavisi od dimenzije cevi.

— TOTRA ima v svojem proizvodnem programu:

Cevi za obratovalne tlake 2,5; 6 in 10 at za dimenzije:

mm:	Cole:
20	1/2
25	3/4
32	1
40	5/4
50	6/4
63	2
75	2 1/2
90	3
110	3 1/2

Spojne elemente za cevi iz plastične mase do 2'' in iz kovin do 3 1/2''. Prav tako so kupcem na voljo tudi navrtalni oklepi in UPV ventili.



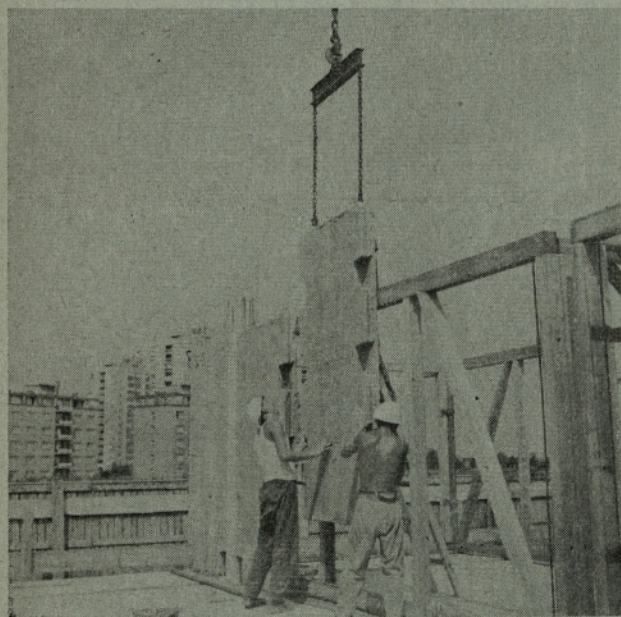
Gradbeno

podjetje

Obnova

Gradbeno podjetje »Obnova« je leta 1964 kupilo licenco za montažno gradnjo stanovanjskih blokov od zagrebškega podjetja Jugomont, ki se je s takimi objekti, zgrajenimi v Zagrebu, že afirmiralo in pridobilo zaupanje kupcev stanovanj. Po lastnih načrtih in s sodelovanjem ZRMK (projektiranje in izdelava opreme) je zgradilo betonarno za izdelavo montažnih betonskih elementov po sistemu vibrovakuum na vibracijskih mizah. Dograjena je bila v letu 1965 in pričela s proizvodnjo montažnih elementov.

Med tem časom so v projektivnem biroju GP Obnova izdelali načrte različnih tipov stanovanj-



skih blokov (od garsonjer do 2 1/2-sobnih stanovanj).

Dopolnjen in poenostavljen je bil konstrukcijski sistem spajanja stenskih elementov. V sodelovanju z lesno industrijo Jelovica iz Škofje Loke je bil izdelan nov tip lahkih fasadnih elementov.

V letu 1966 je podjetje GP Obnova pričelo z izgradnjo zahodnega dela Savskega naselja v montažni gradnji in do poletja 1968 je bil dograjen kare K-1, to je šest stanovanjskih montažnih blokov z 250 stanovanji (garsonjere, enosobna, enopol sobna in dvosobna stanovanja).

V letu 1969 bo dograjenih v kareju K-2 (zahodni del Savskega naselja) še 5 blokov ali 324 stanovanj (od garsonjer do dvoipol sobnih).

Spomladi 1969 bo odprto gradbišče v soseki S-6 v Šiški za izgradnjo montažnih stanovanjskih blokov (P + 3 etaže) z 469 stanovanji (od garsonjer do trinpol sobnih stanovanj). Zaključek gradnje v tej soseki je predviden v letu 1972.

V Šiški je predvidena še gradnja 121-stanovanjske montažne stolpnice (od garsonjer do dvoipol sobnih stanovanj).

V letošnjem letu je podjetje pričelo graditi 2 montažna stolpiča s 60 stanovanji v Slapah pri Polju, kjer je predvidena gradnja še nekaterih montažnih blokov.

Glede na ugodno ceno in kvaliteto izdelave se stanovanja dokaj dobro prodajajo, kar kaže na to, da se kupci polagoma otresajo predsodkov o montažni gradnji. To je nedvomno zasluga solidnosti projektov in izvedbe montažnih objektov, ki jih gradi GP Obnova.

Gradbeno podjetje Obnova

LJUBLJANA, TITOVA 39

Telefon: h. c. 314 877

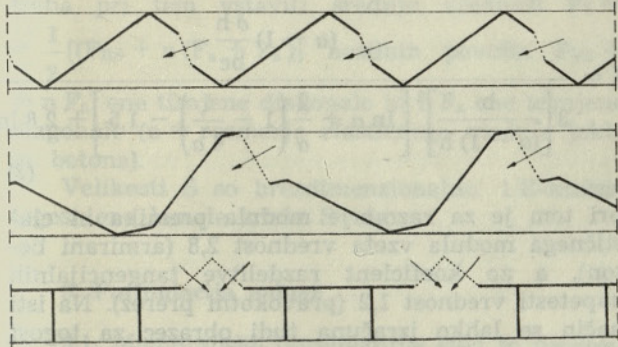
Lomljeni stenasti nosilci, oslabljeni s svetlobnimi pasovi

DK 624.04

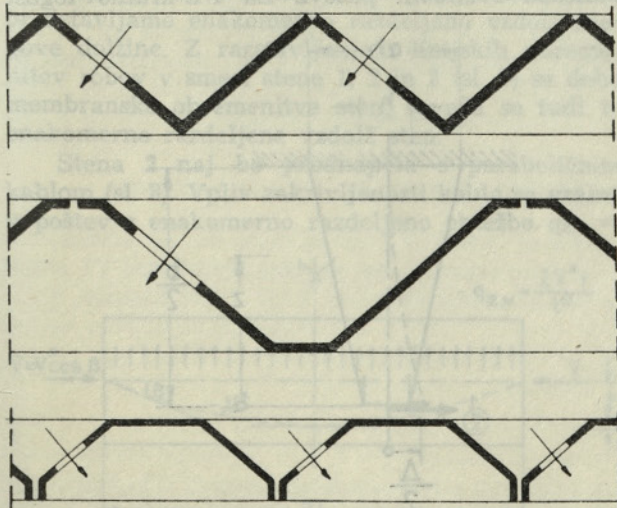
PROF. DR. ING. RIKO ROSMAN

1. Opis naloge

Lomljene stenaste nosilce (v nadaljnjem besedilu lomljene nosilce) s svetlobnimi pasovi uporabljamo npr. kot strešne veznike dvoran, posebno pri šednih dvoranah [1], [2]. Svetlobni pasovi se lahko predvidijo med dvema sosednjima lomljenima nosilcema (sl. 1) ali pa v samih lomljenih nosilcih (sl. 2). V prvem primeru svetlobni pasovi niso nosilni in dodatno obremenjujejo lomljene nosilce, medtem ko v drugem primeru predstavljajo nosilni element lomljenega nosilca. Vgraditev svetlobnih pasov v lomljene nosilce prinaša statične in ekonomske prednosti, vendar se je v praksi izogibamo, ker za statični račun lomljenih nosilcev s svetlobnimi pasovi ne poznamo nobene proračunske metode.

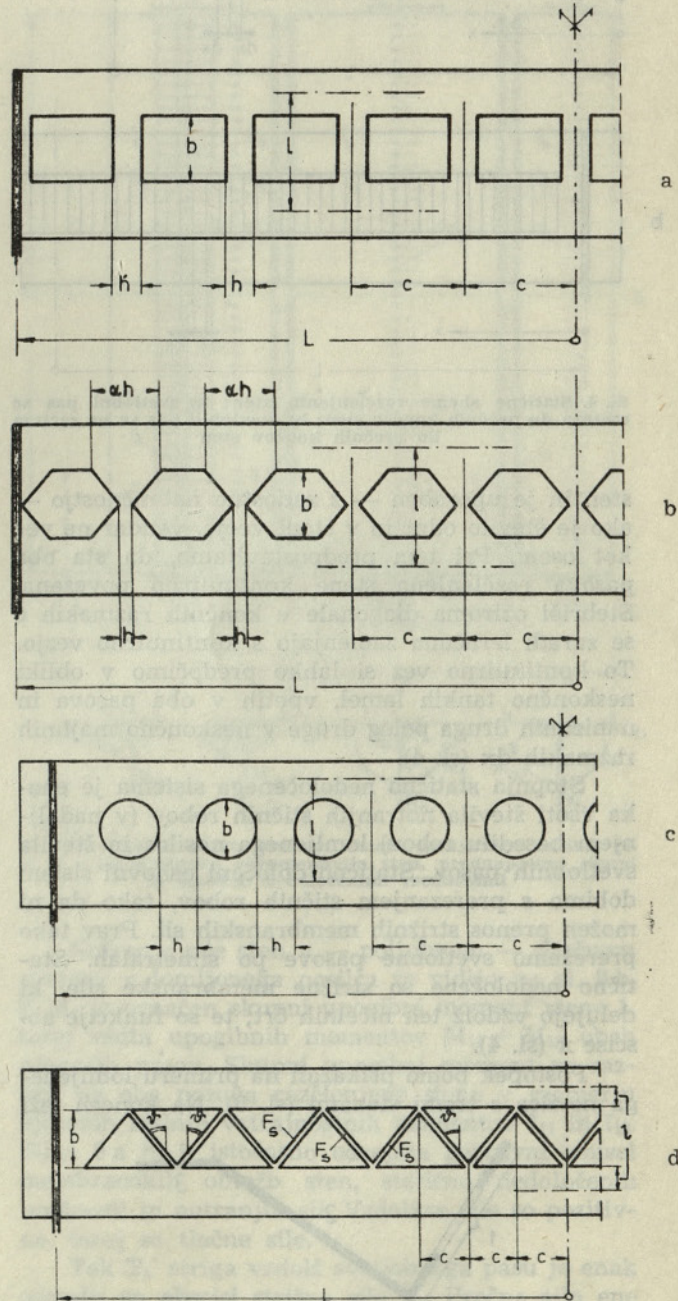


Sl. 1. Prečni prerezi nekaterih strešnih konstrukcij dvoran s svetlobnimi pasovi med lomljenimi nosilci



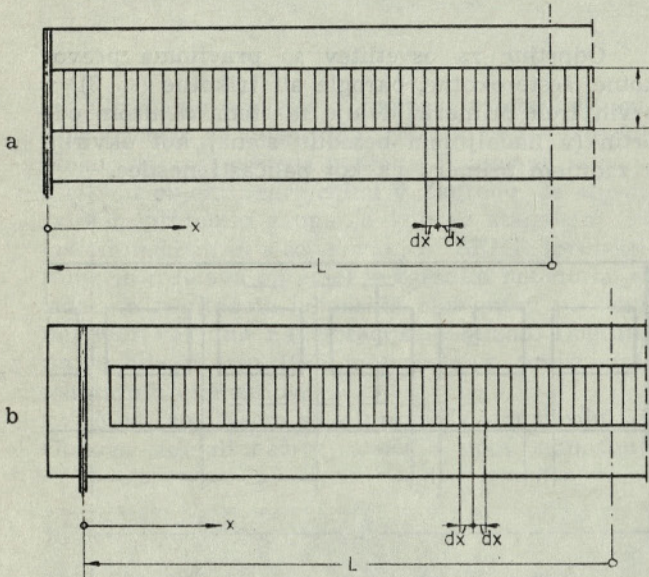
Sl. 2. Prečni prerezi nekaterih strešnih konstrukcij dvoran s svetlobnimi pasovi v lomljenih nosilcih

Odprtine za osvetlitev so praviloma pravokotne, šesterokotne, okrogle ali trikotne (sl. 3); v prvih treh primerih deluje ta stena z nizom odprtin (v nadaljnjem besedilu stena) kot okvirni, v zadnjem primeru pa kot paličasti nosilec.



Sl. 3. Oblike razčlenjenih sten

V naslednjih izvajanjih bomo prikazali enostaven postopek izračuna membranskih notranjih sil lomljenih nosilcev z eno razčlenjeno steno. Podoben postopek lahko uporabimo tudi za preiskavo simetričnih lomljenih nosilcev z dvema svetlobnima pasoma. Postopek temelji na eni strani na Ehlersovi membranski teoriji lomljenih nosilcev, na drugi strani pa na avtorjevi teoriji razčlenjenih

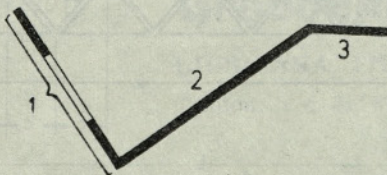


Sl. 4. Statične sheme razčlenjenih sten: a) svetlobni pas se razteza do prečnih koncev sten; b) svetlobni pas se ne razteza do prečnih koncev sten

sten in je uporaben — z zadostno natančnostjo — ako je število odprtin v steni večje, vendar ne več kot osem. Pri tem predpostavljamo, da sta oba pasova razčlenjene stene kontinuirno povezana. Stebriči oziroma diagonale v končnih razmakih c se zaradi izračuna zamenjajo s kontinuirno vezjo. To kontinuirno vez si lahko predočimo v obliki neskončno tankih lamel, vpetih v oba pasova in nanizanih druga poleg druge v neskončno majhnih razmakih dx (sl. 4).

Stopnja statično nedoločenega sistema je enaka vsoti števila notranjih stičnih robov (v nadaljnjem besedilu robov) lomljenega nosilca in števila svetlobnih pasov. Statično določeni osnovni sistem dobimo s prerezanjem stičnih robov, tako da ni možen prenos strižnih membranskih sil. Prav tako prerežemo svetlobne pasove po simetralah. Statično nedoločene so strižne membranske sile, ki delujejo vzdolž teh ničelnih črt; te so funkcije abscise x (sl. 4).

Postopek bomo prikazali na primeru lomljenega nosilca s tremi stenami (sl. 5). Na koncih leži



Sl. 5. Prečni prerez lomljenega nosilca s tremi stenami

brez vpetosti na prečnih stenah (diafragmah). Prikazani lomljeni nosilec je 3-krat statično nedoločen. Preizkusili bomo vpliv poprečne obremenitve (stalna teža, sneg, veter, potresne sile), kakor tudi vpliv sil prednapetja.

2. Togost svetlobnega pasu

Togost svetlobnega pasu definiramo kot tok striga tega svetlobnega pasu, ki na enoto dolžine povzroči relativen premik 1 notranjih robov njegovih pasov.

1/E-kratna togost svetlobnega pasu s pravokotnimi odprtinami (sl. 3 a) znaša [3]

$$S = \frac{\frac{\delta}{c} \left(\frac{h}{b}\right)^3}{1 + 2,8 \left(\frac{h}{b}\right)^2} \quad (1)$$

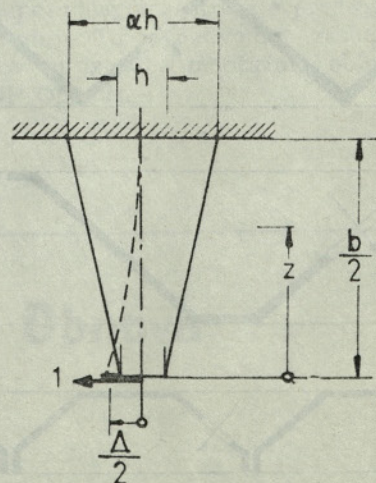
z δ je označena širina poprečnega prereza stebričev.

1/E-kratno togost svetlobnega pasu s šestokotnimi odprtinami dobimo na osnovi splošne definicije z uporabo Mohrove formule teorije konstrukcij (sl. 6). Ta znaša

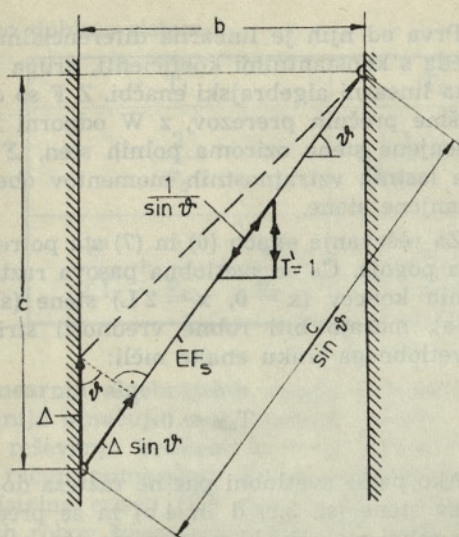
$$S = \frac{(\alpha - 1) \frac{\delta h}{bc}}{3 \left[\frac{b}{(\alpha - 1) h} \right]^2 \left[\ln \alpha + \frac{2}{\alpha} \left(1 - \frac{1}{4\alpha} \right) - 1,5 \right] + 2,8 \ln \alpha} \quad (2)$$

pri tem je za razmerje modula premika in elastičnega modula vzeta vrednost 2,8 (armirani beton), a za koeficient razdelitve tangencialnih napetosti vrednost 1,2 (pravokotni prerez). Na isti način se lahko izračuna tudi obrazec za togost svetlobnega pasu s krožnimi odprtinami.

Najbolj togi in s tem statično najugodnejši so paličasti svetlobni pasovi. Za 1/E-kratno togost



Sl. 6. Elementi za določitev togosti svetlobnega pasu s šestokotnimi odprtinami



Sl. 7. Elementi za določitev togosti svetlobnega pasu s trikotnimi odprtinami

svetlobnega pasu s trikotnimi odprtinami dobimo obrazec (sl. 7)

$$S = \frac{F_S \sin^3 \varphi}{c^2}; \quad (3)$$

za površino prečnega prereza ene diagonale je treba pri tem vstaviti srednjo vrednost $F_S = \frac{1}{2} [(F_{BS} + n(F_a + F_a'))]$ nosilnih površin $F_{BS} + n F_a'$ ene tiskjene diagonale in $n F_a$ ene tegnjene diagonale ($n =$ razmerje elastičnega modula jekla in betona).

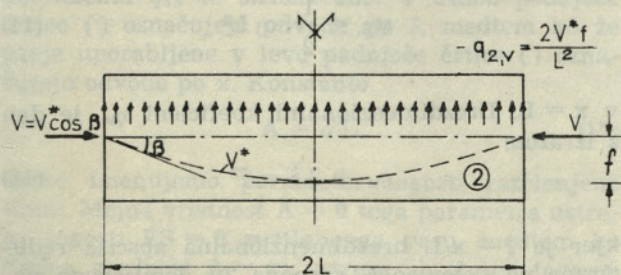
Velikosti S so brezdimenzionalne. $1/E$ -kratna togost ene lamele znaša $S \cdot dx$.

3. Formulacija naloge

3.1. Membranske obremenitve sten in prednapete sile. Notranje sile osnovnega sistema

Poprečno obremenitev lomljenega nosilca si predstavljamo enakomerno razdeljeno vzdolž njegove dolžine. Z razstavljanjem linijskih obremenitev robov v smeri stene 1, 2 in 3 (sl. 5) se dobe membranske obremenitve sten; seveda so tudi te enakomerno razdeljene vzdolž sten.

Stena 2 naj bo prednapeta s paraboličnim kablom (sl. 8). Vpliv zakrivljenosti kabla se vzame v poštev z enakomerno razdeljeno obtežbo $q_{2,V} =$



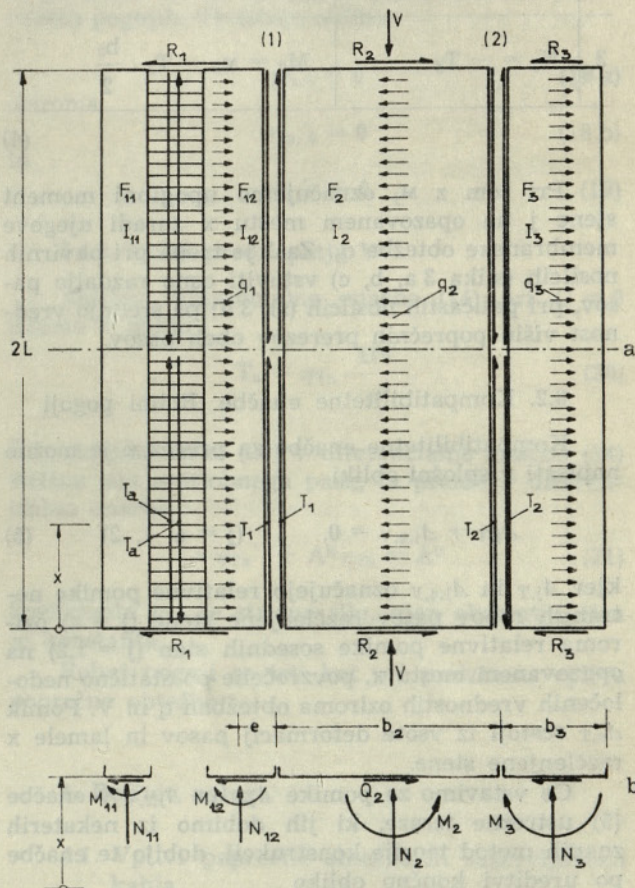
Sl. 8. Obtežba stene 2 zaradi prednapenjanja

$$= -\frac{2V^*f}{L^2}, \text{ kjer je } V^* \text{ sila prednapenjanja in } f$$

puščica loka, merjena v simetri (x = L) stene.

Jakosti membranskih obremenitev sten, ki so rezultat poprečne obremenitve lomljenega nosilca in prednapenjanja, označimo s q_1, q_2 in q_3 .

Sl. 9 a prikazuje osnovni sistem lomljenega nosilca, razvitega v eno ravnino skupno z membranskimi obtežbami in prednapetimi silami, kakor tudi s statično nedoločenimi vrednostmi, torej s strižnimi silami T_a, T_1 in T_2 . Nihalni stebriči, ki v osnovnem sistemu vežejo stene 1 in 2 ter 2 in 3, zaradi poenostavitve slike niso prikazani.



Sl. 9. V ravnino razvit osnovni sistem lomljenega nosilca po sl. 5 z membransko obremenitvijo sten, prednapetimi silami in statično nedoločenimi vrednostmi

Notranje sile sten v — poljubnem — prečnem prerezu x lomljenega nosilca se vidijo na sl. 9 b. Z M_1 je označen skupni upogibni moment stene 1, torej vsota upogibnih momentov $M_{11} + M_{12}$ obeh njegovih pasov. Skupni upogibni moment se razdeli na oba pasova razčlenjene stene v razmerju njihovih lastnih vztrajnostnih momentov I_{11} in I_{12} . Slika 9 a in b istočasno odredjata pozitivni smisel membranskih obtežb sten, statično nedoločenih vrednosti in notranjih sil. Vzdolžne sile so pozitivne, torej so tlačne sile.

Tok T_a' striga vzdolž svetlobnega pasu je enak odvodu po abscisi strižne sile T_a . Prečna sila ene lamele znaša $T_a' \cdot dx$.

Notranje sile sten, torej vzdolžne sile pasov in skupni upogibni moment razčlenjene stene 1 ter vzdolžne stene in upogibni momenti polnih sten 2 in 3, se lahko izrazijo z membranskimi obtežbami q sten in sile V prednapetja, kakor tudi statično nedoločenih velikosti T_a , T_1 in T_2 :

1	$N_{11} = T_a$	$M_1 = M_1 - T_a l - T_1 e$
	$N_{12} = T_1 - T_a$	
2	$N_2 = V + T_2 - T_1$	$M_2 = M_2 + (T_1 + T_2) \frac{b_2}{2}$
3	$N_3 = -T_2$	$M_3 = M_3 - T_2 \cdot \frac{b_3}{2}$

(4)

Pri tem z M_j označujemo upogibni moment stene j na opazovanem mestu x zaradi njegove membranske obtežbe q_j . Za l je treba pri okvirnih nosilcih (slika 3 a, b, c) vstaviti osno razdaljo pasov, pri paličastih nosilcih (sl. 3 d) pa srednjo vrednost višin poprečnih prerezov obeh pasov.

3.2. Kompatibilitetne enačbe. Robni pogoji

Kompatibilitetne enačbe za prerez x je možno napisati v splošni obliki

$$\Delta_{j,T} + \Delta_{j,q,V} = 0, \quad (j = a, 1, 2) \quad (5)$$

kjer $\Delta_{j,T}$ in $\Delta_{j,q,V}$ označujejo relativne pomike notranjih robov pasov razčlenjene stene ($j = a$) oziroma relativne pomike sosednih sten ($j = 1, 2$) na opazovanem mestu x , povzročene po statično nedoločenih vrednostih oziroma obtežbah q in V . Pomik $\Delta_{a,T}$ sestoji iz vsote deformacij pasov in lamele x razčlenjene stene.

Če vstavimo za pomike $\Delta_{j,T}$ in $\Delta_{j,q,V}$ v enačbe (5) ustrezne izraze, ki jih dobimo iz nekaterih znanih metod teorije konstrukcij, dobijo te enačbe po ureditvi končno obliko

$$-\frac{T_a''}{S} + \left(\frac{l^2}{\sum I_1} + \frac{1}{F_{11}} + \frac{1}{F_{12}} \right) T_a + \left(\frac{el}{\sum I_1} - \frac{1}{F_{12}} \right) T_1 = \frac{1}{\sum I_1} M_1 \quad (6)$$

$$\left(\frac{el}{\sum I_1} - \frac{1}{F_{12}} \right) T_a + \left(\frac{e^2}{\sum I_1} + \frac{1}{F_{12}} + \frac{4}{F_2} \right) T_1 + \frac{2}{F_2} T_2 = \frac{e}{\sum I_1} M_1 - \frac{M_2}{W_2} + \frac{V}{F_2}$$

$$\frac{2}{F_2} T_1 + 4 \left(\frac{1}{F_2} + \frac{1}{F_3} \right) T_2 = \frac{M_3}{W_3} - \frac{M_2}{W_2} - \frac{V}{F_2} \quad (7)$$

Prva od njih je linearna diferencialna enačba II. reda s konstantnimi koeficienti, druga in tretja pa sta linearni algebrajski enačbi. Z F so označene površine prečnih prerezov, z W odporni momenti razčlenjene stene oziroma polnih sten, $\sum I_1$ pa je vsota lastnih vztrajnostnih momentov obeh pasov razčlenjene stene.

Za reševanje enačb (6) in (7) sta potrebna dva robna pogoja. Če se svetlobna pasova raztezata do prečnih koncev ($x = 0$, $x = 2L$) stene (sl. 3 a, b in 4 a), morajo biti robne vrednosti strižne sile T_a svetlobnega traku enake ničli:

$$T_{a,0} = 0 \quad (8a)$$

Ako pa se svetlobni pas ne razteza do prečnih koncev stene (sl. 3 c, d in 4 b) in se predpostavi, da so robni stebriči, ki povezujejo oba pasa, absolutno togí, se lamele neposredno ob robnih stebričih ne morejo deformirati, njihove prečne sile $T'_{a,0} \cdot dx$ morajo biti enake ničli. To je

$$T'_{a,0} = 0 \quad (8b)$$

V simetrali $x = L$ razčlenjene stene mora biti tok striga enak ničli. Drugi robni pogoj se torej glasi

$$T'_{a,L} = 0 \quad (9)$$

S sistemom (6) in (7) treh simultanih enačb skupno z robnimi pogoji (8 a) ali (8 b) in (9) so statično nedoločene vrednosti T_a , T_1 in T_2 enolično določene.

3.3. Diferencialne enačbe strižne sile svetlobnega pasu

Sistem enačb (7) se reši po strižnih silah T_1 in T_2 notranjih sten lomljenega nosilca, izrazimo jih torej z absolutnimi členi tega sistema enačb in strižne sile T_a svetlobnega pasu. Upogibne momente M_j sten ($j = a, 1, 2$) v prerezu x zaradi njihovih membranskih obtežb pri tem izrazimo ob relacijah

$$M_j = \eta_M \cdot M_{jL} \quad (10)$$

s pomočjo njihovih ekstremnih vrednosti

$$M_{jL} = \frac{1}{2} \cdot q_j L^2 \quad (11)$$

v $x = L$. Brezdimenzionalni koeficient η_M je dan z izrazom

$$\eta_M = 2\xi - \xi^2 \quad (12)$$

kjer je $\xi = x/L$ brezdimenzionalna abscisa reducirana na polovico L razpona $2L$ lomljenega nosilca.

Tako dobimo sistem

T_1	T_2	η_M	V	T_a
$\frac{2}{F_2}$	$4 \left(\frac{1}{F_2} + \frac{1}{F_3} \right)$	$\frac{M_{3L}}{W_3} - \frac{M_{2L}}{W_2}$	$-\frac{1}{F_2}$	0
$\frac{e^2}{\sum I_1} + \frac{1}{F_{12}} + \frac{4}{F_2}$	$\frac{2}{F_2}$	$\frac{e M_{1L}}{\sum I_1} - \frac{M_{2L}}{W_2}$	$\frac{1}{F_2}$	$\frac{1}{F_{12}} - \frac{el}{\sum I_1}$

(13)

dveh linearnih algebrskih enačb. Dvojna vertikalna linija označuje znak enakosti enačb.

Pri reševanju konkretnih nalog izvedemo nadaljnji račun numerično. Z numeričnim reševanjem sistema enačb (13) dobimo za strižne sile notranjih robov izraze oblik $T_1 = T_1(\eta_M, V, T_a)$ in $T_2 = T_2(\eta_M, V, T_a)$.

Diferencialna enačba (6) preide po vstavitvi izraza (10) za M_j in zgoraj dobljenega izraza za T_1 in delitve z S v diferencialno enačbo z eno nezanko:

$$-T_a'' + a^2 T_a = c \eta_M + DV \quad (14)$$

strižne sile svetlobnega pasu.

Pri tem so a^2 , C in D v vsakem konkretnem primeru podane numerične vrednosti.

Diferencialna enačba (14) enolično določa skupno z robnimi pogoji (8 a) ali (8 b) in (9) statično nedoločeno vrednost T_a .

3.4. Prehod na diferencialno enačbo koeficienta strižne sile svetlobnega pasu

3.4.1. Vplivi poprečne obtežbe in zakrivljenosti kabla

Rešitev diferencialne enačbe (14) ob $D = 0$ iščemo v obliki

$$T_a = \eta_{Ta} \cdot \frac{C}{a^2} \quad (15)$$

Mehanični pomen velikosti C/a^2 se lahko ugotovi: ta predstavlja strižno silo svetlobnega pasu v primeru, če bi bil ta absolutno tog ($S = \infty$).

Z uporabo izraza (15) diferencialna enačba (14) strižne sile T_a preide v diferencialno enačbo

$$-\eta_{Ta}'' + A^2 \eta_{Ta} = A^2 \eta_M \quad (16)$$

koeficienta η_{Ta} te strižne sile. V desno padajoče črtice (') označujejo odvode po ξ , medtem ko že preje uporabljene v levo padajoče črtice (') označujejo odvode po x . Konstanto

$$A = aL \quad (17)$$

lahko imenujemo parameter togosti razčlenjene stene. Mejna vrednost $A = 0$ tega parametra ustreza togosti $ES = 0$ svetlobnega pasu, medtem ko mejna vrednost $A = \infty$ ustreza absolutno togemu svetlobnemu pasu ($S = \infty$).

Prehod od T_a na η_{Ta} se mora izvršiti tudi v robnih pogojih. Ti dobijo obliko

$$\eta_{Ta,0} = 0 \quad (18 a)$$

oziroma

$$\eta_{Ta,0}' = 0 \quad (18 b)$$

in

$$\eta_{Ta,L}' = 0 \quad (19)$$

3.4.2. Vpliv prednapetja V

Rešitev diferencialne enačbe (14) pri $C = 0$ iščemo v obliki

$$T_a = \eta_{Ta} \cdot \frac{DV}{a^2} \quad (20)$$

Če vstavimo izraz (20) v diferencialno enačbo (14) strižne sile svetlobnega pasu, ta preide v diferencialno enačbo

$$-\eta_{Ta}'' + A^2 \eta_{Ta} = A^2 \quad (21)$$

koeficienta η_{Ta} te strižne sile; njen absolutni člen je konstanta.

Robni pogoji so isti kot pri preizkusu vpliva poprečne obtežbe.

4. Rešitev naloge

4.1. Vplivi poprečne obtežbe in zakrivljenosti kabla

Z odvodom po x izraza (15) za strižno silo T_a svetlobnega pasu za tok striga dobimo izraz

$$T_a' = \eta_{Ta}' \cdot \frac{C}{a^2} \quad (22)$$

Z uvedbo koeficienta η_{Ta}' , toka striga ($\eta_{Ta}' = \frac{2}{L} \cdot \eta_{Ta}'$) izraz za tok striga dobi končno obliko

$$T_a' = \eta_{Ta}' \cdot \frac{2}{L} \cdot \frac{C}{a^2} \quad (23)$$

Velikost $\frac{2}{L} \cdot \frac{C}{a^2}$ predstavlja tok striga v primeru absolutno togega ($S = \infty$) svetlobnega pasu.

4.1.1. Svetlobni pas se razteza do prečnih koncev lomljenega nosilca (sl. 3 a in b)

Z rešitvijo zgoraj opisanega problema robne vrednosti dobimo obrazce za iskane koeficiente. Lahko pa je medtem dokazati, da se koeficienti $\eta_{T_a} = \eta_{T_a}(A, \xi)$ strižne sile in $\eta_{T'_a} = \eta_{T'_a}(A, \xi)$ toka striga svetlobnega pasu lahko in hitreje izračunajo z uporabo tabele (3) za perforirane zidove za ojačitve visokih objektov in to po relacijah

$$\eta_{T_a} = 2 \eta_{T_a}, \text{ konc. sila} - \eta_{T_a}, \text{ enak. razd. obt.} \quad (24)$$

$$\eta_{T'_a} = 2 \eta_{T'_a}, \text{ konc. sila} - \eta_{T'_a}, \text{ enak. razd. obt.} \quad (25)$$

4.1.2. Svetlobni pas se ne razteza do prečnih koncev lomljenega nosilca (sl. 3 c in d)

Integracija diferencialne enačbe (16) pri robnih pogojih (18 b) in (19) ob upoštevanju izraza (12) za koeficient η_M da

$$\eta_{T_a} = \frac{2}{A} \left(\text{cth } A \cdot \text{ch } A \xi - \text{sh } A \xi - \frac{1}{A} \right) - \xi^2 + 2 \xi \quad (26)$$

$$\eta_{T'_a} = \text{cth } A \cdot \text{sh } A \xi - \text{ch } A \xi - \xi + 1 \quad (27)$$

Za velike vrednosti A ($A > 6$) postaja izračun koeficientov po obrazcih (26) in (27) težaven, zato priporočamo prehod iz hiperboličnih na eksponentialne funkcije. Če vstavimo $\text{th } A = 1$ dobimo

$$\eta_{T_a} = \frac{2}{A} \left(e^{-A \xi} - \frac{1}{A} \right) - \xi^2 + 2 \xi \quad (26 a)$$

$$\eta_{T'_a} = -e^{-A \xi} - \xi + 1 \quad (27 a)$$

kjer je e baza naravnih logaritmov.

Numerične vrednosti koeficientov η_{T_a} in $\eta_{T'_a}$ se nahajajo na področju (0,1).

4.2. Vpliv sil prednapetja V

Za tok striga sedaj določimo izraz

$$T'_a = \eta_{T'_a} \cdot \frac{1}{L} \cdot \frac{DV}{\alpha^2} \quad (28)$$

4.2.1. Svetlobni pas se razteza do prečnih koncev lomljenega nosilca (sl. 3a in b)

Lahko vidimo, da veljajo za koeficiente η_{T_a} strižne sile in $\eta_{T'_a}$ toka striga svetlobnega pasu isti obrazci kot za ustrezne koeficiente perforiranega zidu za ojačitve visokih objektov proti vplivu vetra in potresa, izpostavljenega enakomerni spremembi temperature obeh njegovih stebrov. Za reševanje obravnavane naloge se torej lahko uporabijo tabele koeficientov, dane v [4].

4.2.2. Svetlobni pas se ne razteza do prečnih koncev lomljenega nosilca (Sl. 3 c in d)

Integracija diferencialne enačbe (21) pri robnih pogojih (18 b) in (19) da

$$\eta_{T_a} = 1 \quad (29)$$

$$\eta_{T'_a} = 0 \quad (30)$$

Strižna sila je torej konstantna vzdolž svetlobnega pasu, a tok striga je enak ničli.

5. Notranje sile

Potem, ko so po obrazcu (15) oziroma (20) izračunane vrednosti strižne sile $T_a = T_a(x)$ svetlobnega pasu, a po obrazcu (22) oziroma (28) vrednosti $T'_a = T'_a(x)$ toka striga, izračunamo po obrazcih (4) vzdolžne sile in upogibne momente stebričev razčlenjene stene in polnih sten. Sumarni upogibni moment M_1 razčlenjene stene se porazdeli na njegova pasova v razmerju njunih vztrajnostnih momentov.

Najpreglednejše izvedemo izračun tabelarično, z zadostno natančnostjo za petinske točke polovice L razpona $2L$ nosilca.

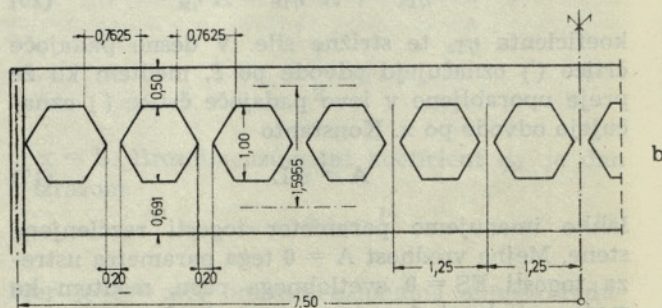
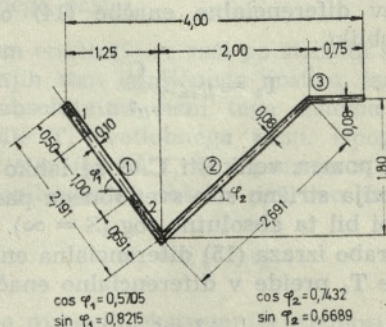
Poprečna sila enega stebriča (sl. 3 a, b in c) je enaka produktu toka T'_a striga in širine c polja. Sila v diagonali (sl. 3 d) znaša $T'_a c / \cos \vartheta$.

6. Računski primer

Določiti je treba stanje membranskih notranjih sil lomljenega nosilca po sl. 10 zaradi vpliva njegove lastne teže. Lastne teže sten po enoti dolžine lomljenega nosilca znašajo:

$$g_1 = 0,5478 \text{ Mp/m}, \quad g_2 = 0,5382 \text{ Mp/m},$$

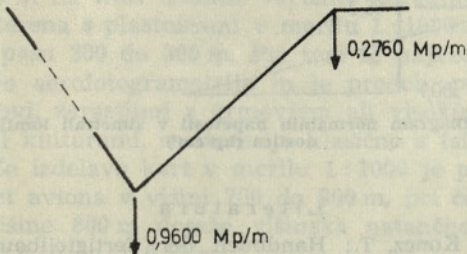
$$g_3 = 0,1500 \text{ mp/m}.$$



Sl. 10. Lomljeni nosilec po računskem primeru (mere v metri): a) prečni prerez, b) pogled na razčlenjeno steno

6.1. Karakteristike prečnih prerezov. 1/E-kratna togost svetlobnega pasu

$$\begin{aligned}
 F_{11} &= 0,050 \text{ m}^2, I_{11} = 0,001042 \text{ m}^4, W_{11} = 0,004168 \text{ m}^3 \\
 F_{12} &= 0,0691 \text{ m}^2, I_{12} = 0,002750 \text{ m}^4 \\
 W_{12} &= 0,007958 \text{ m}^3, \Sigma I_1 = 0,003792 \text{ m}^4 \\
 I_{12}/\Sigma I_1 &= 0,2748, I_{12}/\Sigma I = 0,7252, F_2 = 0,2153 \text{ m}^2 \\
 I_2 &= 0,1299 \text{ m}^4, W_2 = 0,09656 \text{ m}^3, F_3 = 0,060 \text{ m}^2 \\
 W_3 &= 0,0075 \text{ m}^3, \alpha = 3,8125, S = 0,006557 \\
 l &= 1,5955 \text{ m}, e = 0,3455 \text{ m}
 \end{aligned}$$



Sl. 11. Linijske obtežbe robov lomljenega nosilca

6.2. Intenzitete membranskih obtežb sten in upogibni momenti sten zaradi teh obtežb

Intenzitete membranskih obtežb sten dobimo z razstavljanjem linijskih obtežb robov (sl. 11) v smeri sten:

$$\begin{aligned}
 q_1 &= 0,7194 \text{ Mp/m}, q_2 = 0,9647 \text{ Mp/m}, \\
 q_3 &= 0,3068 \text{ mp/m}, M_{1L} = 20,233 \text{ Mpm} \\
 M_{2L} &= 27,133 \text{ Mpm}, M_{3L} = 8,629 \text{ Mpm}
 \end{aligned}$$

6.3. Strižne sile notranjih robov lomljenega nosilca, izražene s strižno silo svetlobnega pasu

	T_1	T_2	η_M	T_a
(1)	9,290	85,248	869,52	0
(2)	64,530	9,290	1562,51	-130,90

$$T_1 = 23,107 \eta_M - 2,0607 T_a$$

$$T_2 = 7,6815 \eta_M + 0,22455 T_a$$

6.4. Diferencialna enačba strižne sile svetlobnega pasu

$$-T_a'' + 2,8591 T_a = 35,988 \eta_M$$

$$\frac{C}{d^2} = 12,587, A = 12,682$$

6.5. Notranje sile

Koeficienti η_M so izračunani po obrazcu (12), koeficienti $\eta_{M'}$ po obrazcu $\eta_{M'} = \frac{L}{2} \cdot \eta'_M = 1 - \xi$ in koeficienti η_{T_a} in $\eta_{T'_a}$ po obrazcih (24) in (25) z uporabo tabele [3] in vneseni v prvi del tabele 1.

$$\begin{aligned}
 T_a &= 12,587 \eta_{T_a} \\
 T'_a &= 3,357 \eta_{T'_a} \\
 T_1 &= 23,107 \eta_M - 2,0607 T_a \\
 T'_1 &= 6,1619 \eta_{M'} - 2,0607 T'_a \\
 T_2 &= 7,6815 \eta_M + 0,22455 T_a \\
 T'_2 &= 2,0484 \eta_{M'} + 0,22455 T'_a \\
 N_{11} &= T_a \\
 N_{12} &= T'_1 - T_a \\
 M_1 &= 20,233 \eta_M - 1,5955 T_a - 0,3455 T_1 \\
 N_2 &= T_2 - T_1 \\
 M_2 &= 27,133 \eta_M + 1,3455 (T_1 + T_2) \\
 N_3 &= -T_2 \\
 M_3 &= 8,629 \eta_M - 0,375 T_2
 \end{aligned}$$

Enačbe tokov $T'_1 + T'_2$ striga notranjih robov lomljenega nosilca dobimo z odvodom po x enačb strižnih sil T_1 in T_2 in s substitucijo koeficienta η'_M s koeficientom η_M .

Izračun notranjih sil po gornjih enačbah je izvršen v drugem delu tabele 1.

ξ	η_M	$\eta_{M'}$	η_{T_a}	$\eta_{T'_a}$
0,0	0,00	1,0	0,000 - 0,000 = 0,000	1,000 - 0,079 = 0,921
0,2	0,36	0,8	0,400 - 0,052 = 0,348	1,000 - 0,207 = 0,793
0,4	0,64	0,6	0,800 - 0,173 = 0,627	1,000 - 0,400 = 0,600
0,6	0,84	0,4	1,199 - 0,372 = 0,827	0,993 - 0,593 = 0,400
0,8	0,96	0,2	1,587 - 0,640 = 0,947	0,921 - 0,721 = 0,200
1,0	1,00	0,0	1,843 - 0,855 = 0,988	0,000 - 0,000 = 0,000

Tabela 1

Določitev notranjih sil v prerezu $x = L$ lomljenega nosilca

$T_a = N_{11}$	T'_a	T_1	$T_2 = -N_3$	T'_1	T'_2	N_{12}	N_2	M_1	M_2	M_3
0,000	3,092	0,000	0,000	-0,210	2,743	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4,380	2,662	-0,707	3,749	-0,556	2,237	-5,087	4,456	0,540	13,861	1,700
7,892	2,014	-1,474	6,688	-0,453	1,681	-9,366	8,162	0,866	24,378	3,015
10,409	1,343	-2,040	8,790	-0,303	1,121	-12,449	10,830	1,093	31,874	3,952
11,920	0,671	-2,381	10,051	-0,150	0,560	-14,301	12,432	1,229	36,368	4,515
12,436	0,000	-2,520	10,474	0,000	0,000	-14,956	12,994	1,262	37,835	4,701
[Mp]	[Mp/m]	[Mp]	[Mp]	[Mp/m]	[Mp/m]	[Mp]	[Mp]	[Mpm]	[Mpm]	[Mpm]

6.6. Normalne napetosti v simetrali (x = L) lomljenega nosilca

Prvi indeks pri σ označuje pas oziroma steno, a drugi rob lomljenega nosilca:

$$\sigma_{11, a} = \frac{N_{11}}{F_{11}} + \frac{M_{11}}{W_{11}} = 331,9 \text{ Mp/m}^2$$

$$\sigma_{11, i} = \frac{N_{11}}{F_{11}} - \frac{M_{11}}{W_{11}} = 165,5 \text{ Mp/m}^2$$

$$\sigma_{12, i} = \frac{N_{12}}{F_{12}} + \frac{M_{12}}{W_{12}} = -101,4 \text{ Mp/m}^2$$

$$\sigma_{12, 1} = \frac{N_{12}}{F_{12}} - \frac{M_{12}}{W_{12}} = -331,4 \text{ Mp/m}^2$$

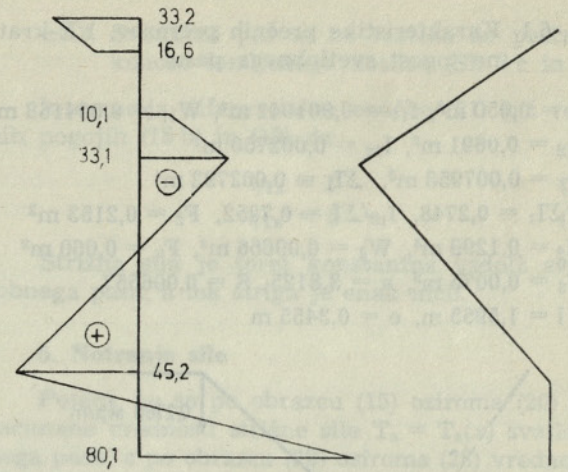
$$\sigma_{2, 1} = \frac{N_2}{F_2} - \frac{M_2}{W_2} = -331,4 \text{ Mp/m}^2$$

$$\sigma_{2, 2} = \frac{N_2}{F_2} + \frac{M_2}{W_2} = 452,2 \text{ Mp/m}^2$$

$$\sigma_{3, 2} = \frac{N_3}{F_3} + \frac{M_3}{W_3} = 452,2 \text{ Mp/m}^2$$

$$\sigma_{3, a} = \frac{N_3}{F_3} - \frac{M_3}{W_3} = -801,4 \text{ Mp/m}^2$$

Diagram normalnih napetosti je prikazan na sl. 12.



Sl. 12. Diagram normalnih napetosti v simetrali lomljenega nosilca (kp/cm²)

Literatura

[1] Koncz, T.: Handbuch der Fertigteilbauweise, Bauverlag GmbH, 1967
 [2] Faber, C.: Candela und seine Schalen, Verlag C. Callway, 1965
 [3] Rosman, R.: Zahlentafeln für die Schnittkräfte von Windscheiben mit Öffnungsreihen. Tables for the Internal Forces of Pierced Shear-Walls Subject to Lateral Loads. Bauingenieur-Praxis, Heft 66, Verlag W. Ernst & Sohn, 1966
 [4] Rosman, R.: Statik und Dynamik der Scheibensysteme des Hochbaues, Springer-Verlag Berlin, 1968

Prevedel: inž. Vladimir Cadež

R. ROSMAN

PLATE GIRDERS WITH DIVIDED AXIS, WEAKENED BY THE LIGHT SECTIONS

Synopsis

Plate girders with divided axis are used for instance as roof trusses of halls particularly in buildings with sawtooth roof. Clear sections either can be foreseen between two adjoining girders with divided axis or in the girders with divided axis themselves. In the first case the clear sections are not bearing elements and consequently the girders with divided axis are additionally loaded. In the second case they represent a bearing element of the girder with divided axis. The insertion of clear sections in the girders with divided axis provides some statical and economical advantages

but they are avoided in practice because of lacking of any method for the static computation of girders with divided axis and clear sections. The author gives a simple computation method of membrane inner forces in the girders of divided axis with one articulated wall. A similar method may be applied in the examination of symmetrical girders with divided axis with two clear sections. With a sufficient accuracy the method still works when there is a number of openings in the wall but not more than eight.

Moderni načini projektiranja cest

DK 625.72

LEO AVANZO, DIPL. INŽ.

Preden bi hoteli pregledati naše dosežke pri uporabi elektronike v projektiranju cest, si oglejmo, do kod so prišli s tem Nemci, Švicarji in Švedi, ki so prvi v Evropi začeli uporabljati elektronske računalnike pri projektiranju.

Kot osnova projektiranja služi vsem terenski posnetek. Največkrat se zadovoljijo s karto v merilu 1 : 5000 v širini pasu do 800 m za izbiro variant in na trasi izbrane variante naredijo posnetek terena s plastnicami v merilu 1 : 1000 in v širini pasu 200 do 300 m. Pri tem se največ služujejo aerofotogrametrije in le predeli, pokriti z gozdovi, zarastlimi z grmovjem ali visokimi poljskimi kulturami, se izmerijo klasično s tahimetrijo. Za izdelavo kart v merilu 1 : 1000 je potreben prelet aviona v višini 700 do 900 m, pri čemer se iz višine 800 m doseže višinska natančnost točk od $\pm 0,10$ do $\pm 0,15$ m.

Pri projektiranju cest razlikujemo: program, idejni projekt in glavni projekt. Da bi bilo jasno, kaj se pod temi pojmi razume, navajam iste izraze v angleščini in nemščini:

Gradbeni program = Planning = Vorprojekt

Idejni projekt = Location = Vorentwurf

Glavni projekt = Design = Baureifer Entwurf

Pri gradbenem programu pride elektronika v poštev samo pri obdelavi prometnega štetja in pri analizah prometnih tokov. Zlasti pa velja to za vzono dinamične raziskave variant, upoštevajoč vozni čas, hitrost in porabo goriva.

Namen idejnega projekta je določiti optimalno varianto z ozirom na horizontalni in vertikalni potek trase ter izravnavo mas. Za osnovo služi situacija v merilu 1 : 1000, v katero se vriše os trase, ki je definirana s koordinatami dveh točk na vsakem krožnem loku. S pomočjo programa nam da računalnik podatke o parametrih, dolžini prehodnic in krogovnih lokov in koordinate vseh glavnih točk. Račun detajlnih točk se izvrši najprej za razdalje po 200 m, po končnih korekcijah trase pa v razdaljah po 10 do 25 m. Potem ko se nanesejo koordinate vseh detajlnih točk v situacijo 1 : 1000, sledi fotogrametrično izrednotenje prečnih profilov hkrati z njihovim avtomatičnim registriranjem na perforirani trak ali kartice. Nato sledi elektronski izračun nivelete, ki je enako kot pri horizontalni osi v razdaljah po 200 m, po eventualnih korekturah pa v razdaljah po 10 do 25 m. K računu nivelete spada tudi račun robov vozišča in drugih točk na vsakem prečnem profilu. Končno pridemo k najinteresantnejšemu programu tj. k izračunu mas. Za to potrebujemo podatke terenskih prečnih profilov, normalni prečni profil oziroma odstopanje od njega, kjer se menja širina pasov, razširitve in podobno ter višinske podatke nivelete v osi. Za idejni projekt lahko uporabimo tudi poenostavljeni normalni prečni profil, vendar

je za stroške elektronskega računanja vseeno, kako detajliran ali posplošen je ta normalni profil.

Ker pa projektiranje trasne linije ni samo problem ekonomike, temveč tudi problem estetskega oblikovanja in prometne varnosti, je preizkus s pomočjo risanja perspektivnih slik zelo važen. Ta program za perspektivo zahteva podatke o normalnem profilu, položaju osi v horizontalnem in vertikalnem smislu, kar je podano z glavnimi točkami, krožnimi loki in parametri prehodnic, kakor tudi kilometražo in smer zelene perspektive. Rezultati iz računalnika se registrirajo na perforirnem traku in grafično na oscilografu, od koder se s kinokamero preslikajo. Taka perspektiva nam da predstavo samo o cestišču brez nasipov oziroma ukopov. Če si za perspektivo izberemo kratke intervale po kilometraži, nam dajo kot film projicirane perspektivne slike iluzijo vožnje po projektirani cesti.

Idejni projekt nam da kot rezultat traso, ki jo je potrebno prenesti na teren. Zato je potrebno vzdolž trase razviti poligonsko mrežo v obliki trikotnikov in s pomočjo računalnika izračunati koordinate poligonskih točk. Kot zadnja računaska operacija nastopi izračun navezave detajlnih točk trase na to poligonsko mrežo.

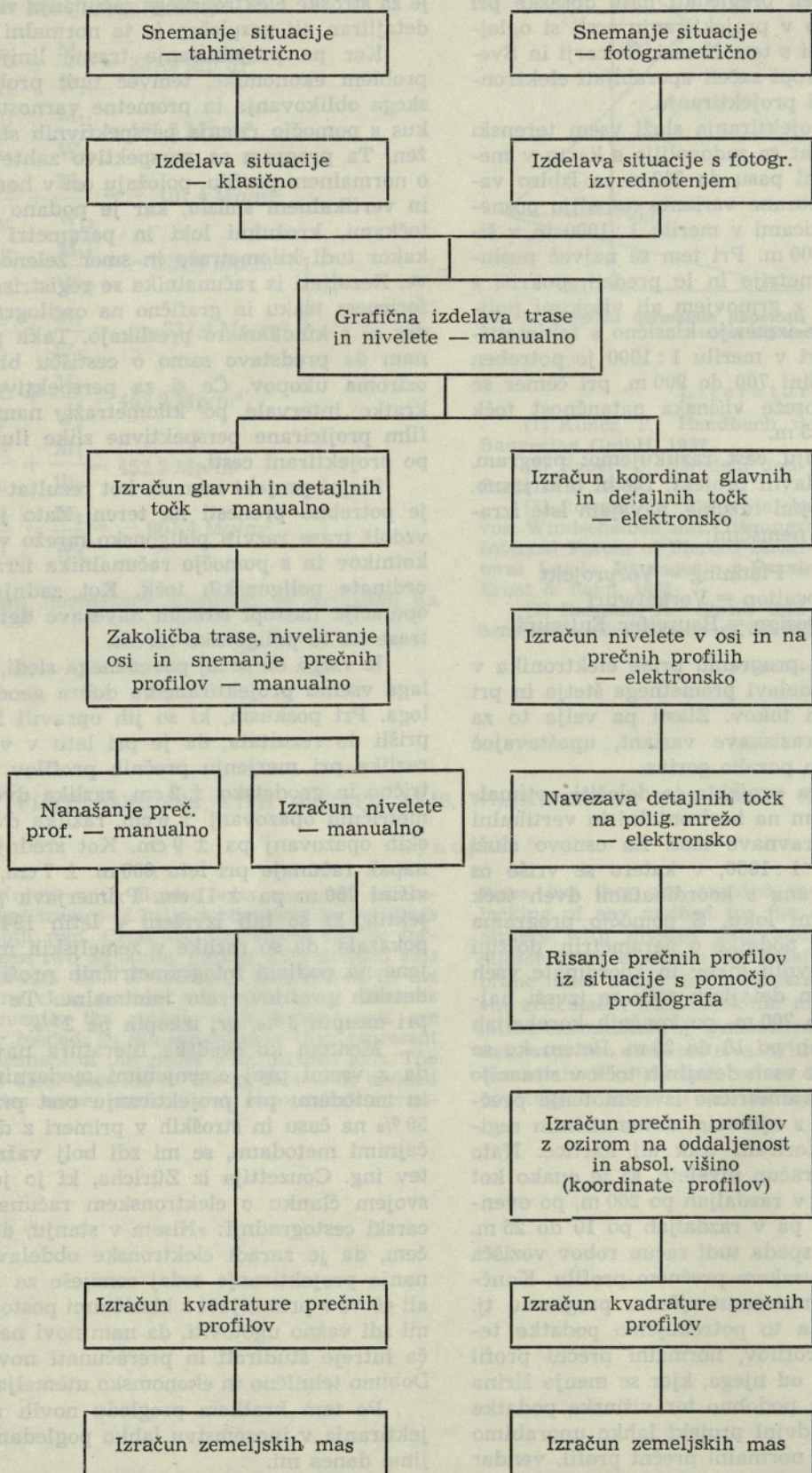
Iz vsega do sedaj povedanega sledi, da je podlaga vsemu projektiranemu dobra geodetska podlaga. Pri poskusih, ki so jih opravili Švicarji, so prišli do rezultata, da je pri letu v višini 600 m razlika pri merjenju prečnih profilov fotogrametrično in geodetsko ± 2 cm, razlika dveh fotogrametričnih opazovanj ± 6 cm, razlika dveh geodetskih opazovanj pa ± 9 cm. Kot srednjo vrednost napak računajo pri letu 600 m ± 7 cm, pri letu v višini 750 m pa ± 11 cm. Primerjava pri 18 projektih, ki so bili izvršeni v letih 1947—1956, je pokazala, da so razlike v zemeljskih masah, merjene na podlagi fotogrametričnih profilov in geodetskih profilov, zelo minimalne. Te so znašale pri nasipih 3 ‰, pri izkopih pa 2 ‰.

Medtem ko švedska literatura navaja, da se da z vsemi prej omenjenimi modernimi sredstvi in metodami pri projektiranju cest prihraniti ca. 50 ‰ na času in stroških v primeri z dosedaj običajnimi metodami, se mi zdi bolj važna ugotovitev ing. Couzettija iz Züricha, ki jo je zapisal v svojem članku o elektronskem računanju v švicarski cestogradnji: »Nisem v stanju, da lahko rečem, da je zaradi elektronske obdelave in računanja projektiranje sedaj cenejše za 20 ‰, 30 ‰ ali 40 ‰ v primerjavi s klasičnimi postopki. Bolj se mi zdi važno ugotoviti, da nam novi način omogoča hitreje študirati in preračunati nove variante. Dobimo tehnično in ekonomsko utemeljen projekt.«

Po tem kratkem pregledu novih metod projektiranja v inozemstvu lahko pogledamo, kje stojimo danes mi.

Elektronika pri trasiranju cest

Blokdiagram



	1'	T_1 T_2 T_3	Y Y Y	X X X	$\pm R$	A	$\check{S}t.$
	2'	T_1 T_2 T_3 T_4	Y Y Y Y	X X X X	$\pm R$		$\check{S}t.$
	3'	T_1 T_2	Y Y	X X	$\pm R$	A	N
	4'	T_1 T_2 T_3 T_4	Y Y Y Y	X X X X	$\pm R$	A_1 A_2	$\check{S}t.$
	5'	T_1 T_2 T_3 T_4	Y Y Y Y	X X X X	$\pm R_1$ $\pm R_2$	A_1 A_2	$\check{S}t.$ A_3
	6'	T_1 T_2	Y Y	X X	$\pm R_2$	A_1 A_2	
	7'	T_1 T_2	Y Y	X X	$\pm R_2$ $\pm R_3$	A_1 A_3	A_2 A_4
	8'	T_1 T_2	Y Y	X X	$\pm R_2$		
	9'	T_1 T_2	Y Y	X X	$\pm R_2$	A_3 A_1	A_2
	10'	T_1 T_2	Y Y	X X			
	11'	T_1	Y	X		A	

V priloženem blokdiagramu poteka projektiranja cest je na levi strani prikazan dosedanji, klasični način, z ogromno uporabo manualnega dela, na desni strani pa nov, moderni način z uporabo fotogrametrije in elektronike.

Glede snemanja in izdelave situacije, potrebne za izdelavo glavnega projekta v merilu 1 : 1000 ali 1 : 500, lahko ugotovimo, da do sedaj še nismo imeli na razpolago aerofotogrametričnih posnetkov, ki bi zagotavljali zadostno točnost pri elektronski obdelavi prečnih profilov. Vzrok temu so bili previsoka višina leta aviona in neprecizne kamere. Vendar je Geodetski zavod SRS z nabavo novih kamer in z uporabo novega aviona danes v stanju izdelati situacije, ki bi zadostile vsem potrebam točnosti.

Za naslednje tri operacije, ki so na desni strani blokdiagrama, je ing. Zupan, sodelavec Geodetskega zavoda SRS, v okviru znanstveno raziskovalne naloge, ki jo je financiral sklad Borisa Kidriča, razvil programe, prirejene za elektronski računski stroj Zuse 23, ki ga ima računski center Univerze v Ljubljani. Ker so bili vsi ti programi preizkušeni pri projektiranju avtoceste Ljubljana—Gorica na odseku Logatec—Unec v dolžini 12 km, bi jih nekoliko podrobneje opisali.

A. Izračun koordinat glavnih točk, imenovan program TRAS I

Vsaka cestna trasa je sestavljena iz kombinacij preme, prehodnice in krogovnih lokov, zato program predvideva vse možne variacije, ki lahko nastopijo in so podane s šifro računa. Kot je razvidno iz slike št. 1, so predvidene naslednje variante:

1. Določene so koordinate dveh točk na krogu in ena točka na premi, radij kroga, parameter prehodnice in stacionaža točke na premi. Smer preme in začetek prehodnice nista vnaprej določena, zato ta primer nastopa le na začetku trase.

2. Določene so koordinate dveh točk na premi in dveh točk na krogu, ni pa podan parameter prehodnice, ki ga stroj sam določi.

3. Določimo dve točki na premi, začetek prehodnice, parameter in radij. Začetek prehodnice določimo z razdaljo od točke do začetka prehodnice. Uporablja se za začetek računanja.

4. Podani sta dve premi s koordinatami dveh točk na vsaki premi, radij in parameter. Za prvo točko prve preme navedemo tudi stacionažo.

5. Iz podane preme z dvema točkama preidemo prek krogovega loka na drug krogov lok B_2 , ki je določen z dvema točkama in radijem. Izberemo si radij R_1 in parametre A_1 , A_2 in A_3 .

6. Ta primer nastane, če so podatki za prvi krog R_1 že v stroju in se zahteva, da bo krog z R_2 , ki je podan z dvema točkama, povezan s predhod-

nicami s parametri A_1 in A_2 brez vmesne preme. S podšiframi dosežemo to zahtevo tako, da se krog R_2 vzporedno premakne, ali pa se spremenita parametera.

7. Zelo pogosten primer zaporedne povezave treh krožnih lokov, od katerih sta krožna loka R_1 in R_3 določena s parom točk, vmesni krog R_2 pa se s parametri A_1 , A_2 , A_3 in A_4 priključi na ta dva kroga. Če imajo vsi trije radiji iste predznake, dobimo jajčasto krivino, če pa so parametri nič, pa košarasto krivino.

8. To je najčeste uporabljene primer S linije, ko dva fiksna kroga povežemo s prehodnico, katere parameter pa ni vnaprej določen in ga izračuna stroj.

9. Ta primer je zrcalna slika primera, navedenega pod št. 5, in služi za nadaljevanje in konec računanja.

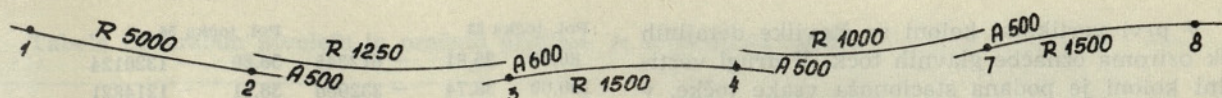
10. Tudi ta primer služi za zaključek računanja, kjer se podani krog priključi na premo, ki je definirana z dvema točkama.

11. Ta primer je identičen primeru št. 1, le da je uporaben za zaključek računanja.

Ko poznamo vse možne kombinacije preme, prehodnic in krožnih lokov, ki so nam za računanje na razpolago, si lahko ogledamo, kako je potekel izračun trase.

Projektant je v situaciji v merilu 1 : 1000 vrisal linijo cestne trase s pomočjo krivuljnikov in že pri risanju upošteval odmike obeh krogov, ki so za izbrane parametre potrebni pri S krivinah in pri jajčastih krivinah. Te odmike lahko projektant vnaprej izračuna ali pa jih odčrta na posebnih diagramih. Še enostavnejše pa je preprosto vrisati prehodnice s posebnimi krivuljniki za prehodnice, ki so prirejeni za okrogle vrednosti parametrov in nam je takoj znan začetek in konec prehodnice. Od natančnosti risanja je odvisno, če bo tudi izračunana trasa ležala tako, kot smo si jo zarisali. Ko smo si izbrali variante kombinacij, ki so podane s številko programa od 1 do 11, in iz situacije odčitali koordinate izbranih točk na 0,5 m natančno, sestavimo vse podatke v tabelo, ki jo izročimo programerju, ki dela na računskem stroju. Pri tem velja opozoriti, da imajo vsi radiji, ki zavijajo v levo, predznak minus, oni pa, ki zavijajo v desno, pa predznak plus. Primer take tabele je sestavljen v sliki št. 2, rezultate iz tega primera pa je stroj izpisal, kot kaže slika 2.

pr		42846,000	85300,000		
zl		42846,000	85300,000	686,595	— 5000,00
t	1364,655	42593,632	84661,468	686,595	1538,16
kl	1364,655	42522,725	83978,544	90,034	500,000
tj	150,000	42513,427	83888,992	60,031	4,7746
zl	1514,655	42511,719	83828,984	331,257	— 1250,000
t	647,628	42502,294	83497,861	331,257	294106
kl	2162,283	42658,038	83205,527	96,122	600,000
t	288,000	42703,295	83120,700	192,134	63602
kp	2450,283	42812,549	82962,652		



St. programa	St. točke	Y	X	R	A1	A2
7'	1	42.846,00	85.300,00	- 5000		
	2	42.525,00	84.000,00	- 1250	500	500
	3	42.977,50	82.700,00	+ 1500	600	600
	4	43.133,50	82.200,00			
7'	7	43.538,00	81.000,00	- 1000	500	500
	8	43.729,00	80.600,00	+ 1500	500	500

Sl. 2

Da lahko razumemo rezultate, moramo vedeti, kaj pomenijo posamezne označbe:

- pr — prema
- zp — začetek prehodnice
- zl — začetek loka
- kl — konec loka
- kp — konec prehodnice
- t — teme
- tj — teme za prehodnice
- A — parameter
- R — radij krožnega loka
- ω — obsrediščni kot
- τ — tangentni kot
- x — koordinata x osi
- y — koordinata y osi

Vse na levi strani napisane označbe nastopajo v prvi vertikalni koloni. V drugi vertikalni koloni je stacionaža točke, katere označba je v prvi koloni, le pri označbi t ali tj pomeni to dolžino krožnega loka ali dolžino prehodnice. V tretji vertikalni koloni so podane y-koordinate točk, v četrti pa x-koordinata točk, označenih v prvi koloni.

Vsebina pete in šeste vertikalne kolone je za različne označbe različna in sicer:

pri označbi zl: tangenta krogovega loka in radij
 pri označbi t, če je pod zl: tangenta krogovega loka in kot ω

pri označbi t, če je pod kl: prva tangenta prehodnice in kot τ

pri označbi t, če je pod zp: druga tangenta prehodnice in kot τ

pri označbi kl: druga tangenta prehodnice in parameter

pri označbi tj: druga tangenta prehodnice in kot τ

pri označbi zp: prva tangenta prehodnice in parameter

pri označbi kp: sta koloni prazni, pod stacionažo te vrste pa je napisana dolžina preme.

Vsi koti so napisani v seksagezimalni razdelbi in sicer pomenita zadnji dve mesti sekunde, predzadnji dve minute, na drugih mestih levo pa so stopinje. Ko si nanesimo vse te izračunane glavne točke trase v situaciji, vidimo, kako smo se približali vrisani trasi. Če kje te točke bistveno odstopajo, ali pa smo dobili premajhne parametre (A naj bo $\frac{1}{3}$ do $\frac{1}{2}$ R) ves postopek ponovimo.

B. Izračun koordinat detajlnih točk z elementi za polarno zakoličevanje točk na osnovi predhodne točke, imenovan program TRAS II

Za podatke pri programu TRAS II. nam neposredno služijo rezultati, ki smo jih dobili iz programa TRAS I., le da določimo še potreben interval točk. Kjer ima zelo dolge krožne loke in prehodnice, si vso traso najprej preračunamo z intervalom 300 m in si vse točke nanesimo v situacijo. Če od vrisane trase ne odstopajo, si potem izberemo poljubni interval (10, 15, 20, 25 ali 30 m), če pa smo dolge krivine slabo vrisali (pri podaljševanju s krivoljniki nastopajo odstopanja v smeri) ponovimo postopek s programom TRAS I. s tem, da spremenimo radije ali parametre.

Pri intervalu 20 m za detajlne točke nam stroj, za primer opisan za program TRAS I., izpiše rezultate takole:

pr	0,00	48846,00	85300,00			
zl	0,00	42846,00	85300,00	0,00	2013356	0
1'	0,00	42846,00	85300,00	0,00	0	- 2013356
2'	20,00	42838,69	85281,39	20,00	20122703	0
3'	40,00	42831,45	85262,74	20,00	2011318	- 1345
4'	60,00	42824,28	85244,07	40,00	2010626	0
5'	80,00	42817,19	85225,37	20,00	2004548	- 2038
6'	100,00	42810,18	85206,64	40,00	2003856	0

V prvi vertikalni koloni so številke detajlnih točk oziroma označbe glavnih točk. V drugi vertikalni koloni je podana stacionaža vsake točke, v tretji so y-koordinate, četrti pa x-koordinate. V peti koloni je podana razdalja od prejšnje izmenične točke. Ker je vsaka glavna točka tudi izmenične, je razdalja pri njej nič. Šesta kolona nam da azimut iz izmenišča na obravnavano točko. Pri glavni točki je na tem mestu vedno podan azimut tangente. Zadnja kolona nam da odklonski kot od tangente, če je izmenišče glavna točka in odklonski kot od sekante skozi prejšnji dve izmenišči, če zadnje izmenišče ni glavna točka. Azimuti in odklonski koti so v seksagezimalni razdelbi in imajo predznak minus, kadar jih je treba odmeriti levo, in predznak plus, kadar jih je treba odmeriti desno od tangente oziroma od sekante. Intervale izmenišč lahko poljubno izpreminjamo, kar je odvisno seveda od konfiguracije terena.

C. Izračun podatkov za polarno zakoličevanje točk iz točk operativnega poligona, imenovan program TRAS III.

S pomočjo programa TRAS II. lahko zakoličimo detajlne točke polarno na podlagi izmeničnih točk, ki jih moram navezati na operativni poligon. Program TRAS III. pa nam da podatke za polarno zakoličevanje vseh točk, izračunanih na podlagi programa TRAS II. iz točk operativnega poligona. Predpostavljajoč pravilni vrstni red poligonskih točk od trase in za najbližji dve izračuna lomni kot in razdaljo do točke trase. Za izvedbo tega programa nam služijo rezultati iz programa TRAS II. in koordinate vseh poligonskih točk napisane po vrstnem redu. Rezultate izpisuje stroj tako, da najprej zapiše naslove dveh poligonskih točk in v naslednje vrste točke, podane s stacionažo razdalje in kote, ki se nanašajo na zgoraj napisane poligonske točke. Predznak minus pred kotom pomeni, da moramo kot odmeriti levo od smeri na naslednjo poligonsko točko. Koti so izpisani v seksagezimalni razdelbi. Kot primer prikaza rezultatov navajamo na poligonske točke 52, 53 in 56.

Pol. točka 52		Pol. točka 53	
0,00	30,42	- 910511	73,24
20,00	34,24	- 554050	54,63
40,00	47,16	- 334613	37,52
60,00	63,87	- 221716	25,20

Pol. točka 53			Pol. točka 56		
80,00	25,81	- 612345	56,60	- 1320124	
100,00	38,74	- 332900	38,41	- 1214821	

V prvi vertikalni koloni so točke, podane s stacionažo, v drugi razdalje od poligonske točke in v tretji koti, ki se nanašajo na smer med dvema zaporednima poligonskima točkama.

Ker je pri tej metodi odvisna natančnost zakoličevanja osi ceste od natančnosti poligonskega vlaka, se priporoča, da se za snemanje situacije uporablja en poligonski vlak, merjen lahko samo tahimetrično ali aerofotogrametrično, za račun navezave trase na poligon pa se razvije vzdolž trase veriga trikotnikov v dolžini 3—4 km, ki so priključeni na triangulacijske točke in kjer izmerimo le na začetku in koncu po eno stranico.

Za avtomatski račun poligonov in sistema poligonskih vozlišč je tudi izdelan poseben program.

Č. Izračun nivelete v osi in na raznih točkah prečnega profila je podan s programom TRAS IV.

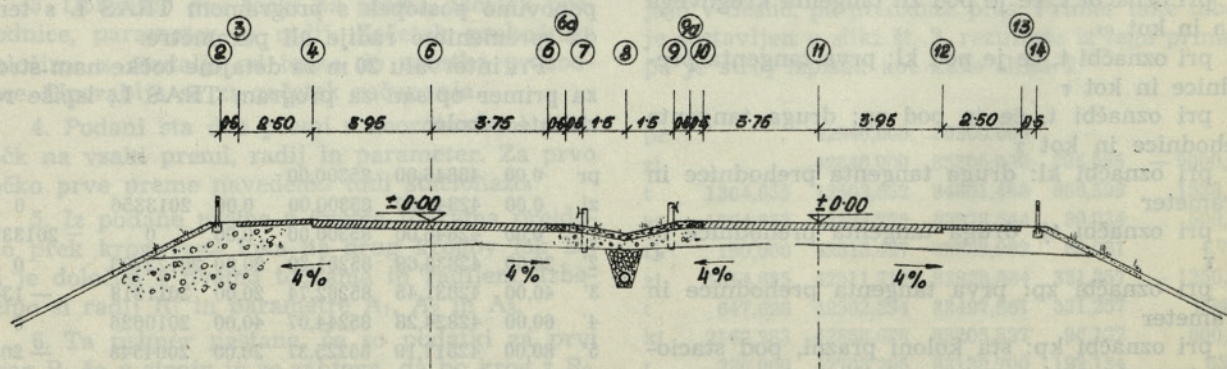
Za ta program moramo pripraviti podatke v posebni tabeli po vrstnem redu in navodila za prečne sklone, za vzdolžni profil, za dodatne stacionaže, za označbo vrste prečnega profila in za posamezne vrste prečnih profilov.

Ker v mnogih primerih pri štiripasovni avtocesti nista oba vozna pasova v isti niveleti, računamo niveleto vsake polovice avtoceste posebej in je na primeru izvršen samo izračun desne polovice avtoceste, ki je prikazana na sliki št. 3.

V rubriki prečni skloni nam število v prvi koloni pove, od katere stacionaže začne veljati prečni sklon, ki je zapisan v drugi koloni. Tretja kolona pove, ali se računajo normalni prečni profili (O), ali pa so prečni profili v vijačnem prehodu. Pri vijačnem prehodu je namreč v drugi koloni zapisana številka vijačnega prehoda (namesto prečnega sklona) in v tretji koloni radij krivine (namesto O). Številke vijačnih prehodov so označene z 1', 2' in 3', pri čemer pomeni:

1' — izvedbo enakomernega vijačnega prehoda od enega prečnega sklona na drugega;

2' — izvedbo vijačnega prehoda od točke KP/ZP naprej in nazaj z vzdolžnim naklonom



Sl. 3. Karakteristični profil avtoceste

Tabela za izračun nivelete in prečnih profilov je sestavljena takole:

Prečni skloni			Vzdolžni profil			Dodatne stacionaže	Vrsta preč. profilov		Prečni profili		
stacionaža	% v. p.	O 1	stacionaža	nadm. višina	radij v. z.		stacionaže	št. p. p.	št. toč.	d	%
0	— 2,5	0	0	516,7		1514,65	0	1'	8'	1,5	2
1364,65	2'	5000	1885	502,7	12000	2162,28	600	2'	9'	0,5	6
2690,28	2,5	0	2696	547,2	18000	2431,48	1200	3'	9a	0,5	0
3407,05	2'	1250	4810	519,6	0	2450,28	3000	1'	10'	3,75	0
3438,16	— 3,5	0	— 1'			2469,08	4810	0'	11'	2'	0
4196,79	2'	5000				3520,70	— 1'		12'	3,95	0
4810,00	2,5	0				3539,50			13'	2,5	3
4810,00						3558,30			14'	0,5	6
						4392,79			— 1'		
						4411,59					
						4430,39					
						— 1'					

Sl. 4

rampe 0,3 ‰, dokler prečni sklon ne doseže 1,5 ‰. V preostalem delu se izvede enakomerni prehod;

3' — enako izvedbo vijačnega prehoda kot 2', le da točka horizontalnega prehoda ne bo na istem mestu kot bi bila pri enakomernem vijačnem prehodu, temveč bo pomaknjena k tisti strani prehoda, ki ima manjši prečni sklon.

V rubriki vzdolžni profil je v prvi koloni vpisna stacionaža lomov nivelete, v drugi koloni višinske kote lomov nivelete in v tretji koloni še radiji vertikalnih zaokrožitev.

V rubriki dodatne stacionaže vnesemo stacionažo vseh glavnih točk in še vseh drugih, za katere hočemo imeti izračunano niveleto. Niveleta je namreč izračunana za enake intervale, za kakršne smo se odločili pri računu detajlnih točk.

V rubriki vrsta prečnega profila je v prvi koloni označena kilometraža in v drugi koloni vrsta prečnega profila, ki se naj do določene kilometraže uporablja. Na daljšem potezu se normalni profil ceste gotovo menja, ker se vanj vključijo zaviralni ali pospeševalni pasovi pri priključkih in pasovi za počasni promet pri večjih vzponih.

V rubriki prečni profili napišemo v prvi koloni točke, za katere hočemo izračunati kote (8, 9,

9 a, 10, 11, 12, 13 in 14), v drugi koloni medsebojna razdalja teh točk (pri osni točki namesto razdalje napišemo 0), v tretjo kolono pa vpišemo odstotek sklona, ki se nanaša na sosednjo točko ravno tako kot razdalja. Pri točkah, ki so robovi vozišča ali se skupaj z voziščem ravnaajo po pogojih za prečni sklon, vpišemo namesto odstotka število nič. S tem so izpisani vsi potrebni podatki za račun.

Rezultati iz računalnika so podani v naslednjem primeru:

Stac.	8'	9'	9 a'	10'	11'	12'	13'	14'
0,00	516,26	6,56	6,59	6,61	6,70	6,80	6,72	6,69
20,00	516,11	6,41	6,44	6,46	6,55	6,65	6,57	6,54
40,00	515,96	6,26	6,29	6,31	6,40	6,50	6,42	6,39
60,00	515,81	6,11	6,14	6,16	6,25	6,35	6,28	6,25
80,00	515,64	5,94	5,97	5,99	6,10	6,20	6,18	6,15

Poleg stacionaže je izpisana nadmorska višina z vsemi številkami za prvo točko (8) profila, za vse druge točke pa so nadmorske višine podane samo z enicami in dvema decimalnima mestoma.

Zaenkrat so ti štirje programi vse, s čimer danes razpolagamo. Manjka nam še program za izračun zemeljskih mas, ki pa bo prišel v poštev

še le takrat, ko bomo imeli na razpolago profiloskop, ki bo priključen na Wildov avtograf in bo omogočal računsko obdelavo prečnih profilov. Upajmo, da se bo to zgodilo že v letu 1968.

L. AVANZO:

MODERN WAYS OF ROAD PROJECTING

Synopsis

The article deals with the problems of road projecting and compares the classical methods involving an extensive application of manual work with the modern methods making use of photogrammetry and electronics. The road projecting include the following phases: planning, location and design. In the phase of planing, the electronics is only used in the control of traffic. Much more important becomes its role in de-

Literatura:
Ing. Zupan, Nove metode računanja pri poligonometriji in trasiranju komunikacij.
Elektronisches Rechnen im Strassenbau und Brückenbau.

termining of location and preparing of design. Apart from its economical advantages the new road projecting method enables a more rapid study and estimation of different variants resulting in a technically and economically more founded design. The author gives a survey of situation relative to the modern road projecting in this country and finally analyses such design methods.

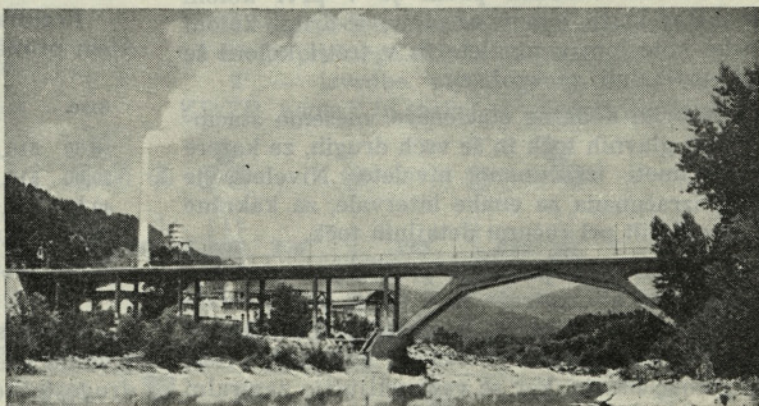
Splošno gradbeno podjetje

Primorje

AJDOVŠČINA

Splošno gradbeno podjetje
PRIMORJE, Ajdovščina

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



Posledice obremenitve cest zaradi težkih vozil

DK 625.73:624.046

OSTOJ STARE, DIPL. INŽ.

Problem cest, njihovo vzdrževanje in gradnja je izrazito sodoben pojav, ki ga sicer v manjši meri ugotavljamo sem in tja tudi v starejših dobah razvoja prometa s prometnimi sredstvi na sistemu koles, pa naj je bila vlečna sila človek sam, tovarna živina ali motor. Seveda so bile zahteve vleke pri različnih silah različne z ozirom na samo moč in hitrost. Večanje vlečne sile je pospeševalo rast vlečnega tovora in s tem nosilne podlage ceste, večanje hitrosti pa hitrejši razvoj cestnih elementov kot površine, vzponi in krivine. S takim razvojem so seveda rastli tudi stroški gradnje in vzdrževanja cest.

Razvoj motorizacije je problem cest postavljal vedno hitreje na dnevni red z vedno novimi zahtevami. Ni dolgo tega, da je bil prah največji problem prometa na cestah, s pojavom motornih vozil in z rastočo hitrostjo pa je prah skoraj onemogočil normalni promet. Zaradi tega so začeli ceste modernizirati z raznimi površinskimi oblogami, tako imenovanimi protiprašnimi utrditvami (polivanje cestnih površin z raznimi lužinami, vodnim steklom, asfaltom in podobno). Vsi ti načini površinske obdelave pa niso bili kos rastočemu motornemu tovornemu prometu, ker je razvoj motornega vozila in prometa zahteval vse drugačne prijeme pri reševanju tega perečega problema. Z rastočo obtežbo in hitrostjo motornih vozil se je pokazalo, da je treba prilagoditi prometu tako vozilo kot tudi cestno površino. Na vozilih so bile opravljene nekatere spremembe, ki so jih tudi zakoniti predpisi zahtevali, zaradi zaščite cestnih površin kot npr. povečanje širin kolesnih platišč, uporaba gumi-jastih obročev in kasneje na zračno polnjenje, uporaba peresnih vzmeti na oseh in podobno. V novejšem času zahtevajo cestni predpisi med drugim tudi omejevanja osnih obtežb. V naši državi je dovoljena maksimalna osna obtežba 10 ton, v nekaterih državah pa tudi 8 ali 13 ton. Vse to se je skušalo nekako usklajevati z nosilno konstrukcijo cest, ki naj bi vzdržala določene obtežbe. Taka določila so omogočila graditeljem cest in konstruktorjem motornih cestnih vozil sodelovanje pri reševanju skupne cestne problematike. To pa ni bila lahka naloga, ker še vedno niso bili poznani vsi vplivi vozil na cesto. Na vsem svetu, zlasti v deželah z močnim gospodarskim razvojem, je promet silno narastel, s tem pa je rasel tudi problem uporabe in gradnje cest in seveda tudi vozil. Zato ni čudno, da so ravno v ZDA največ prispevali za raziskovanje vpliva vozil na cestno površino in njeno konstrukcijo nasploh. Da je bil ta problem res tako akuten, dokazuje že samo dejstvo, da so Američani financirali v te namene obsežne raziskave v vrednosti ca. 37 milijard starih dinarjev, ki so poznane med strokovnjaki pod imenom AASHO-test. V ta namen je bilo zgrajenih ca. 25 km poskusnih cest z različ-

no ureditvijo, na katerih so preizkušali ceste z vozili z različnimi osnimi obtežbami. Pri tem so uporabljali najmodernejšo elektronsko napravo za opazovanja in izračune. Ugotovitve AASHO-testa so zbrane v posebnih poročilih, ki so prevedena v mnoge jezike. Teh se danes poslužujejo vsi strokovnjaki, ki imajo opraviti s cestno problematiko, tako v operativi kot tudi v raznih institucijah. Tudi pri nas se polagoma poslužujemo teh izkustev in ugotovitev v strokovnih krogih, kar nas mora pripeljati do boljšega gospodarjenja s cestami, tako pri uporabi vrste vozil in kot pri načinu cestne ureditve.

Ena izmed osnovnih ugotovitev AASHO-testa je bila ta, da obstajajo določene odvisnosti med konstrukcijo ceste in osnimi obtežbami prometnih vozil. Tako je važna ugotovitev, da pri enaki konstrukciji cestnega vozišča trajnost ceste ni obratno sorazmerna le od velikosti osne obtežbe vozil, temveč da je trajnost ceste odvisna predvsem od števila osnih prehodov vozil. Z rastočo osno obtežbo pri istem številu osnih prehodov trajnost ceste močno pada. Zaradi tega danes merimo trajnost ceste s številom osnih prehodov določene obtežbe skozi določen profil ceste. Tabela št. 1 prikazuje tak vpliv osnih prehodov različne tonaže na cesto z določeno utrditvijo vozišča za čas ko je bila zgrajena, pa vse do uničenja ceste. Kaj pomenijo torej podatki iz tabele? Da vozila z bruto osno obtežbo 1 tone lahko peljejo po isti cesti 1973-milijonkrat, medtem ko vozilo z osno obremenitvijo 10 ton samo 150.000-krat ali 13.140-krat manj. Prav tako 5-tonska osna obremenitev osi 23-krat ugodneje vpliva na trajnost ceste od 10-tonske. Iz tega sledi, da je vpliv osne obtežbe vozil na cestišče eden izmed najvažnejših vzrokov poškodb na cestah. Prav zaradi tega bi morali temu vprašanju posvetiti mnogo več pozornosti pri izbiri vozil za cestni promet, pri določevanju maksimalnih osnih obtežb na vozilih in pri določevanju konstrukcije cestne utrditve. Seveda se v teh odnosih zrcalijo tudi ekonomska vprašanja gradnje cest in cestnih vozil.

Tabela 1

Obremenitev osi v tonah	Potrebno število osnih prehodov do uničenja vozišča
1	1.973.000.000
2	161.000.000
3	31.000.000
4	9.000.000
5	3.500.000
6	1.600.000
7	900.000
8	430.000
9	250.000
10	150.000

Če primerjamo na temelju teh ugotovitev posamezna vozila med seboj, s tem da preračunamo

vsako vozilo na skupno osno obremenitev kot ekvivalentno obremenitev z istim učinkom na vozišče, lahko ocenjujemo posamezna vozila z ozirom na njihov uničujoči učinek na vozišče. Pri primerjavi

Tabela 2

Vrsta vozila	Stevilo ekvivalentnih 8,2-tonskih osnih prehodov	
	poln	pol natovorjen prazen
motorno kolo	0,000006	—
osebni avto	0,00005	—
lahki tovornjak do 4 t nosilnosti	0,0567	0,0180
avtobus	1,220	0,579
težki tovornjak 5 do 10 t nosilnosti	1,390	0,257
vlačilci in priklopniki 12 do 25 t	7,600	0,962

To so le poprečne vrednosti različnih vozil. Za vsako vozilo je možno izračunati ekvivalentno število prehodov, ter lahko na ta način vozila medsebojno primerjamo po vrednosti. Če postavimo, da predstavlja prazen voz indeks 1, potem nam tabela 3 predstavlja kolikokrat večji vpliv na vozišče ima posamezna vrsta vozil.

Tabela 3

Vrsta vozila	prazen	Indeksi za	
		pol natovorjen	poln
lahki tovornjak	1	5	17
avtobus	1	3	5
težki tovornjak	1	8	43
vlačilci in priklopniki	1	6	47
poprečje	1	5,5	28

Iz tabele vidimo, kako močno tovor vpliva na poškodbe na cesti. Pol natovorjeno vozilo ima poprečno isti učinek na cesto kot 5 1/2 praznih vozil, polno vozilo pa poprečno učinek 28 praznih vozil. Za posamezne vrste vozil pa se te razlike sučejo od 5 pa do 47.

Po podatkih, ki sem jih prejel od nekaterih naših transportnih podjetij, navajam v tabeli 4 izračunana ekvivalentna števila osnih prehodov za posamezna vozila. Iz tabele se prav lepo vidijo različni vplivi posameznih vozil na vozišče. Čim večje

Tabela 4

Zap. št.	Vrsta vozila	Teža vozila v tonah			Stevilo osi	St. ekvival. osnih prehodov za vozilo		St. ekvival. osnih prehodov za neto tono vozila	
		tara	neto	bruto		Z navad. osmi	z dvoj. osmi	z navad. osmi	z dvoj. osmi
A) Tovorna vozila									
1	TAM 4500—5000	4,1	4,5	8,6	2	0,25	—	0,057	—
2	OM Tigrotto 50	3,5	5,0	8,5	2	0,25	—	0,051	—
3	FAP	5,3	7,0	12,3	2	1,26	—	0,180	—
4	Magirus-Pluto 200	7,3	10,0	17,3	2	6,45	—	0,645	—
5	Mercedes LP 1920	8,75	10,0	18,75	3	2,02	0,55	0,202	0,055
6	Mercedes LP 1920 cis.	10,1	10,0	20,1	3	2,15	0,94	0,215	0,094
B) Vlačilci in prikolice									
7	TAM 4500 + ITAS T 8	5,9	8,0	13,9	3	0,62	—	0,078	—
8	Alfa-Romeo + Bartoletti	14,9	12,0	26,9	4	3,51	3,00	0,293	0,250
9	Alfa-Romeo + Gorica T 20	12,2	20,0	32,2	4	9,53	6,91	0,476	0,345
10	MagirusPluto 200 + ITAS	13,2	25,0	38,2	4	16,32	14,96	0,653	0,596
11	Mercedes LPS 1620	13,8	25,0	38,8	5	16,85	15,26	0,674	0,610
C) Avtobusi									
12	Dubravka, kratka	9,5	4,1	13,6	2	0,99	—	0,242	—
13	Deutz - Vesna	8,1	3,8	11,9	2	0,78	—	0,205	—
14	Ohrid	9,1	4,0	13,1	2	0,86	—	0,215	—
15	Alfa	10,6	4,6	15,2	2	1,61	—	0,350	—
16	Deutz - Janez	8,0	4,3	12,3	2	0,90	—	0,210	—
17	OM	10,6	4,3	14,9	2	1,73	—	0,403	—
18	Dubrovka, dolga	10,1	4,5	14,6	2	1,68	—	0,373	—

se poslužimo skupne ekvivaletne 8,2-tonske osi, kar predstavlja 18.000 angleških funtov. Tabela 2 prikazuje poprečna motorna vozila na naših cestah s preračunanimi vrednostmi na ekvivalentne osne obtežbe za polna, pol natovorjena in prazna vozila.

je število ekvivalentnih osnih prehodov vozila, tolikokrat večji je vpliv na cestne poškodbe in na trajnost ceste. Ti vplivi so pri različnih vozilih zelo različni, saj se gibljejo od 0,25 do 16,85, to je za 67-krat, za prevoz neto tone pa od 0,057 do 0,674, to je za skoraj 12-krat. To se pravi, da napravimo pri prevozu 1 tone koristne teže s tovornjakom TAM 4500—5000 na cesti 12-krat manj škode, kot če bi prepeljali isto težo z vozilom Mercedes LPS 1620. Tabela tudi nazorno prikazuje, kako ugodno delujejo dvojne (tandemske) osi na vozišče, saj se ta vpliv zmanjša pri težkih tovornjakih tudi za 3,5-krat, pri vlačilcih pa za 9 do 38 %. To pomeni, da bi bilo potrebno razmišljati poleg pravilnega dimenzioniranja cestne konstrukcije tudi o tem, da se konstrukcija vozil pri težjih vozilih prilagaja takim zboljševanjem, čeprav bi bili s tem vezani večji stroški za nabavo vozila. To pa bi dosegli delno z omejitvijo dopustnih osnih obtežb, zlasti pa s primerno davčno in taksno tarifo za cestna vozila, ki bi stimulirala uporabo ugodnih cestnih vozil na cestah. To bi bilo mogoče doseči z upoštevanjem navedenih vplivov pri določevanju taks in prispevkov od bencina in nafte ter cestnin na motorna vozila. Da bi ta problem bolje osvetlili, bom v naslednjem podal nekaj predlogov.

Kadar govorimo o cesti, si vedno predstavljamo samo tisto cestno površino, po kateri vozimo, to je sloj makadama (gramoza), asfalta ali betona. V strokovnih krogih pa delimo cesto v dva dela, in sicer v spodnji in v zgornji ustroj. Spodnji ustroj predstavlja tiste dele ceste, ki tvorijo podlago ceste, to so nasipi, ukopi, propusti, v načelu tudi mostovi, predori in podobno, k zgornjemu ustroju pa spada v glavnem zgornja nosilna konstrukcija ceste (kot utrditev ceste z makadamom, asfaltom, kockami, betonom in podobno). Trajnost spodnjega ustroja lahko računamo od 50 do 100 let, zgornjega pa samo na 15 do 50 let, kar je odvisno od vrste vozišča, konstrukcije in samega prometa na cesti. Po grobi oceni in pri dejstvu, da imamo v Sloveniji skupno 12.500 km cest, bi potrebovali letno ca. 980 milijonov din za ceste, od tega bi nekako odpadlo na zgornji ustroj 500 milijonov, za spodnji ustroj pa ca. 480 milijonov din, če bi hoteli doseči gospodarnost na naših cestah. Pod gospodarnostjo je razumeti poleg rednega vzdrževanja cest predvsem amortizacijo, s katero bi izvajali obnovo, modernizacijo in novogradnjo cest oziroma razširjeno reprodukcijo s plačevanjem anuitet in obresti.

Sedanji redni dohodki za ceste sestojijo iz taks na vozila in iz prispevkov na gorivo (bencin in nafto). Po grobi oceni znašajo ti dohodki letno v Sloveniji:

	milijonov din
od taks na vozila	ca. 62
od prispevka na gorivo	ca. 155
skupaj	ca. 217

kar znaša ca. $\frac{1}{4}$ potreb. Tak položaj povzroča, da se ceste slabo vzdržujejo, da se gradijo cenen in neustrezni zgornji ustroji, ki hitro propadajo in povzročajo še velike vzdrževalne stroške. Zaradi take situacije je potrebno zbirati iz raznih proračunov občin, republike in zveze dodatna sredstva za financiranje cest, a vsa ta sredstva niso nikdar zanesljiva niti zadostna ter so vedno odvisna od vsakokratnega razumevanja tistih, ki o tem odločajo, ne pa od potreb za ceste. To tudi povzroča neperspektivno delo pri vzdrževanju in razvoju cestne mreže. Prav tako bi bilo za dobro gospodarjenje s cestami nujno potrebno zagotoviti stalne in zanesljive vire za financiranje vseh potreb, ki ne bi bili odvisni od vsakokratnih proračunskih razprav. To bi se dalo doseči na različne načine, menim pa, da je sistem taks na cestna vozila, prispevkov na gorivo in cestnin, ako bi še del prometnega davka na gorivo spremenili v namenski prispevek za ceste, primeren način, ki bi ga bilo potrebno še razvijati in prilagajati vsakokratnim potrebam. Posebno važno se mi zdi, da bi tak sistem moral sloneti na smotrnem obremenjevanju vseh koristnikov cest, upošteva vplive posameznih vozil na vozišče. Pri tem bi poudaril, da lahka vozila, kot so motorna kolesa in osebni avtomobili, skoraj ne vplivajo uničujoče na sodobno

urejeno vozišče, pač pa ta vozila v glavnem »povzročajo gnečo« (vplivajo na gostoto prometa) na cesti, medtem ko ostala vozila povzročajo poleg gneče še uničevanje zgornjega ustroja zaradi velikih osnih obtežb. Iz tega razloga bi bilo pravilno, da bi vsi udeleženci prometa na cestah enako prispevali za spodnji ustroj ceste v razmerju »povzročanja gneče« na cesti. V praksi merimo »gnečo« na cesti s tako imenovanimi osnovnimi voznimi enotami (OVE = osebnih vozil enot). Tako predstavlja npr. motorno kolo 0,5, osebni avtomobil 1,0, tovorna vozila in avtobusi 2,0 in vlačilci s prikolicami 3,5 OVE. Zaradi tega je potrebno graditi širše ceste, večpasovne ceste, pa tudi hitre ceste. Zato bi bilo pravilno, da se stroški za spodnji ustroj cest delijo v premem sorazmerju z izvršenimi OVE km, ki se lahko kot poprečje izračunajo tudi vnaprej za vsako vozilo in za vsa vozila skupno.

Drugi del stroškov za zgornji ustroj pa naj bi nosila tista vozila, ki ga tudi uničujejo, to so vsa vozila razen motornih koles in osebnih avtomobilov, in sicer v premem sorazmerju s številom izvršenih ekvivalentnih kilometrov (ekv. km), kar je možno določiti tudi vnaprej z letnim poprečjem na vozilo s produktom števila ekvivalentnih prehodov ter predvidenih prevoženih km na leto.

V nadaljnjem izvajanju bi želel prikazati sedanje prispevanje posameznih koristnikov cest k stroškom za ceste. Ceste so ožilje dežele in jih zato tudi ne moremo povsem ločeno obravnavati po raznih kategorijah. Neurejene stranske ceste povzročajo večjo obremenitev na cestah višjih kategorij in obratno; dobre ceste nižjih kategorij razbremenjujejo ceste višjih kategorij. To je kompleksno vprašanje, zato ga je tudi kompleksno obravnavati za vse ceste v Sloveniji od I. do IV. reda v skupni dolžini ca. 12.500 km, vendar pa je upoštevat, da ima vsaka cesta tudi svoj specifični pomen v celotnem cestnem omrežju.

Kot že omenjeno, zberemo danes letno ca. 217 milijonov dinarjev za ceste na podlagi predpisanih taks na motorna vozila in od prispevkov na gorivo, medtem ko pa je potrebno ca. 980 milijonov starih din letno, kar je 4,5-krat več, kot znašajo zbrana sredstva. Ti podatki so grobo ocenjeni za potrebe vzdrževanja, obnovo, modernizacijo in gradnjo vseh kategorij cest na leto, kljub temu bodo uporabljivi za oceno stanja pri gospodarjenju s cestami. Predpostavljam tudi, da morajo posamezna vozila letno prevoziti spodaj navedeno število kilometrov, če hočejo biti lastniku vozila in družbi še ekonomsko opravičljiva investicija:

	km/leto
motorna kolesa	6.000
osebni avtomobil	12.000
lahki tovornjak	60.000
avtobus	60.000
težki tovornjak	60.000
vlačilci s priklopniki	60.000

Na temelju teh podatkov ter bruto in neto (koristno) težo vozil izračunamo letno prevoženo neto in bruto ton km za vsako vozilo in za vsa vozila v Sloveniji za polno in prazno obremenitev vozila. Naslednja tabela št. 5 prikazuje te poprečne podatke za posamezne vrste vozil.

Tabela 5

Vrsta vozila	Teža v tonah		Letno ton km		Ekv. km/leto
	neto	bruto	neto	bruto	
motorna kolesa	0,20	0,30	1.200	1.800	—
osebni avtomobili lahki	0,50	1,00	6.000	12.000	—
tovornjaki	3,00	6,00	180.000	364.000	3.400
avtobusi težki	4,23	13,67	253.000	820.000	73.200
tovornjaki	6,25	11,07	375.000	664.200	83.400
vlačilci s prikl.	18,35	32,10	1.101.500	1.926.000	456.000

Naslednja tabela št. 6 prikazuje število motornih vozil v Sloveniji, faktor za izračun OVE in letno OVE km za poprečna vozila.

Tabela 6

Vrsta vozil	Stev. vozil	Udeležba %	OVE-faktor	OVE km
motorna kolesa	30.000	26,6	0,5	3.000
osebni avtomobili	68.000	60,3	1,0	12.000
lahki tovorni avtobusi	4.850	4,3	2,0	120.000
težki tovorni avtobusi	1.300	1,1	2,0	120.000
vlačilci s prikl.	3.200	2,8	3,5	210.000

Na temelju teh podatkov izračunamo skupno število ton km, ekvivalentnih km in OVE km, ki naj bi jih izvršila vsa vozila v republiki v enem letu. Za tekoče leto bi znašali ti podatki:

Skupni neto ton km vseh vozil na leto	7.234.000.000
Skupni bruto ton km vseh vozil na leto	13.522.000.000
Skupni OVE km vseh vozil na leto	2.976.000.000
Skupni ekvivalentni km vseh vozil	2.030.000.000

Ti podatki služijo za izračun porazdelitve stroškov za ceste na posamezna vozila letno. Tako dobimo, da odpade:

za spodnji ustroj:	$\frac{480.000.000}{2.976.000.000} \cdot 1000 = 161,50$ din na 1000 OVE km
za zgornji ustroj:	$\frac{500.000.000}{2.030.000.000} \cdot 1000 = 246,40$ din na 1000 ekv. km

V naslednja tabeli št. 7 so izračunani na osnovi gornjih podatkov letni prispevki posameznih poprečnih vozil za potrebe cest in sicer:

vert. kolona 1.: sedanji letni prispevek posameznih vozil, ki zajema takse in plačilo prispevka na gorivo v dinarjih;

vert. kolona 2.: letni prispevek posameznih vozil v primeru, da ostane skupni dohodek za ceste vseh vozil enak sedanjemu, medtem pa se porazdelitev na vozila izvrši po načinu, ki je bil obrazložen;

vert. kolona 3.: prikazuje prispevek za leto posameznih vrst vozil po enakem ključu kot v vert. koloni 2, samo da se poveča skupni dohodek za ceste določen po stvarnih potrebah za ceste to je v iznosu 980 milijonov din/leto.

Tabela 7

Vrsta vozila	Prispevek v din/vozilo letno			Indeks	
	sedanji	popravljeni	povečani	%	%
motorna kolesa	134	107	484	0,80	3,61
osebni avtomobili	760	430	1.940	0,57	2,55
tovornjaki lahki	7.800	4.490	20.238	0,58	2,60
avtobusi	8.400	8.300	37.450	0,99	4,46
tovornjaki težki	11.025	8.870	39.950	0,80	3,63
vlačilci s prikl.	16.175	32.400	146.200	2,00	9,04

Iz tabele vidimo, da sedanje prispevanje posameznih vrst vozil k stroškom za ceste ni v skladu z dejansko uporabo cest po principu »gneče« (gostote prometa) in vpliva ekvivalentnih osnih obremenitev vozil. Vsa vozila razen vlačilcev po sedanjih prispevkih prispevajo preveč za 20 do 43 %, vlačilci s prikolicami pa 100 % premalo, kar nazorno prikazuje tabela 7 v koloni 4. Zaradi take situacije je razumljiv nagel razvoj prometa z vlačilci s prikolicami, ki imajo glede prispevkov za ceste zelo ugoden položaj. Teh vozil je na naših cestah vedno več in dosega že 24 % vseh tovornih vozil. Kolona 5 tabele pa prikazuje, da bi bilo treba letne prispevke vozil povečati za 2,5 do 9-krat, če bi hoteli zbrati zadostna finančna sredstva za ceste.

Da bi bil položaj glede prispevkov za ceste še bolj jasen, bi bilo prav, da pogledamo, kakšne vplive bi prinesle spremembe prispevkov na sedanje cene transportnih uslug. Naslednja tabela 8 prikazuje sedanje tarife prevozov, v primerjavi s popravljnimi in povečanimi zaradi sprememb na prispevkih posameznih vozil.

Tabela 8

Vrsta vozila	Tarife			Indeks	
	sedanja	popravljeni	povečani	%	%
tovornjaki lahki din/neto t km	0,40	0,38	0,47	0,95	1,17
tovornjaki težki din/neto t km	0,30	0,29	0,38	0,97	1,27
vlačilci s prikl. din/neto t km	0,20	0,21	0,32	1,05	1,60
avtobusi din/pot. km	0,10	0,10	0,11	1,00	1,10

Iz tabele vidimo, da bi se morale, pri pravilnejši porazdelitvi prispevkov za ceste med uporabnike vozil in pri istem skupnem dohodku za ceste, kot je sedanji, povečati sedanje tarife vlačilcev za 5 %, pri ostalih tovornih vozilih pa zmanjšati od 3—5 %, medtem ko tarife za avtobusni promet ne

bi bilo treba spreminjati. Kolikor pa bi povečali skupni dohodek za ceste v okviru stvarnih potreb, bi se morale vse tarife vozil povečati od 10—27 %, razen pri vlačilcih, pri katerih pa bi se morala tarifa povečati za 60 %.

Iz vsega obrazloženega lahko zaključimo, da bomo morali na področju obremenjevanja raznih koristnikov cest in motornih vozil s stroški za ceste preiti na nov, smotrnejši sistem, ki bi stimuliral uporabo primernejših vozil za ceste, ker bomo le na tak ekonomski način zmanjševali stroške vzdrževanja cest in povečali trajnost vozišča oziroma bodo morali negospodarni koristniki cest z neprimernimi vozili kriti več stroškov za vzdrževanje, ne pa obratno kot je to danes.

Pred zaključkom bi še rad ponovno poudaril, da večina podatkov, ki sem se jih posluževal, sloni

na približnih ocenah, ker s točnejšimi nisem razpolagal, vendar menim, da sem podal precej realno sliko, ki lahko služi vsem, ki se zanimajo za to vprašanje, kot orientacija. Smatram za potrebno opozoriti vse bralce tega članka, da je nujno, da se ta vprašanja začnemo čimprej razčiščevati na vseh nivojih našega gospodarstva in družbenih organov, da bi na ta način čimprej rešili naš slovenski cestni problem financiranja in ohranitve naših cest. Promet raste stihijsko iz dneva v dan in nam povzroča neocenljivo škodo na cestah zaradi navedenih odnosov cesta—vozilo, na drugi strani pa zahteva porast prometa zboljševanje naših prometnih linij, sicer bomo poleg škode na cestah doživeli še negativne vplive na gospodarski razvoj, saj je cestna mreža kot ožilje v telesu narodnega gospodarstva.

O. STARE:

LOADING OF ROADS DUE TO HEAVY TRAFFIC

Synopsis

The problem of roads, their maintenance and construction is an important modern phenomenon and the development of motorization puts it with an increasing acuteness in the order of the day. Owing to the increased load and speed of motor vehicles, the road surface must be adjusted to the modern traffic. Thus a better economy of roads can be obtained either by the use of different types of vehicles or by

the road regime. The present article considers in detail the correlation between the road construction and axle load of vehicles. It exposes the current charges of different road users. On the basis of some findings the author made a proposal as to the adoption of a new, more appropriate system of charges which might stimulate the use of more suitable vehicles. The heaviest traffic should be taken over by the railway.

PROSIMO VSE NAŠE POVERJENIKE.

da poberejo članarino, ki znaša z naročnino za Gradbeni vestnik za leto 1968 36 N dinarjev; pri tistih članih, ki dolgujejo članarino za prejšnja leta, pa čimprej dosežejo poravnavo celotne obveznosti.

VSE NAŠE ČLANE VLJUDNO PROSIMO.

da poravnajo članarino za tekoče, pa tudi za pretekla leta, če tega že niso storili.

Vsem članom, rednim naročnikom, ki so poravnali vse obveznosti, se na tem mestu najlepše zahvaljujemo, saj so s tem pomagali Zvezi zmanjšati težave poslovanja.

V tem času ima Zveza v članarini še vedno 45.000 dinarjev dolgov.

Za tiste naše člane, ki niso plačali članarine poverjeniku, prilagamo položnico, in prosimo, da jo uporabijo za nakazilo.

Prepričani smo, da se boste odločili za redno nakazovanje letne članarine, in se vam najlepše zahvaljujemo za razumevanje.

Zveza gradbenih inženirjev in tehnikov
Slovenije

iz naših kolektivov

NA GRADBIŠČU BOHINJSKE CESTE

Med Sotesko in Bohinjsko Bistrico ali točneje od zaselka Mokri log pri Soteski do Bohinjske Bistrice gradi SGP »Slovenija ceste« 7600 m nove avtomobilske ceste, ki naj olajša promet med Bledom in Bohinjem. Trasa nove ceste se namreč izogne številnim nevšečnim »pentljam« pri vaseh Bitnje, Nomenj in naprej proti Soteski, na katerih je velikokrat prišlo do zastoja ali celo do nesreč. Cesta bo široka 7 m.

Delo na tem gradbišču se je pričelo pred prvomajskimi prazniki s postavitvijo naselja. Le nekaj dni je bilo še lepih, nato pa je nastopilo deževje, dan za dnem ves junij in tudi pozneje. Letošnje deževno poletno vreme predstavlja največjo oviro za izpolnitev terminskega programa, po katerem naj bi bila asfaltna dela na novi cesti končana do konca septembra; do 1. novembra pa še druga finalna dela. Dež onemogoča pravilno komprimiranje in bi bil lahko ves trud pri vgrajevanju materiala jalov ter zaman.

Kljub temu je gradbišče oživel v prvi polovici maja. Treba je bilo podreti precej drevja, kar so opravili delavci blejskega gozdnega gospodarstva. Kjer bo šla cesta po stari trasi, je bilo treba odstraniti vse stare oporne zidove in zgraditi nove. Ta dela so opravili delavci podjetja za urejanje hudournikov, ki imajo v tem dosti izkušenj. Poleg že omenjenih podjetij sodelujejo tudi še delavci Geološkega zavoda iz Ljubljane s potrebnim vrtnanjem in miniranjem. Na novi trasi sta 2 manjša in 1 večji usek, slednji je oddaljen dobrih 200 m od vasi Bitnje. Tu je bilo treba odstraniti čez 18.000 m³ zemlje in skal. Razstreljevanje je toliko bolj zahtevno, ker poteka trasa večinoma ob železniški progi. Vsega skupaj bo okrog 80.000 m³ izkopov in prav toliko nasipov. Na cesti bo tudi precej manjših mostov in propustov ter približno 1800 m³ opornega zidovja.

Blizu naselja Nomenj je podjetje organiziralo betonarno, separacijo in povsem novo asfaltno bazo »Marini V6«. Gradbišče ima močno mehanizacijo, obstoječo iz buldozerjev, demperjev, valjarjev itd. Delo vodi šef gradbišča tov. Pavle Jerina, ki se je vrnil z gradbišča v Libiji. Tudi sicer je še nekaj delavcev, ki so si pridobili dragocene izkušnje in se utrdili v dokaj težkih pogojih dela v Afriki.

Graditelji se trudijo, da bodo kljub za to obdobje nenavadno slabemu vremenu bohinjsko cesto zgradili kvalitetno in v predvidenem času.

NOVA DELA TUDI V ZADRU

V sklopu SGP »Slovenija ceste« — asfaltni obrati je bil januarja letos formiran samostojen sektor v Zadru z nalogo: »Naprava zgornjega ustroja na civilnem letališču Zadar«.

Sama izgradnja letališča je predvidena v dveh etapah. Prva obsega izgradnjo »platforme«, rulne steze s priključki na vojno pisto in pristopne poti parkirišč. Rok za to etapo je bil 15. maj 1968 in je bilo v tem času tudi opravljeno. Druga etapa predvideva dokončanje rulne steze in pristajalne steze v dolžini 2 km. Rak za drugo fazo je 31. XII. 1968 in vse kaže, da bodo dela opravljena kljub počasnemu napredovanju spodnjega ustroja, katerega pa pripravlja eno od zagrebških gradbenih podjetij.

Poleg del na aerodromu Zadar je podjetje prevzelo še naslednja dela: rekonstrukcijo ceste Babjin Dub—Zemunik, pot Zadar—Nin v dolžini 1800 m, pot Stanova, cesto Punta Mika—Diklo in Branimirovo obalo v Zadru, manjša dela na ureditvah nekaterih igrišč ter prostorov in ureditev plaže v Starem gradu. Vrednost teh del skupaj znaša 5.500.000 N din. Za nekatera

druga dela so še v teku razgovori, za naslednje leto pa je že zagotovljeno asfaltiranje dela ceste Obrovac—Dračac v dolžini 3,6 km.

Za potrebe gradbišča je podjetje odprlo nov kamnolom, ki poleg frakcij za beton, za asfaltne mase ter tampon proizvaja še del frakcij za prodajo, po katerih je zelo veliko povpraševanje.

KAMNOLOM KANEGRA MOČNO POVEČAL PROIZVODNJO

V kamnolomu Kaldanija-Kanegra zaradi smotrnega investiranja s strani SGP »Slovenija ceste« in prizadevanja njihovih strokovnjakov, kakor tudi celotne delovne enote močno narašča proizvodnja. To nam dokazujejo naslednji podatki. Do konca maja 1966 so v Kanegri pripravili 16.800 m³ raznih frakcij, lani v istem času 37.000, letos pa že kar 58.000 m³. Skupna proizvodnja v Kaldaniji in Kanegri je lani dosegla 13.000 m³, medtem ko letos upajo, da bodo uspeli pripraviti 150.000 m³ ali v denarju prek pol milijarde. Iz Kanegre odpremiijo dnevno do 700 m³ raznih frakcij.

Nedvomno kažejo ti podatki zelo uspešno delo kolektiva, ki z vsem osebjem vred šteje 71 zaposlenih. Delo je skoraj v celoti mehanizirano in teče neprekinjeno v treh izmenah. Proizvodnja počiva le ob nedeljah in praznikih ter ob nujnih remontih v zimskih mesecih.

Poleg lepih uspehov v proizvodnji so v Kanegri lepo poskrbeli tudi za človeka-proizvajalca. Vsi zaposleni imajo urejen samski dom in menzo, hkrati pa se to skromno naselje spreminja v prijeten počitniški koteček podjetja, v katerem je več kot dovolj prednosti za letni oddih — od čudovite plaže in čistega morja do lepo urejenih objektov in pristopa po asfaltirani cesti.

GRADNJA PETROLEJSKE LUKE V KOPRU

Bralce »GV« smo že informirali o gradnji petrolejske luke v Kopru, ki obsega 7 rezervoarjev s skupno vsebino 52.500 m³. Informacijo delno dopolnjujemo, vzporedno z napredovanjem del.

Na gradbišču se že od daleč vidijo obrisi rezervoarjev, za katere je bilo treba napraviti 166 temeljev. Cevni piloti za naftovod (kovinske cevi ϕ 45) segajo v globino tudi do 15 m. Razen kotlarne so že dograjeni ali v gradnji tudi upravna stavba, separator, transformatorska postaja, vratarnica, vagonška tehtnica in še nekaj drugih objektov.

Kakor drugod je tudi na tem gradbišču vztrajno deževje močno zaviralo potek del. Tako so npr. v juniju zaradi blatnih in razmočenih tal lahko opravljali zemeljska dela le en sam teden. Precejšnji napor so bili potrebni tudi zaradi nepopolne dokumentacije, katero so izvajalci prejimali z znatno zamudo, ali pa jo projektanti večkrat spreminjali, usklajujejo in dopolnjujejo. Del projektov namreč pripravlja Projektivni biro Luka Koper, ostalo pa Inštitut za nafto v Zagrebu, kar že samo po sebi otežkoča pravočasno projektiranje. Montažo rezervoarja in cevovoda izvaja zagrebško podjetje »Jugomontaža«.

STOLPNICA NA CELOVŠKI CESTI »POD STREHO«

Iz časopisa »Kolektiv« SGP Slovenija ceste povzemamo informacijo o gradnji stolpnice na Celovški cesti v Ljubljani.

Z gradnjo je podjetje pričelo lani, ko so bili izkopani ter pripravljeni temelji na vodnjakih, letos v februarju pa je z deli nadaljevalo.

V enajstnadstropni stolpnici bo 88 stanovanj. Vsega skupaj to treba vgraditi 3600 m³ betona in 410 ton armature ter pripraviti skoraj 20.000 m² opažev. Dovršitveni rok je julij 1969, sredi septembra pa naj bi smrečica na vrhu stolpnice naznanila dograditev do vključno III. faze. Delo poteka vedno hitreje (12 kole-darskih dni za eno etažo). Nosilna konstrukcija je železobetonska in je uspešno napredovanje mogoče doseči le z usklajenim delom skupin tesarjev, železokrivcev in betonarjev. Določene težave pri koordinaciji dela namreč izvirajo iz same tlorisne zasnove stolpnice. Ta je v obliki križa. Ker se prične z opaževanjem plošče v enem kraku križa, pride v sredini stavbe do delnih zastojev, ker se delo naenkrat odpre in je takrat pre-malo tesarjev, potem pa spet premalo železokrivcev. Pomagati si je treba z dodatnimi skupinami v kritič-nih momentih. Težave so tudi zaradi zelo majhnega manipulativnega prostora na gradbišču.

Vzporedno z napredovanjem nosilne konstrukcije potekajo zidarska dela v spodnjih etažah. Dokončanje zidarskih del je predvideno do konca februarja 1968, seveda v že zaprti in kurjeni stavbi. To pa bo omogo-čeno le zaradi posebne izvedbe zunanjih sten, ki bodo sestavljene iz montažnih »sendvič« panojev, izdelek lesne industrije »Jelovica« Škofja Loka. Montaža pa-nojev bo trajala od začetka oktobra do konca novem-bra. Tudi instalaterska dela so v polnem teku. Na stolp-nici je zaposlenih od 90 do 100 ljudi.

LETOŠNJA POČITNIŠKA PRAKSA

V letošnjih počitnicah je SGP »Slovenija ceste« organiziralo uspešno počitniško prakso skoraj petdeset-im praktikantom. Največ praktikantov je bilo iz grad-benih tehniških šol (20), dalje iz strojne srednje šole (8) in iz gradbenih fakultet (8). Ostali so bili iz drugih strokovnih srednjih in visokih šol.

Praksa je bila pripravljena po programu šole in po dosedanjih izkušnjah podjetja s težnjo, da se prak-tikanti v času prakse čimveč nauče ter si pridobe prak-tično znanje v stroki, delovne navade in se spoznajo s problemi proizvodnje v podjetjih, kar jim v šoli ni bilo mogoče. Ob zaključku prakse je podjetje organi-ziralo skupen sestanek vseh praktikantov, na katerem so se pogovorili tako praktikanti kot predstavniki pod-jetja o uspehih letošnje prakse, o organizaciji podjetja in o predlogih za bodoče delo. Tudi vprašanje nagra-jevanja je bilo urejeno, saj so praktikanti prejeli nagra-do po 35.000 S din. Če pa so imeli zaradi dela na terenu večje stroške s prevozi, prehrano in stanova-njem, jim je podjetje tudi te povrnilo.

»INGRAD« CELJE MODERNIZIRA OBRAT ZA PROIZVODNJO GRADBENEGA MATERIALA IN KONSTRUKCIJ

V Medlogu pri Celju ima GIP »Ingrad« obrat za proizvodnjo gradbenega materiala in konstrukcij, v katerem so lani izdelali 59.400 m³ betonskih cevi ϕ 10 do 70 cm in 2.472.000 enot n. f. betonskih votlakov. Taka proizvodnja je bila dosežena z zastarelim strojnim parkom ter opremo in čeprav je bilo prav zaradi do-trajalosti vedno več zastojev in okvar.

Delavski svet podjetja je letos februarja sprejel program za modernizacijo tega obrata, ki predvideva kvalitativne in kvantitativne izboljšave z investira-njem v vrednosti 941.000 N din. Z novim strojem »RI-MAS« danske proizvodnje in »KNAUER KOMET« iz ZR Nemčije bo mogoče izdelovati znatno več in boljše. Na stroju »Komet« upajo na letno proizvodnjo beton-skih izdelkov:

	kosov
votlaki	700.000
tlakovane plošče 50 × 50 × 5	140.000
robniki 12 × 15 × 25	43.000
razni drugi izdelki v vrednosti 2,914 tisoč N din	30.000

Na stroju »RIMAS« bodo izdelali 41.600 cevi v vrednosti 550.000 N din. Proizvodnja betonskih cevi se sicer po številu cevi ne bo povečala, pač pa bo na no-vem stroju mogoče izdelovati večje cevi in sicer do ϕ 150 cm, armirane in ustrezne JUS standardom. Doslej je bilo treba takšne cevi izdelovati ročno. Za izdelavo manjših profilov bodo v obratu do nadaljnjega upo-rabljali še staro »TUBIERO«.

Za razliko od dosedanje, bo nova proizvodnja po-vsem mehanizirana. Medtem ko »KOMET« betonira, ga spremlja viličar, opremljen z lopato, s katero pri-naša in polni stroj z betonsko mešanico. Elementi se strjujejo na ploščadi do 30 dni, nato jih viličar, oprem-ljen tokrat s posebnimi kleščami, prepelje na depo-nijo. Elementi, zloženi v sklade po 4 m visoko, so tako že pripravljene za nakladanje na kamione in transport.

V »Ingradu« so prepričani, da jim bo moderniza-cija obrata v kratkem uspela, saj so pravočasno zago-tovili potrebna dinarska — in po skoraj neizogibnih, začetnih ovirah tudi — devizna sredstva.

PRAKSA V ČEŠKIH BUDEJEVICAH

Tov. Jože Pintar iz GIP »Ingrad« Celje je podal zanimivo poročilo iz prakse v Čeških Budějevicah, kjer je bil od 1. do 22. junija letos pri podjetju »POZEMNI STAVBY«, na podlagi obojestranskega dogovora pod-jetij o medsebojnem sodelovanju.

Podjetje »Pozemni stavby« je bazensko gradbeno podjetje z okrog 7000 zaposlenih. Razdeljeno je na 5 sektorjev in 1 vodogradbeni. Ima tudi vso obrtno de-javnost z avtoparkom ter mehanizacijo. Podjetje ima v svojem sestavu 3 vajske šole, v katerih usposablja 800 vajencev. Gradi skoraj izključno po montažnem sistemu.

Vsa drobna mehanizacija je dodeljena sektorjem, medtem ko s težko razpolaga direkcija. Podjetje je močno mehanizirano, kar dokazuje že podatek, da ima okrog 70 žerjavov.

Zaradi doslednega planskega gospodarstva v ČSSR so podjetju naloge znane vnaprej in že izdelujejo pla-ne za 1974. Temu primerna je tudi celotna organiza-cija. Plane in kalkulacije obdelujejo mehanografsko. Ker pa je mehanografski center za gradbeništvo v Pragi, ima podjetje tudi tam svoj oddelek za kalku-lacije.

Cene so za objekte enake, ne glede na lokacije. V kalkulirani dobiček znaša 8—10 %, najemnino za lah-ko mehanizacijo zaračunavajo za delovni dan, za ze-meljske stroje zaračunavajo opravljeno delo, za dvi-gala pa urno ali dnevno najemnino. Plan dela stroja pripravi ministrstvo za gradnje in velja za vso državo. Letno število planiranih ur skoraj da ne od-stopa od naših. Isto velja za izkoristek strojev, ki zna-ša npr. za žerjav 85 %.

Vse novozgrajene objekte ogrevajo s toplo vodo. V naselju z 800—1000 stanovanji je črpalna postaja, do katere dovajajo paro visokega tlaka iz mestne top-larne. V Budějevicah sta dve. Iz mestne toplarne do-vajajo tudi vso toploto za potrošnjo in nimajo indi-vidualnih grelcev.

Podjetje obratuje z najetimi krediti in avansi, ki jih prejme že po planu naročnika. Zato so tudi zaloge uskladiščenih materialov za naše pojme zelo velike. Kljub temu pa nekaterih materialov močno primanj-kuje.

Strehe so ravne s »preskiss« izolacijo, vendar brez zadnjega sloja uvaljanega prodca. Precej pozor-nosti posvečajo vmesni zračni izolaciji.

V novem naselju v Čeških Prahoticah grade tudi montažne stolpnice. V vseh objektih pa uporabljajo sanitarne vozle, ki pa v njihovi izvedbi pri nas niso uporabni. Dosledno vgrajujejo kovinske vratne okvirje.

Poleg ogleda objektov v gradnji je podjetje omo-gočilo tudi ogled že zgrajenih turističnih, prometnih,

energetskih in drugih pomembnih objektov ter zanimivosti v ČSSR. Tako je bila praksa zaradi izredne prizadevnosti in gostoljubnosti podjetja »Pozemni stavby« zelo koristna ter uspešna.

NOVA PEKARNA V KOPRU

Sredi februarja so začeli delavci GIP »Gradisa« v Bertokih pri Kopru kopati temelje za novo sodobno pekarno. Če ne bi bilo skoraj enomesečne zamude zaradi kasnitve dobave »Durisol« plošč iz Beograda, bi bil objekt gradbeno povsem dokončan do 1. julija, to je manj kot v petih mesecih.

Objekt nove pekarnice je dolg 70 m in širok 30 m. Velika hala je pritlična stavba, za katero je nosilno konstrukcijo pripravilo podjetje »Kovinarska« iz Krškega. Stene so iz durisol plošč, prekrivane s posebnimi uvoženimi plastičnimi omoti. Vsa gradbena in gradbeno-obrtniška dela je prevzela koprška enota za okrog 320 milijonov S din, celotna investicija z vso opremo vred pa bo veljala približno 660 milijonov. Investitor je kombinat za predelavo in promet z žitaricami »Mlinotest« iz Ajdovščine.

V Kopru so nam povedali, da je bila sredi februarja na mestu, kjer zdaj stoji nova pekarna, še nĳiva. Nekoliko je gradnjo zavrla tudi procedura odkupovanja zemlje. Nova pekarna bo imela dve sodobni pečī, ki ju bodo kurili na mazut — eno avtomatsko in eno polavtomatsko. S polno zmogljivostjo bo nova pekarna lahko pripravila do 45.000 kg kruha (mimogrede: v stari koprski pekarni spečejo dnevno okrog 23.000 kg kruha). Pred pekarno je v zemlji še velik rezervoar, ki drži do 50 m³ mazuta. Peč za novo pekarno bodo uvozili iz Italije in bo nova pekarna med najsodobnejšimi pri nas.

Razen z gradbenimi deli je naše podjetje sodelovalo tudi pri dobavi velikih lesenih oken, ki so jih izdelali v Skofji Loki. Vse načrte za novi objekt je pripravilo ljubljansko podjetje »Slovenija projekt«, za električno napeljavo bo poskrbelo podjetje »Elektro-Gorica« iz Nove Gorice, za vodovodne in prežračevalne naprave, centralno kurjavo in še nekatere naprave pa montažno podjetje »Simpleks« iz Idrije.

ZITNI SILOS V 28 DNEH

Celjska enota »Gradisa« je v Celju zgradila silos za 780 vagonov žita. Ker so že zgradili podobne objekte tudi v Ljubljani, Mariboru in Turnišču pri Ptujju, imajo v podjetju že 2 specializirani skupini za gradnjo silosov, in lahko vsak čas prevzamejo še tako zahtevne in odgovorne gradnje te vrste.

Celjski silos ima 3 × 5, tj. skupaj 15 osmerokotnih celic. Dograjen je bil v 2 etapah. Drsni opaž je bilo treba vleči že od temeljne plošče pa vse do višine 34 metrov. Streha je betonirana na kraju samem, strojnica s stopniščem pa se nad streho dviga še 12 metrov. Dve etapi betoniranja sta bili potrebni, ker bi bilo sicer potrebno uporabljati naenkrat 98 pnevmatičnih penjalok. Najprej so do vrha zabetonirali eno, nato pa še drugo polovico silosa.

To delikatno delo je potekalo brezhibno. Od ljudi, materiala, transporta — vse je bilo do podrobnosti predvideno in tudi pripravljeno. K temu so veliko prispevali tudi strokovnjaki priprave dela v direkciji, tesarji iz obrata v Skofji Loki in izkušnje iz Maribora. Delalo je noč in dan poprečno 68 delavcev, od katerih je vsak svojo nalogo izvršil strokovno in disciplinirano.

Poleg silosa obsega to gradbišče tudi mlin za mletje moke, sušilnico za žito in laboratorij.

Mlin za žito je prav tako velik objekt s kapaciteto mlina 60 ton žita dnevno. V zgradbi so še čistilne

naprave in silosi za moko. Za vertikalno komunikacijo služijo dvoramne stopnice. Žito bodo gravitačno spuščali iz silosov. Montirana bo tudi posebna naprava za pranje, vlaganje in skladiščenje žita. Ves objekt stoji na železobetonskih pilotih. Tudi dela na tem objektu potekajo po točno določenem programu.

KONSTRUKTOR-BAU MÜNCHEN

SGP »Konstruktor« iz Maribora je ustanovilo podjetje KONSTRUKTOR-BAU, s sedežem v Münchnu. To podjetje je že prevzelo večja gradbena dela v ZR Nemčiji v vrednosti nad 6 milijonov DM.

1000 NOVIH STANOVANJ

Vzhodno od Ljubljanske ulice in južno od Metelkove gradi SGP »Konstruktor« v Mariboru novo stanovanjsko sosesko S-21. Na tem kompleksu bo kakih 1000 novih stanovanj.

Sedaj je v gradnji 100. stanovanjski blok, v katerem je 20 3-sobnih, 30 dvosobnih in 50 enosobnih stanovanj. Blok bo vseljiv že 30. novembra letos. Skoraj vsa stanovanja so že prodana.

V gradnji sta tudi 2 dvajsetstanovanjska stolpiča. Tudi od teh bo en stolpič vseljiv že 30. novembra.

Med Metelkovo in Ferkovo ulico bo še letos zgrajena otroško varstvena ustanova, saj je rok predaje investitorju 1. december 1968.

Prihodnje leto bosta zgrajeni še dve štirinajstnadstropni stolpnici. V vsaki bo po 28 trisobnih, 28 dvosobnih in 56 enosobnih stanovanj. Vselitev je predvidena jeseni 1969.

Prihodnje leto bo zgrajen tudi veliki potrošniški center in so pogodbe s kupci poslovnih prostorov že sklenjene ter avansi delno vplačani.

V gradnji je že centralna kotlarna, ki bo letos že obratovala. Vzporedno z izgradnjo blokov bo urejeno tudi okolje.

V tem stanovanjskem naselju bo več sto garaž. Iz vsega navedenega je razvidno, da bo to sodobno in komunalno opremljeno stanovanjsko naselje, kar bo nedvomno velika pridobitev za Maribor.

SODELUJTE V TEJ RUBRIKI »G. V.«!

Z uvedbo rubrike »Iz gradbenih kolektivov« naj bi bilo naročnikom omogočeno, da se na podlagi kratkih informacij sproti seznanijo s pomembnejšimi gradnjami, ovirami, ki pri tem nastopajo, doseženimi uspehi, akcijami ter zanimivimi dogodki v delovnih organizacijah naše projektive, operative in proizvodnje gradbenih materialov.

Informirani smo, da gradbeni strokovnjaki prav radi prečitajo to rubriko, saj so sestavki zgoščeni, zanimivi in podani poljudno.

Vsebinsko črpamo v glavnem iz internih glasil gradbenih podjetij. Teh pa seveda ni veliko in so zato informacije v tej rubriki zajete le za del gradbeništva.

Da bi odpravili to pomanjkljivost ter rubriko vsebinsko dopolnili ter popestrili, apeliramo na podjetja gradbeništva, da sodelujejo s svojimi sestavki. Izgovor, »da ni časa« niti za kratko notico, s tem odpade, nasprotno smo mnenja, da bo objava v Gradbenem vestniku vsaki delovni organizaciji le v korist. Isto velja tudi za fotografije projektov in objektov, posebno še, če razpolaga podjetje že z izdelanimi klišei. Prosimo, da vse sestavke, slikovni material in predloge pošljete Biroju gradbeništva Slovenije, Ljubljana, Titova c. 25a.

Bogdan Melihar

vesti

OTVORITEV NOVE GRADBENE TEHNIŠKE ŠOLE V LJUBLJANI*

(Iz govora predsednika gradbenega odbora dr. Milana Orožna)

Koncentracija strokovnega izobraževanja vseh vrst in oblik je s področja gradbeništva uresničena v naši republiki v Gradbenem šolskem centru v Ljubljani in Mariboru. Uspešno in učinkovito izobraževanje strokovnih kadrov pa zahteva moderne objekte s sodobnimi učilnicami, delavnicami, laboratoriji, kabineti in z uporabljanjem modernih učnih sredstev.

Tako omogoča Gradbeni šolski center poleg doseganja optimalnih izobraževalnih uspehov tudi najracionalnejšo uporabo šolskih in ostalih prostorov ter delavnic, kakor tudi najbolj smotno trošenje finančnih sredstev za svoje delo.

Izgradnja Gradbenega šolskega centra v Ljubljani se je pričela 1957. leta in je v prvi fazi do 1959. leta bila zgrajena Vajenska, to je poklicna gradbena šola s kapaciteto do 500 vajencev v eni izmeni, Dom vajenske šole s 404 posteljami in menzo, s kapaciteto 700 obrokov, tesarska, zidarska, kamnoseško-teracerska delavnica in delavnica za instalaterje centralne kurjave in vodovodne instalaterje, kakor tudi telovadnica. Stroški izgradnje so znašali 469 milijonov S din.

V naslednji fazi od 1959. do 1961. leta je bil zgrajen Gradbeni inštruktorski center, ki je zveznega značaja in je k njegovi izgradnji prispevala federacija 250 milijonov S din ter poseben fond Združenih narodov za opremo 50.000 dolarjev. Gradbeni inštruktorski center razpolaga s sodobnimi učnimi delavnicami za gradbeno mehanizacijo, delavnico za izobraževanje železokrivcev, polagalcev plastičnih podov in delavnici za vzgojo inštruktorjev za poklica zidar in tesar. Gradbeni inštruktorski center ima tudi internat s 164 ležišči. Izgradnja je stala 385 milijonov S din.

V letih 1960 do 1962 so bili vsi naši napor in finančni viri koncentrirani na izgradnjo Gradbenega šolskega centra v Mariboru.

Marca meseca 1963. leta je skupščina bivšega okraja Ljubljana imenovala gradbeni odbor z nalogo, da kot tehnični organ sodeluje pri izgradnji nove Gradbene tehniške šole.

Dovolite, da na kratko navedem najvažnejše razloge, ki so neposredno vplivali na pristopitev k pripravam za gradnjo nove GTŠ v Ljubljani.

Takratni prostori GTŠ so bili v zadnjih dveh nadstropjih Tehničnih šol v Ljubljani, Aškerčeva ulica št. 7. Te prostore naj bi zasedle ostale tehnične šole, ki so že v objektu, ker jim je pač močno primanjkovalo učnih prostorov, a v objektu so pa že bile delavnice in laboratoriji teh šol.

Nova Gradbena tehniška šola naj bi deloma izkoristila tudi delavnice in ostale prostore, ki so že zgrajeni v Gradbenem šolskem centru.

Dosedanji prostori GTŠ niso ustrezali ne po zmogljivosti, še manj pa po svoji funkcionalnosti. Zbirke so bile bolj uskladiščene kot pa razstavljene, laboratoriji in risalnica pretesni in pomanjkljivo opremljeni, učilnica samo 16, kar je premalo, tudi pomožni prostori so bili pretesni in niso ustrezali svojemu namenu.

Investicijski program Gradbene tehniške šole smo že od 1959. leta dalje pripravljali v sodelovanju s pristojnimi organi in strokovnjaki, zlasti z bivšima tov. direktorjema šole dipl. ing. Vladimirjem Mušičem in dipl. ing. Vinkom Kregarjem ter profesorji šole, tako

* Dne 6. septembra 1968 je bila v Ljubljani svečano odprta nova Gradbena tehniška šola, kar pomeni izreden praznik na področju našega strokovnega šolstva. Podajamo izvešček iz otvoritvenega govora, ki ga je v imenu gradbenega odbora imel dr. Milan Orožna.

da je mogel gradbeni odbor že prvi mesec po svojem formiranju tj. aprila 1963. leta, predlagati sklenitev pogodbe za izdelavo kompletne investicijsko-tehnične dokumentacije, katero smo poverili projektivni organizaciji »Projekt« Ljubljana. Ta je določila za glavnega projektanta tovariša dipl. ing. arh. Marjana Božiča.

Investicijsko-tehnična dokumentacija je bila gotova konec 1963. leta, nakar je gradbeni odbor izvedel javno licitacijo za oddajo gradbenih, gradbeno-obrtniških in instalacijskih del, ki se jo je udeležilo 7 večjih gradbenih podjetij. Gradnja je bila oddana najugodnejšemu ponudniku, tj. gradbenemu podjetju »Tehnika« iz Ljubljane 27. novembra 1963. leta, ki je takoj pričelo s pripravljalnimi deli.

Tretja gradbena faza je bila na novem objektu opravljena v decembru 1964. leta.

Investitor, tj. okrajni ljudski odbor, je bil takrat odpravljen, glavni vir sredstev za gradnjo je prek noči ugasnil in gradbeni odbor ni hotela prevzeti nobena organizacija, niti politično-teritorialna edinica in je vse do danes ostalo odprto vprašanje investitorja. Gradbenemu odboru ni preostalo nič drugega, kot da se ali razide ali pa da si nehote prilasti še funkcijo investitorja in dela dalje. Zaradi neurejenosti financiranja strokovnega šolstva nasploh in kot posledica tega pomanjkanje finančnih sredstev, je delo 1965. in skoraj do konca 1966. leta na novogradnji počivalo. V tem času pa je bil objekt tehnično zaščiten oziroma konserviran. Ko se je gradbenemu odboru po številnih akcijah in naporih naposled le posrečilo dobiti nova dodatna finančna sredstva, je glavni izvajalec, tj. gradbeno podjetje »Tehnika« zopet nadaljevalo z deli.

Izgradnja nove gradbene tehniške šole pa tudi še danes ni dokončana, zadnja dela na objektu in ureditvi okolice objekta bodo opravili dijaki in dijakinje šole pri praktičnem pouku.

Z dograditvijo tega objekta je dokončana predzadnja etapa izgradnje GŠC. V zadnji etapi je po prvotno predvidenem programu potrebno še računati na dograditev telovadnice, delavnice, skupne kotlarne in kar je najvažnejše, zgraditi bo potrebno dijaški dom. Sedanji dijaški dom GTŠ v Gerbičevi ulici je sorazmerno precej oddaljen od šolskega objekta. Gradbeni odbor je že začel razgovore z nekaterimi podjetji, ki bi za svoje potrebe prevzele dijaški dom v Gerbičevi ulici in s tako pridobljenimi sredstvi bi lahko pristopili k gradnji novega dijaškega doma v sklopu GŠC. Vendar danes gradbeni odbor z zadovoljstvom ugotavlja, da je objekt sposoben za pričetek pouka. Tehnični pregledi objekta po pristojnih organih in komisijah so bili opravljene prejšnji mesec in bo v kratkem tudi formalno lahko izdano uporabno dovoljenje.

Naj sedaj podamo še nekaj tehničnih in finančnih podatkov o celotni gradnji nove Gradbene tehniške šole.

Zazidana površina objekta znaša 1.440 m², celotna bruto površina 7.500 m², celotna neto površina pa 6.600 m².

1 m² neto površine z opremo vred stane 112.270 starih dinarjev, brez opreme pa 103.180 starih dinarjev. Šolski in zvezni trakt imata klet in skupaj 5 etaž, učilnica je 29 s poprečno kapaciteto 25 dijakov. Pri tem pa so vštete že specialne učilnice, fizikalna, kemična, učilnica za predvojaško vzgojo, učilnica za projektiranje, foto-laboratorij in učilnica za praktični pouk, tako da je normalna kapaciteta šole 600 dijakov v eni izmeni. Objekt ima tudi vse sodobne vzporedne prostore, ki jih potrebuje za sodoben tehnični pouk.

Viri sredstev za financiranje izgradnje:

Skupščina okraja Ljubljana 241 milijonov S din = 32 %,

Podjetja s področja gradbeništva v bivših okrajih Ljubljana in Koper 210 milijonov S din = 29 %,

Skupščina Republiške skupnosti za zaposlovanje delavcev 230 milijonov S din = 31 %,

Bivši medobčinski sklad za financiranje strokovnega šolstva okraja Ljubljana preko Temeljne izobraževalne skupnosti za opremo šole 60 milijonov S din = 8 %.

Vseh sredstev torej **741 milijonov S** dinarjev

Razčlenitev stroškov:	S din milijonov
a) Gradbena dela	430
b) Obrtniška in instalacijska dela	200
c) Komunalni prispevek	33
č) Notranja oprema	60
d) Prispevki za energetiko in Skopje	12
e) Drugo	6
Skupaj	741

ELEKTRONSKI RAČUNALNIKI IN MREŽNO PLANIRANJE V GRADBENIŠTVU

Razvoj elektronske tehnike odpira tudi gradbeništvu nove perspektive pri izboljšanju organizacije poslovanja, razvoju tehnologije in dviganju produktivnosti dela. Zato je nujno potrebno, da se gradbeni inženirji in tehniki čimprej seznanijo z možnostmi, ki nam jih elektronska tehnika s pomočjo mehanografskih strojev odpira na omenjenih področjih.

Do pred kratkim smo smatrali, da elektronske stroje v gradbeništvu lahko uporabljamo samo na področju statike in tudi tukaj le v omejenih primerih, pri reševanju posebno zapletenih statičnih problemov. Računski stroji starejših tipov, kakršen je tudi stroj, s katerim razpolaga računski center Inštituta za matematiko, fiziko in mehaniko Fakultete za naravoslovje in tehnologijo v Ljubljani (Zuse-23) zahtevajo, da matematično izražene statične enačbe prevedemo v dokaj komplicirani »jezik« tega stroja in v tem jeziku sestavimo ustrezen program, po katerem stroj izvrši vse potrebne računske operacije in izdela rešitev.

V zadnjih letih je razvoj elektronskih računalnikov hitro napredoval, tako da je tudi programiranje postalo znatno enostavnejše in hitreje. Razvili so se različni »jeziki« elektronskih strojev kot so npr. FORTRAN (Formula Translation), SAP (Symbolic Assembler Program), COBOL in drugi. Najnovejši stroji omogočajo celo rešitve določenih statičnih sistemov (kontinuirnih nosilcev na podajnih opornikih, okvirne konstrukcije poljubne oblike, paličaste prostorne konstrukcije in podobno), tako da v stroj, ki je »nastavljen« na ustrezni program, vpišejo le dimenzije in obtežbe, stroj pa v nekaj sekundah izpiše vse potrebne momente in osne sile. S takšnimi stroji so možne tudi rešitve raznih problemov optimalnega dimensioniranja progresov konstrukcij. Elektronski računski stroji so posebno koristni pri reševanju številnih statično dinamičnih problemov pri konstrukcijah, obremenjenih s potresnimi obremenitvami.

Za reševanje ekonomsko-komercialnih nalog je osnovni instrument sodobnih strojev — luknjičasta kartica, ki omogoča evidentiranje praktično neomejenega števila podatkov.

Sedanji elektronski stroji omogočajo racionalno reševanje številnih problemov z področja gradbeništvu, izmed katerih naj navedemo pri projektiranju: statiko, geodezijo, projektiranje cest, izravnavo zemeljskih mas; pri poslovnih operacijah pa kalkulacije, obračun mezd, bilanco materialov (v vsakem momentu), planiranje mehanizacije, optimalizacijo transporta, knjigovodstvo, statistiko, fakturiranje, kontrolo poslovnega uspeha in drugo.

V Sloveniji pripravljajo že številne gospodarske organizacije ustanovitev lastnih elektronskih centrov. Tudi že omenjeni računski center Inštituta za matematiko bo v kratkem dobil sodoben, pretežno matematični računski stroj IBM 11.30, pripravljiva pa skupaj z nekaterimi družbenimi in gospodarskimi organizacijami instaliranje najnovejšega univerzalnega računskega stroja z zelo veliko kapaciteto.

V gradbeništvu je poslovno združenje GIPOSS že lansko leto pričelo priprave za ustanovitev lastnega elektronskega centra. Za izboljšanje organizacije poslovanja je v zadnjem času nastalo nekaj postopkov CMP (Critical Path Method), PERT in druga, ki jih imenujemo s skupnim imenom mrežno »planiranje«. Za mrežno planiranje so elektronski računski stroji dragocen pripomoček, čeprav je možno izdelovati mrežne plane tudi s pomočjo navadnih logaritmičnih računalnikov, kar pa seveda zahteva veliko več časa.

Da bi seznanili naše gradbenike s sodobno elektronsko računsko tehniko in mrežnim planiranjem, bo Zveza gradbenih inženirjev in tehnikov priredila jeseni t.l. seminar, na katerem bodo sodelovali naši najuglednejši strokovnjaki z tega področja.

Ing. Sergej Bubnov

EVROPSKE INDUSTRIJE NA 4^o SAIE Napredne tehnične rešitve v gradbeništvu na Salonu gradbeništvu v Bologni

Mednarodni Salon industrializiranega gradbeništvu — SAIE, ki ga organizira Avtonomna sejsmska ustanova v Bologni v sodelovanju z Italijanskim združenjem industrializiranega gradbeništvu, je edini strokoven in specializiran prikaz proizvodov, strojev in najnovejših sistemov industrializirane gradnje. SAIE, ki bo letos od 5. do 13. oktobra na Stalnem razstavišču v Bologni, obsega okrog 70.000 m² sejsmskega prostora, kjer bodo razstavljeni najbolj znani proizvajalci raznih držav.

Osnovna značilnost 4^o SAIE je dejstvo, da je salon edina specializirana manifestacija industrializiranega gradbeništvu, ki se bo vršila v sodelovanju s proizvajalci, katere združuje Italijansko združenje proizvajalcev montažnih izdelkov. SAIE je tudi edina manifestacija s poročja gradbeništvu v Italiji, ki je bila uvrščena v uradni koledar Ministrstva za industrijo in trgovino kot mednarodna strokovna prireditev.

To mednarodnost potrjuje tudi konkretna uradna udeležba na 4^o SAIE angleške industrije in načrtovanja gradbeništvu (ki bo udeležena v vseh sektorjih Salona), nemških in belgijskih podjetij, uradno predstavništvo državnih podjetij SZ in Češkoslovaške, ki bodo predstavila najnovejše proizvode za industrializirano gradbeništvu, tako stroje, orodje, kakor tudi posamezne sestavne dele za montažo.

VII. STROKOVNI OGLED OBEH GRADBIŠČ HC DJERDAP

Zveza gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije bo, da bi omogočila v čim večjem številu udeležbo naših članov, priredila **10. oktobra 1968** še eno že **VII. ekskurzijo v Djerdap** z ogledom gradbišč na obeh straneh Donave.

Program strokovne ekskurzije:

10. oktobra 1968 — četrtek: Odhod iz Ljubljane ob 7,22 z brzim vlakom v Beograd. Prihod ob 16.16 in prevoz do hotela, kjer bo prenočišče.
11. oktobra 1968 — petek: Ob 6.30 odhod s hidrogliserjem do Kladova. Strokovni ogled gradbišča, zatem kosilo, večerja in prenočišče.
12. oktobra 1968 — sobota: Ob 8. uri zajtrk, trajektni prevoz v Turn-Severin, ogled gradbišča in razgovor z romunskimi gradbeniki. Prihod v Kladovo ob 13.30, kosilo in prevoz s hidrogliserjem v Beograd. Prihod ob 18.40. Povratek v Ljubljano z brzim vlakom ob 23. uri (ležalniki).
13. oktobra 1968 — nedelja: Zjutraj prihod v Ljubljano.

Stroški ekskurzije 430.— dinarjev morajo biti plačani na tekoči račun Zveze 50-8-114/1 tri dni pred odhodom. Udeleženci potrebujejo individualni potni list za prehod na romunsko stran. **Prijave sprejema Zveza do 1. oktobra 1968.**

iz strokovnih revij in časopisov

NAŠE GRAĐEVINARSTVO — 1968. ŠT. 4

- Ing. M. Batajac: Uticaj statičkog sistema na veličine dinamičkih udara kod drumskih mostova. (Str. 45—56, 15 sl.)
- Ing. Ž. Miladinović, ing. N. Pandurović: Odabiranje cementa za beton Hidroelektrarne »Đerdap«. (Str. 57—61, 11 tab.)
- M. Jarić, direktor »Jugoslavijaputa«: Poslovna udruženja i zajednice građevinarstva u novim uslovima rada i poslovanja. (Str. 61—68, 6 sl.)
- Ing. R. Adžić, ing. D. Jovanović: Usavršavanje — nova kategorija obratovanja. (Rad IV međunarodne konferencije o obratovanju inženjersko-tehničkih kadrova, održane u Beogradu oktobra 1967. godine) Tehnika. Opšti deo. (Str. T 69—T 89, 2 sl., 2 tab.)
- Ing. B. Stojanović, pom. direktora Urb. zav. Beograda: Podzemni urbanizam. (Str. T 89—T 92)
- Dr. S. Marjanović: Školovanje organizatora (OR, str. 73)
- Dr. A. Lešaja: Motivi i interesi proizvođača za integracijom. (OR, str. 74—78)
- Mgr. ek. N. Šolak: Kontrolne karte korišćenja radnog vremena. (OR, str. 78—83, 2 sl., 2 tab.)
- Docent dr. H. Marr, Humbolt-Univ., Berlin: Prime-na Critical-Path-metode (CPM) u organizaciji industrije NDR. (OR, str. 83—86, 4 sl., 4 tab.)
- Anketa o prelasku na 42-satni radni tjedan
- Anketa o prelasku na 42-satni radni tjedan. (OR, str. 87—93, 10 tab.)
- B. Milosavljević, dipl. psiholog, S. Banović, dipl. psiholog: Psihološki aspekt integracije jedne grupe preduzeća crne metalurgije. (OR, str. 93—96, 1 sl., 5 tab.)
- II. jugoslovenski kongres za medicinu rada u Splitu od 9. do 12. 10. 1967. (OR, str. 97—98)

GRAĐEVINAR — 1968. ŠT. 2

- M. Jančiković: Gradnja Hidroelektrarne »Srednja Drava 1« kod Maribora. (Str. 41—44, 12 sl.)
- Ing. M. Lamer: Novija istraživanja u području asfalta. (Str. 44—55, 15 sl.)
- Ing. Š. Slimak: Seizmička mikrorejonizacija — osnova aseizmične gradnje. (Str. 55—61, 7 sl.)
- Kratke vijesti. (Str. 61—64)

3. SAIE — BOLOGNA 1967

- Međunarodni salon industrijalizacije građenja. (Str. 64—67, 4 sl.)

BATIMAT — 67 PARIS

6. međunarodni sajam građevinarstva i pratećih industrijskih grana. (Str. 67—68, 3 sl.)
- Racionalno izvođenje betonskih stupova. (Str. 69—70, 6 sl.)
- Naročito brza izgradnja tunela. (Str. 70—72, 4 sl.)

GRAĐEVINAR — 1968. ŠT. 3

- Prof. dr. ing. Nonveiller: Nasuta brana Sklope na Lici. (Str. 73—84, 20 sl.)
- A. Hanić: Izgradnja turističkih objekata na Jadranskom području. (Str. 84—85)

- Ing. V. Paulić: Počeci gradnje sustavne kanalizacije u gradu Zagrebu. (Str. 86—87)
- Ing. M. Kružičević: Beton nepropustan za vodu. (Str. 88—90, 2 sl.)
- Kratke vijesti. (Str. 90—93)
- Pjenasta plastika protiv šteta od smrzavanja na kolovozu. (Str. 93)
- Najveći na svijetu hiperbolički toranj za hlađenje vode. (Str. 93—94, 2 sl.)
- Chicago razmatra gradnju aerodroma na jezeru. (Str. 94)
- Gradnja nove pruge predstavlja izložbu mostova i mehanizacije. (Str. 94—95, 2 sl.)
- Ekspresno sagrađena kupola je betonski mjehur. (Str. 95—96, 2 sl.)
- Ultrazvučna sprava pronalazi ličinke u pilotima. (Str. 96)
- Mostovi s lepezastim užetima preko Rajne. (Str. 96—98, 5 sl.)
- VI. sjednica izvršnog odbora Saveza građevnih inženjera i tehničara Hrvatske. (Str. 98—99)
- Predavanja u DGIT, Zagreb u decembru 1967 god. (Str. 99—100)
- Savjetovanje o pravnim problemima građevinske investicije djelatnosti naših poduzeća u inozemstvu. (Str. 100)

GRAĐEVINAR — 1968. ŠT. 4

- Preds. Saveza GIT Hrvatske Ing. J. Klepac povodom 20. godišnjice »Građevinara«. (Str. 102—103)
- Ing. M. Brilly, sekretar Savjeta za građevinstvo Savezne privredne komore povodom IV. međunarodnog sajma građevinarstva i 20. godišnjice »Građevinara«. (Str. 104—105)
- A. Hanić: Građevinska privreda Hrvatske na inozemnom tržištu. (Str. 106—108)
- Ing. E. Samokovlija: Djelomična analiza uzroka raspadanja asfaltnog kolovoza na autoputu Zagreb—Ljubljana. (Str. 108—113, 8 sl., 6 tab.)
- Docent ing. A. Magdalenić: Klizišta na zagorskoj magistrali, dionica Tuhelj—Klanjec. (Str. 113—119, 5 sl., 2 pril.)
- Prefabrikati iz betona. (Str. 119—122, 3 sl.)
- XIV. međunarodno savjetovanje za niskogradnje, od 29. 1. do 1. 2. 1968 u Bad Meinbergu. (Str. 122—123)
- Kratke vijesti. (Str. 123—124)
- U Münchenu se gradi podzemna željeznica. (Str. 124 do 125, 3 sl.)
- Posrednici u inženjerskoj struci su velik posao. (Str. 127)
- Nove tehnike u snimanju iz zraka. (Str. 127—128, 2 sl.)
- Mehaničke krtice. (Str. 130—131)
- Centar Hancock. (Str. 131)
- Veliki čelični kavez spušta se u zemlju. (Str. 131)

IZGRADNJA — 1968. ŠT. 4

- Ing. P. Daničić: Modernizacija glavne magistralne željezničke pruge u SR Srbiji. (Str. 1—6, 4 sl.)
- Ing. arh. P. Petrović: Školski i razvojni centar Fabrike gumenih proizvoda »Tigar« — Piroć. (Str. 7—11, 8 sl.)

Ing. M. Petrović: Krovne konstrukcije od šupljih keramičkih blokova konstruisane za pokrivanje crepom. (Str. 12—24, 25 sl., 14 tab.)

S. Hodžić, dipl. ec.: Neka osnovna načela organizacije rada i samoupravljanja u građevinskom preduzeću. (Str. 24—30)

Ing. J. Perić, ing. M. Dedić, ing. M. Zdravković: Izgradnja lokalnih melioracionih sistema za navodnjavanje na bazi razvršćenja izdanskih voda u peskovito-šljunkovitim nanosima. (Str. 30 do 36, 4. sl., 3 tab.)

Ing. D. Nikolić: Standardna oprema za prečišćavanje voda plivačkih bazena. (Str. 37—40, 2 sl.)

D. Jeremić: Stambena izgradnja u Srbiji. (Str. 40 do 43, 4 sl.)

Ing. J. Stanojević: Ekonomičnost upotrebe rebrastog betonskog čelika CBR-40, proizvodnje fabrike u Zenici. (Str. 44—47, 4 tab.)

Iz inostranih časopisa. (Str. 47—49)

M. Jarić: Stambena izgradnja u novim uslovima. (Str. 49—50)

Pregled mesečne periodike i knjig. (Str. 50)

STANDARDIZACIJA — 1968. ŠT. 4

J. Đuriček, dipl. kem.: Osnivanje i dosadašnji rad tehničkog komiteta ISO/TC 120 — koža. (Str. 3—5)

Anotacija predloga standarda iz oblasti građevinarstva. (Str. 13)

Međunarodna standardizacija. Primljena dokumentacija. (Str. 16—18)

Kalendar zasedanja Međunarodne organizacije za standardizaciju (ISO) i Međunarodne elektrotehničke komisije (IEC) od 1. 4. do 11. 10. 1968. (Str. 19)

Novi objavljeni Jugoslovenski standardi. (Str. 20—22)

Novi JUS standardi za geomehnička ispitivanja. (Str. 21)

DOKUMENTACIJA ZA GRAĐEVINARSTVO I ARHITEKTURU — 1968. ŠT. 151

DGA — 918. Prilog proučavanju brdskih pritisaka pri izvodjenju tunela.

GDA — 967. Uticajne linije za horizontalne sile (2 polja).

IMPROS — 2. Pregled stručnih časopisa:

Arena — Interbovild	15 — 1968,
Bauplannung	22 — 1968,
Beton i železobeton	13 — 1967,
Cahiers du CSTB	88 — 1967,
Cahiers du CSTB	89 — 1967,
DB	24 — 1967,
Mehanizacija stroiteljstva	24 — 1967,
Mehanizacija stroiteljstva	25 — 1968,
Mehanizacija stroiteljstva	26 — 1968,
Pozemny stavby	15 — 1967,
Pozemny stavby	16 — 1968.

TKD — 127. Cene građevinskog materijala u januaru 1968. godine

MATERIJALI I KONSTRUKCIJE — 1967. ŠT. 4

S. Đurić: Plastično tečenje Cosserat-materijala. (Str. 3—9, 56 obrazca)

Ing. A. Rogič, Ing. F. Šliber: Problemi omejevanja deformacij pri dimenzioniranju jeklenih konstrukcij. (Str. 11—21, 7 sl., 5 tab.)

Ing. F. Šprung: 35 godina laboratorije za toplinska mjerenja. (Str. 22—24, 1 sl.)

Prof. ing. T. Kirijas, direktor instituta: Institut za seizmologiju, zemljotresno inženjerstvo i urbanističko planiranje univerziteta u Skopju. (Str. 25 do 26)

Biologija. (Str. 27—28)

Iz Saveza jugoslovenskih laboratorija. (Str. 28—31)

II. jugoslovenski simpozium o mehanici stena i podzemnim radovima od 19. do 20. 10. 1967 u Skopju. (Str. 32—33)

Iz Jugoslovenskog društva za mehaniku tla i fundiranja. (Str. 33—36)

GRAĐEVINAR — 1968. ŠT. 5

Ing. P. Stojić: Elastične karakteristike stijene na pregradnom profilu Grančarevo. (Str. 133—141, 8 sl.)

Ing. B. Percel: Geomehnička kontrola ugrađivanja materijala u branu Kklope. (Str. 141—149, 12 sl., 4 tab.)

Ing. M. Kružičević: Diabaz kao dodatak šljunku za betonske kolovoze. (Str. 149—151, 6 sl.)

Kratke novice. (Str. 152—153)

Razstave Jugomonta v Münchenu 1968 (Str. 153—155, 4 sl.)

Iz tuje strokovne periodike. (Str. 155—157, 6 sl.)

II. plenum Glavnega odbora Zveze gradbenih inženjerov in tehnikov Hrvatske. (Str. 157—164)

IV. kongres Združenja Jugoslovenskih gradbenih konstruktorjev, v juniju 1969 v Portorožu, Slovenija. (Str. 164)

STANDARDIZACIJA — 1968. ŠT. 6

Ing. V. Stanojević: Saradnja Jugoslovenskog zavoda za standardizaciju sa međunarodnim organizacijama za standardizaciju i pregled primene standarda tih organizacija u jugoslovenskim standardima (skraćena informacija). (Str. 3—5)

Anotacija predloga standarda iz oblasti tehničkog drveta, drvenih ploča, ambalaže od drveta i za radni alat. (Str. 9—12)

Međunarodna standardizacija.

Primljena dokumentacija. (Str. 14—17)

Objavljeni jugoslovenski standardi (novi). (Str. 18—20)

DOKUMENTACIJA ZA GRAĐEVINARSTVO I ARHITEKTURU — 1968. ŠT. 154

ILG — 347. Proizvodnja u građevinarstvu u februaru 1968 god.

ILG — 348. Lični dohoci u građevinarstvu i ostalim oblastima privrede u januaru 1968 god.

GDA — 923a. Odnos socioloških i tehničko-ekonomskih faktora u prostornom planiranju stambenih zgrada i naselja

GDA — 924. Praktične preporuke Evropskog komiteta za beton za proračun i izvođenje konstrukcija od armiranog betona

GDA — 925. Opšta uputstva za izdavanje uverenja za lake fasade

KIG — 58. Klasifikovani indikatori za građevinarstvo

TKD — 129. Analiza kretanja cena radova po nekim karakterističnim pozicijama građevinskih radova u 1967. god.

Informacija o raziskavah na masivnih konstrukcijah in modelih

Zavod za raziskavo materiala in konstrukcij v Ljubljani se v veliki meri ukvarja tudi s problematiko statične in dinamične odpornosti betonskih (nearmiranih, armiranih in prednapetih) ter zidanih konstrukcij.

Z ozirom na to, da gradbeništvo dan za dnevno ustvarja nove objekte, da se z ozirom na novo nastale potrebe vrše rekonstrukcije že obstoječih objektov in ne nazadnje zato, ker se s staranjem gradbenih objektov izčrpava tudi njihova nosilnost, je problem zadostne odpornosti nosilnih konstrukcij stalno prisoten.

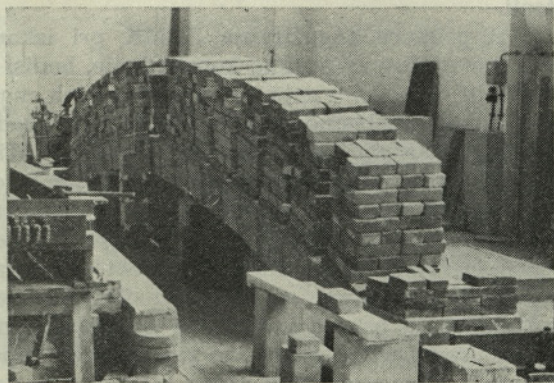
Kontrola oziroma raziskava odpornosti že obstoječih objektov pa predstavlja le en del zgoraj navedene dejavnosti. Drugi, nič manj pomembni del dejavnosti se nanaša na razvoj novih, ekonomičnejših konstrukcij. Ta dejavnost poteka v tesni sodelavi s projektantskimi organizacijami v naši republici, pa tudi izven njenih meja.

Prej navedenima dejavnostima se pridružuje še raziskovalno delo, katero se nanaša na izpopolnitev tehnične regulative.

V nadaljnjem je podan nekoliko podrobnejši opis posameznih dejavnosti.

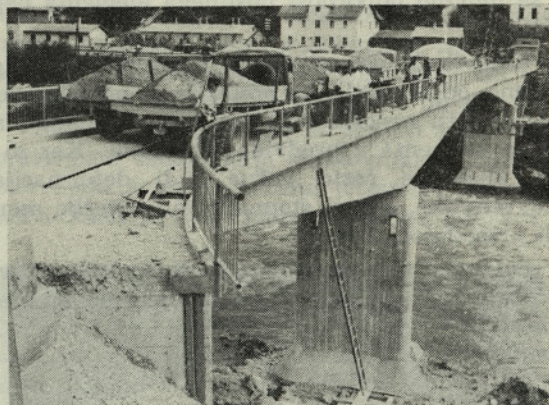
1. Kontrola oziroma raziskava odpornosti nosilnih konstrukcij in njihovih elementov

Vsak nosilni element konstrukcije, kot tudi konstrukcije kot celote, morajo biti sposobni prenašati pripadajočo obtežbo brez pretiranih deformacij ali celo porušitve. Za dosego navedenega cilja je v večini primerov dovoljno, da se posa-



Sl. 1. Preiskava nosilnosti obokane krovne konstrukcije

mezni nosilni elementi konstrukcije ustrezno dimenzionirajo na osnovi predhodnega statičnega oziroma dinamičnega računa ob upoštevanju določene kvalitete predvidenih materialov, katero zagotovi izvajalec objekta. Z ozirom na to, da sloni računska analiza na določenih privzetih supozicijah, da pri taki analizi tudi možnost računskih napak ni povsem izključena in z ozirom na možnost eventualnih izvedbenih pomanjkljivosti predpisi zahtevajo, da se pri večjih mostovih, tribunah in podobnih objektih še pred njihovo uporabo opravi obre-

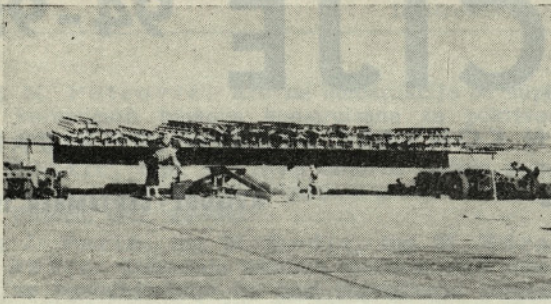


Sl. 2. Obremenilna preizkušnja mostu čez Dravo v Podvelki

menilna preizkušnja. Le-ta naj pokaže, ali je ponašanje konstrukcije v skladu s predvidevanji oz. ali je odpornost konstrukcije zadostna za predvideno uporabo.

Obremenilna preizkušnja se izvede z obtežbo, katere približno odgovarja predvideni računski obtežbi. Pri obtežitvah in raztežitvah posameznih nosilnih elementov konstrukcije se s pomočjo preciznih merilnih instrumentov izmerijo nastale deformacije. Iz izmerjenih vrednosti ter njihove primerjave z vrednostmi, katere izhajajo iz statičnega računa, se lahko nato z zadostno natančnostjo odgovori na vprašanje, ali je odpornost izvedene konstrukcije dovoljna za predvideno uporabo.

Na velikih objektih kot so na primer jezovi, hladilni stolpi za termocentrale, silosi in podobno se že paralelno z napredovanjem del vgrajujejo v konstrukcijo posebni reperji, na katerih se zasleduje razvoj deformacij za časa gradnje, v začetni



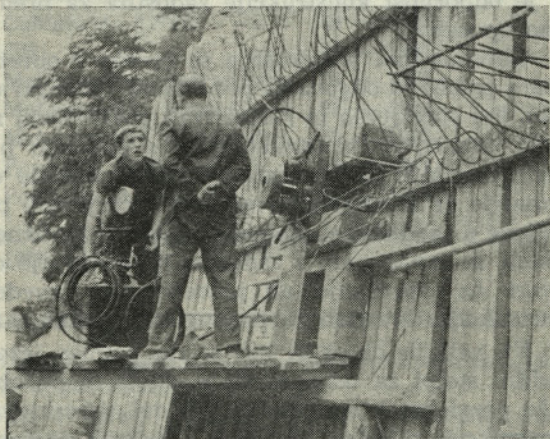
Sl. 3. Preiskava nosilnosti betonskih plošč vzletne steze

fazi eksploatacije objekta, običajno pa tudi še deset in več let po izgotovitvi objekta. Te meritve omogočajo izvajalcu in pozneje koristniku kontinuirni vpogled v dogajanja na objektu in ga tako pravočasno opozore na eventualno poslabšanje obstoječega stanja. Vse te meritve se izvajajo na osnovi že vnaprej izdelanega programa, kateri zajema opazovanje vseh tistih parametrov, ki so za odpornost oziroma stabilnost objekta bistvenega pomena.

Zadostna odpornost manjših nosilnih elementov — predvsem prototipov montažnih elementov — se običajno določa v laboratoriju in to z obtežitvijo do porušitve. Tak način preiskave omogoča, da se ugotovi odpornost nosilnega elementa neposredno.

Koeficient varnosti, to je koeficient med ugotovljeno odpornostjo in predvideno obtežbo, je v tem primeru neposredno merilo za uporabnost nosilnega elementa v predvidene namene. Ker so za take elemente često važne tudi deformacijske karakteristike, se pri stopnjevanju obtežbe merijo tudi pripadajoči upogibi.

Pri raznih rekonstrukcijah se vedno zastavlja vprašanje, ali bo odpornost obstoječih nosilnih elementov zadostna tudi v novo nastali situaciji. Odgovor na to vprašanje je razmeroma enostaven, kolikor obstoje izvedbeni načrti. V mnogih primerih, posebno pri starejših objektih, pa temu ni tako. V takih primerih je potrebno na osnovi obstoječega stanja rekonstruirati nosilni sistem, ugotoviti kvaliteto materiala ter kvaliteto, razpored in količino eventualno vložene armature.



Sl. 4. Kontrola nosilnosti sider za sidrani oporni zid

Ti podatki so največkrat zadostni za določitev odpornosti in oceno varnosti posameznih nosilnih elementov oziroma konstrukcije kot celote, upoštevajoč pri tem predvideno obtežbo. Često pa je za dosego prej navedenega cilja potrebna dodatna, eksperimentalna kontrola odpornosti konstrukcije. V takih primerih se izvede obremenilna preizkušnja z obtežbo, ki je enaka ali pa celo nekoliko večja od predvidene. Iz zapažanj pri obremenilni preizkušnji se dobe dopolnilni podatki, ki omogočajo preciznejšo opredelitev odpornosti oziroma varnosti konstrukcije.

V primerih, ko se izkaže, da odpornost konstrukcije ni zadostna, se na željo naročnika izdelata tudi predlog ojačitve, prevzame nadzor nad izvajanjem del, v posebnih primerih pa prevzame zavod — sam, ali v sodelovanju z enim izmed gradbenih podjetij — tudi izvedbo ojačitvenih del.

Često se srečujemo z objekti, na katerih so se pojavile razpoke ali pretirane deformacije, katere opravičeno ali neopravičeno vzbujajo pri koristniku sum v zadostno varnost objekta. Ni vedno mogoče samo na osnovi ogleda ugotoviti vzroke nastalega stanja, še manj pa ugotoviti, ali je nastalo stanje stabilizirano ali ne oziroma predvideti ustrezn način sanacije.

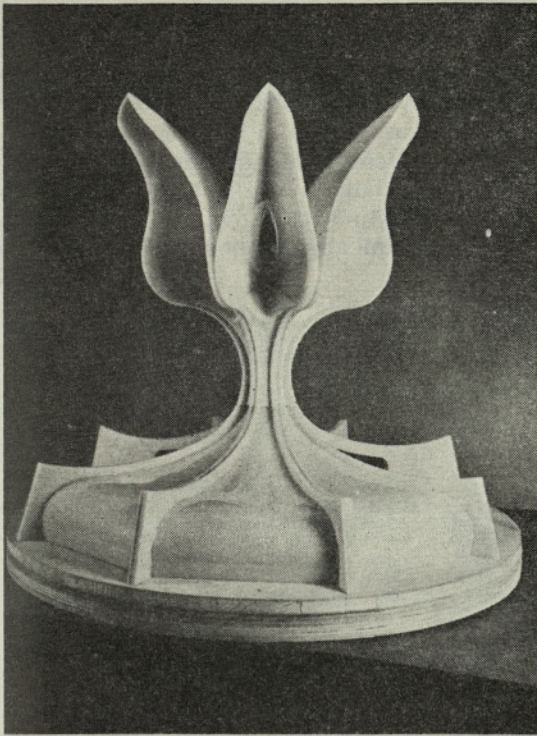
Običajno je možno šele na osnovi predhodnega — nekaj mesecev trajajočega — opazovanja odpiranja razpok oziroma naraščanja deformacij ugotoviti dejansko stanje objekta in potrebo po sanaciji. Saniranje takih objektov često zahteva specialne prijeme. Z ozirom na to, da je potreba po tovrstnih sanacijah razmeroma česta, so bili v Zavodu proučeni posebni tehnološki postopki sanacije in je bila razvita ustrezna oprema, kar vse skupaj omogoča uspešno sanacijo takih objektov.

2. Dejavnost na področju razvoja konstrukcij

Zakoni ekonomike nas silijo k iskanju takih projektčnih rešitev, ki bodo ob predpisani varnosti gradbenih objektov zahtevale najmanj finančnih sredstev. Gledano z aspekta dela Zavoda so perspektive takih rešitev:

- v permanentnem iskanju novih gradbenih materialov in spoznavanju njihovih lastnosti,
- v permanentnem iskanju novih oblik in konstruktivnih rešitev ter
- v preciznejšem poznavanju možnih obtežb in po teh obtežbah povzročenih deformacij in napetosti.

Kot primere angažiranja ZRMK pri iskanju novih materialov za nosilne konstrukcije, bodisi na pobudo in ob sodelovanju proizvajalcev teh materialov, bodisi na lastno pobudo, navajamo: uvedbo prednapete keramike ob uporabi kodrane žice, uvedba »Novolit« plošč, uvedbo rebrastega železa in razvlečene pločevine kot materiala za armiranje železobetonskih konstrukcij ter raziskave v zvezi z uvedbo elektrofitrskih zidnih elementov v gradbeno prakso. Izvedene so bile tudi obsežne preiskave zidov, na osnovi katerih je bil izdelan nov predlog predpisov za zidove, ki zajema razen opečnih zidnih elementov tudi zidne elemente iz drugih materialov.

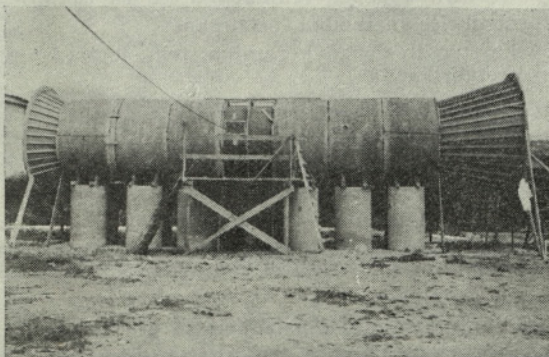


Sl. 5. Model spomenika žrtvam v Jasenovcu

Za sedanjo smer razvoja večjih konstrukcij v gradbeništvu je značilen prehod od linearnih in ravninskih konstrukcij na cenejše in elegantnejše prostorske konstrukcije. Največja ovira, ki preprečuje njihovo hitrejšo uveljavitev, je komplicirana in zamudna, statična oziroma napetostna analiza. Težave so seveda mnogo manjše ob uporabi modernih elektronskih računskih strojev, za katere problem kompliciranosti in zamudnosti praktično ne obstoji.

Natančnost tako dobljene rešitve pa je še vedno v veliki meri odvisen od tega, v kakšni meri voljeni računski model odgovarja dejanski konstrukciji.

V svetu se za analizo ponašanja kompliciranosti konstrukcij pri obtežbi z določeno obtežbo uporabljajo modelne preiskave. Tudi na našem Zavodu so bili na tem področju doseženi že pomembni uspehi (modelna preiskava hladilnega stolpa za TE Lukavac, modelna preiskava spomenika žrtvam v



Sl. 6. Vetrovnik za preiskavo modela, prikazanega na sl. 5

Jasenovcu). Trenutno so v teku modelne raziskave sistema »Jugomont« in modelna preiskava 140 m visokega železobetonskega dimnika posebne oblike za Železarno Sisak. Opravljenih je bilo tudi že več manjših tovrstnih preiskav.

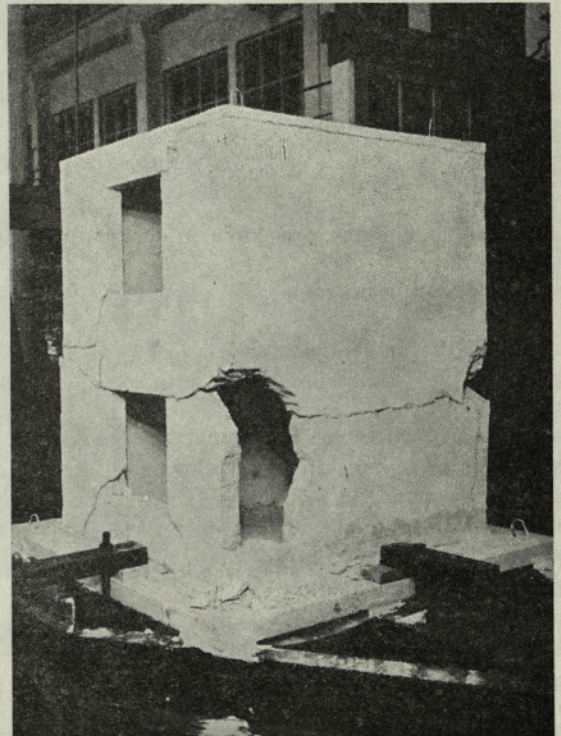
Precej truda zadnja leta vlagamo v raziskovalno delo na področju seizmične odpornosti zidanih in montažnih zgradb. Preiskave natezne trdnosti zidovja, ki so merodajne za seizmično odpornost opečnih zgradb, so pred zaključkom.

V zadnjem času je razvoj opečnih zgradb nastal predvsem zaradi omejitev, katere vsebujejo začasni tehnični predpisi za grajenje objektov v seizmičnih področjih. Sploh obstoje v strokovnih krogih deljena mnenja o primernosti uporabe zidanih zgradb v seizmičnih področjih naše države. Za nekatere so ti predpisi prestrogi, za druge pa preblagi. Razrešitev obstoječe dileme je otežkočena predvsem zaradi nezadostne definiranosti velikosti seizmičnih sil, katere so funkcija izredno kompliciranega dinamičnega sistema zidane zgradbe.

V želji, da bi ta problem premaknili z mrtve točke, je Zavod pristopil k modelnim raziskavam potresne odpornosti opečnih zgradb.

V ta namen je bila izdelana posebna — v horizontalni smeri gibljiva — platforma, na katero se postavi model objekta, nakar se platformi posredujejo programirani pomiki, ki odgovarjajo gibanju tal, kakršna so bila zabeležena pri močnejših potresih v svetu. S tem so ustvarjene možnosti za neposredno ugotavljanje potresne odpornosti zidanih zgradb, pa tudi drugih gradbenih objektov.

Vredno je omeniti, da je projekt programske naprave plod sodelovanja strokovnjakov Zavoda s strokovnjaki švicarske firme »Amsler«, katera je napravo kasneje tudi izdelala. Celotna naprava bo



Sl. 7. Modelna zgradba po izvršenem preizkusu na potresni mizi

postavljena v prostorih Zavoda čez nekaj mesecev. Izdelan je tudi že program predvidenih raziskav in predložen Zveznemu fondu za financiranje znanstvene dejavnosti, da bi za predvidene preiskave odobril finančna sredstva. Delno bo te preiskave financiral tudi Zavod iz lastnih skladov.

Omenili bi še, da smo že nekaj let z intenzivnim delom vključeni v raziskovalni team, kateri rešuje problematiko mikrorajonizacije Ljubljane.

V pričujoči informaciji je opisano delo Zavoda

na področju masivnih konstrukcij in modelov le v grobih obrisih. Vendar se že iz tega prikaza vidi, da je problematika, s katero se ukvarjamo, zelo raznovrstna in relativno zahtevna.

Dosežene uspehe — ki niso nepomembni — je pripisati predvsem tesnemu sodelovanju med posameznimi specializiranimi oddelki na Zavodu, dobremu kontaktu s strokovnjaki izven Zavoda, kot tudi v znatni angažiranosti vsega osebja Zavoda.

Franc Cačovič, dipl. inž.

Zavod za raziskavo materiala in konstrukcij

Ljubljana, Dimičeva ulica 12

opravlja kompletne preiskave in testiranje materiala in konstrukcij

Specialno obdeluje področja:

- beton, betonska tehnologija
- nemetali
- geomehanika
- cestogradnja in izolacijski materiali
- stabilizacija zemeljskih materialov
- inženirska geologija
- injektiranje in sondažno vrtanje
- stanovanjska izgradnja
- prefabrikacija elementov
- gradbena mehanizacija
- separacije, betonarne, tehnološki postopki
- azbest in azbestni proizvodi
- cementno-silikatna veziva, pucolani
- zračna in mavčna veziva
- elektrofiltrski pepel, tehnologija in izkoriščanje
- konstrukcije in modeli, seizmika
- opekarstvo in druga keramika, tehnologija in prefabrikacija
- v ognju obstojni materiali in mase
- metalne konstrukcije
- žičnice in akesorije
- metali v gradbeništvu, antikorozijska zaščita
- struktura materiala — rentegen
- toplotne in zvočne izolacije in druge fizikalne meritve
- meritve z izotopi
- razvijanje strojnih konstrukcij za gradbeništvo

NOVOST NOVOST NOVOST NOVOST NOVOST NOVOST

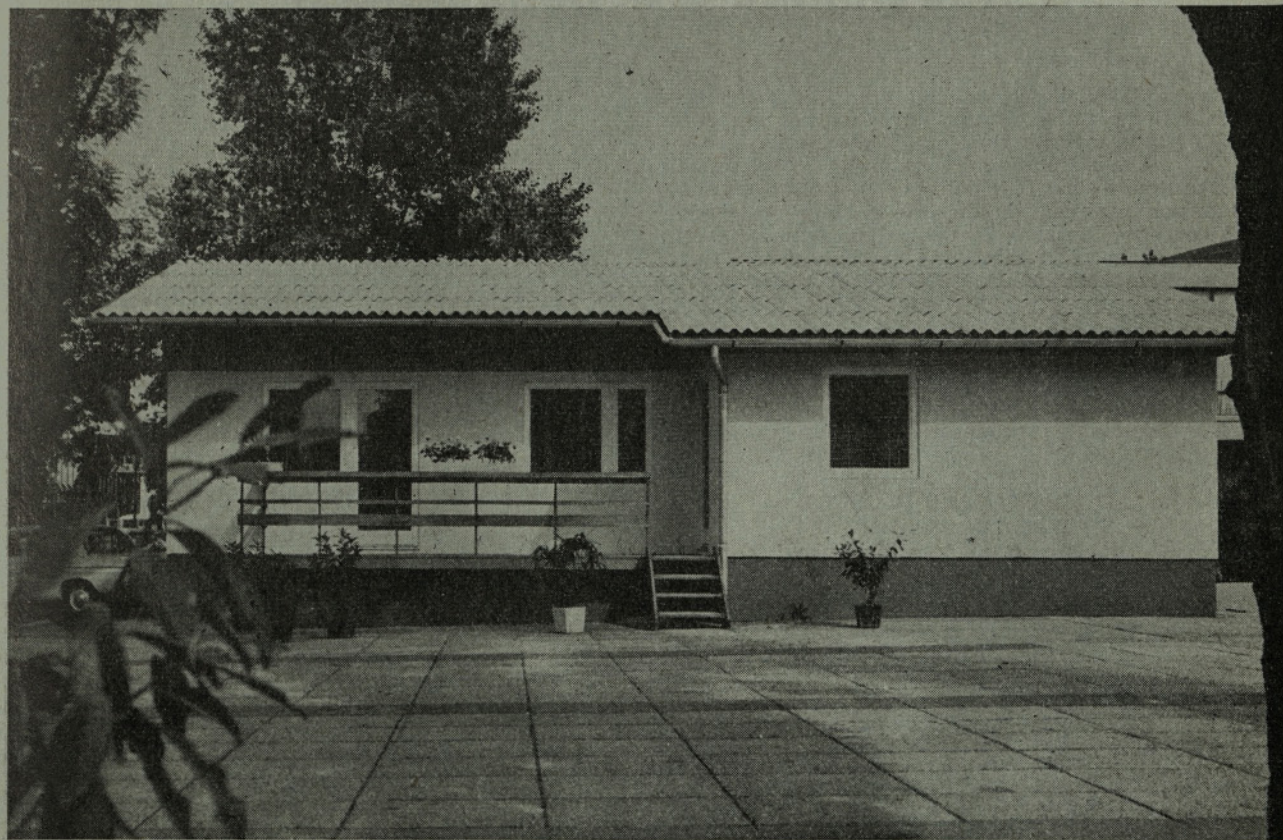
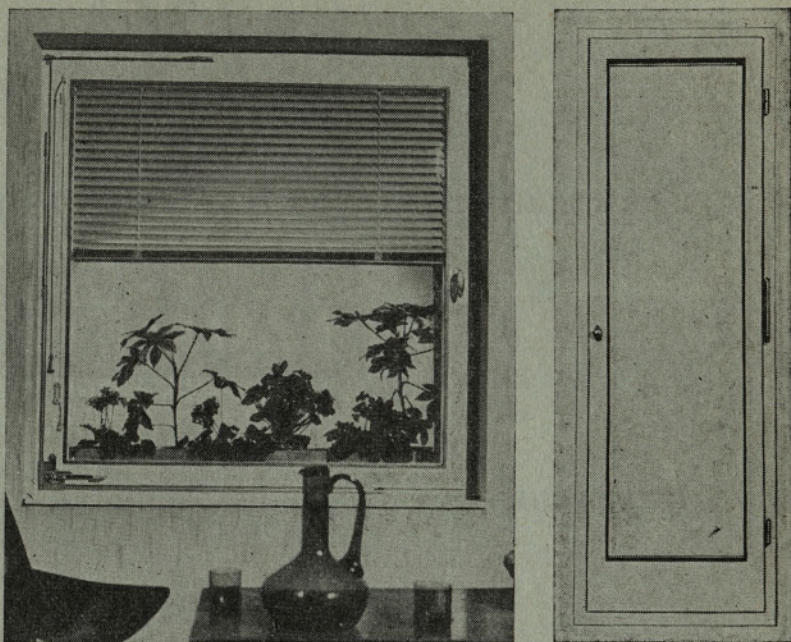
Montažna stanovanjska hiša je grajena iz montažnih elementov. Izolirana je z moltoprenom. To je penasta masa na osnovi poliuretana, z majhno prostorninsko težo. Elementi v obliki plošče so nosilni. Trdi moltopren s posebnimi dodatki je težko vnetljiva snov.

Sestava elementov in njih povezava dopušča obdelavo stenskih površin, ki dajejo montažni hiši povsem drug karakter. Izoliranje in prekritje stikov s plastičnim ometom ima funkcionalno vrednost v tem, da je zvočna in toplotna izolacija na stiku zboljšana. Novi materiali daljšajo življenjsko dobo montažne hiše in ji dajejo trajnost in videz zidane hiše.

Okna in balkonska vrata »Jelovica« je mogoče poljubno sestavljati in nanje montirati eno od standardnih senčil: medstekelsko platneno zaveso, medstekelsko aluminijasto žaluzijo, roletno ali leseno polkno. Okenska krila se odpirajo na vertikalni in horizontalni osi, vratna krila pa se pri odpiranju dvigajo oziroma spuščajo.

Okna in vrata so različnih oblik in velikosti. Vse vidne površine so opleskane z belo mat barvo, zasteklitvene letvice pa lakirane s prozornim lakom.

Zahtevajte prospekte ali pa si osebno ogledte izdelke v komercialni podjetja.



JELOVICA LESNA INDUSTRIJA ŠKOFJA LOKA



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

izolirka

Ljubljana

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

KOMBI nove lahke gradbene plošče

Lastnosti

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

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

Tehnični podatki

Dimenzije: 500 × 1000 mm

500 × 2000 mm

Teža: 140 do 160 kg/m².

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

DVOSLOJNE PLOŠČE stiropor + izolit

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

TROSLOJNE PLOŠČE izolit + stiropor + izolit

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

Uporaba

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

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

Način pritrdjevanja

KOMBI plošč na opečni ali betonski zid oziroma strop:

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

Receptura za vezivo

1,5 dela jubinol 5 A

3 dele cementa

7 delov mivke

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

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

SPECIALIZIRANO TRGOVSKO PODJETJE
Z GRADBENIM MATERIALOM

gramex

LJUBLJANA, KURILNIŠKA 10

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

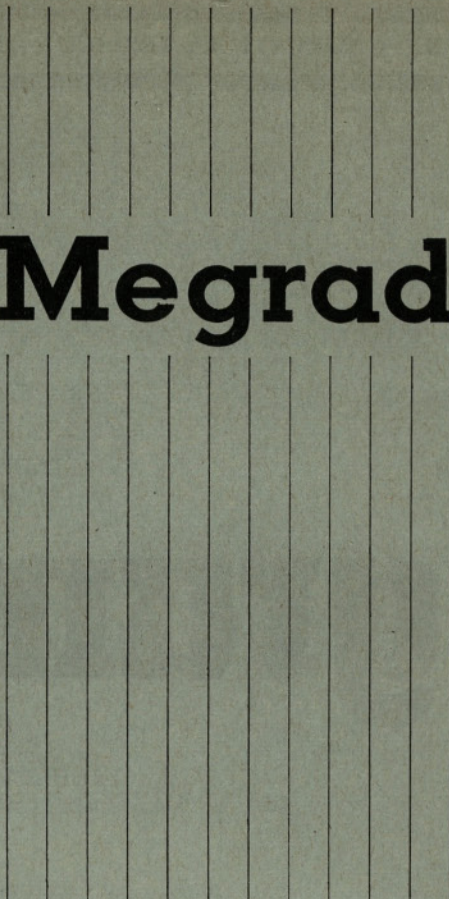
Za nakup zlasti priporoča:

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

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

Za obisk se priporoča GRAMEX Ljubljana.

GRADBENO PODJETJE

A decorative graphic consisting of 12 vertical lines of varying lengths, arranged in two columns of six. The top column lines are shorter than the bottom column lines.

Megrad

Ljubljana, Celovška c. 34

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

Gradbeno podjetje

tehnika

LJUBLJANA, VOŠNJAKOVA ULICA 8

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



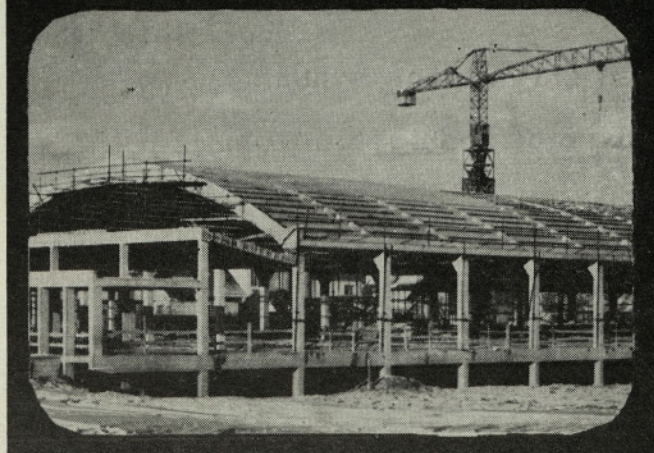
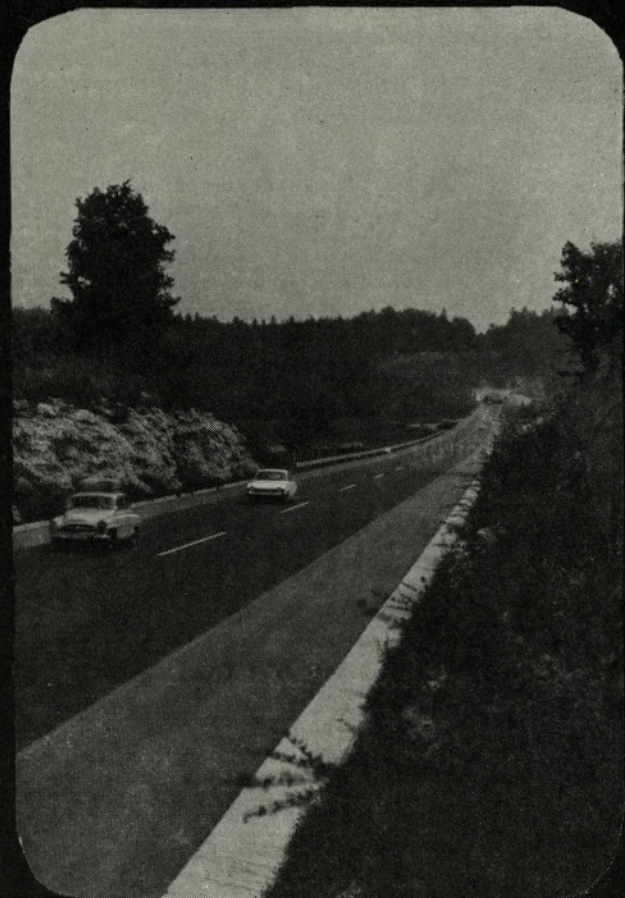
Splošno
gradbeno
podjetje



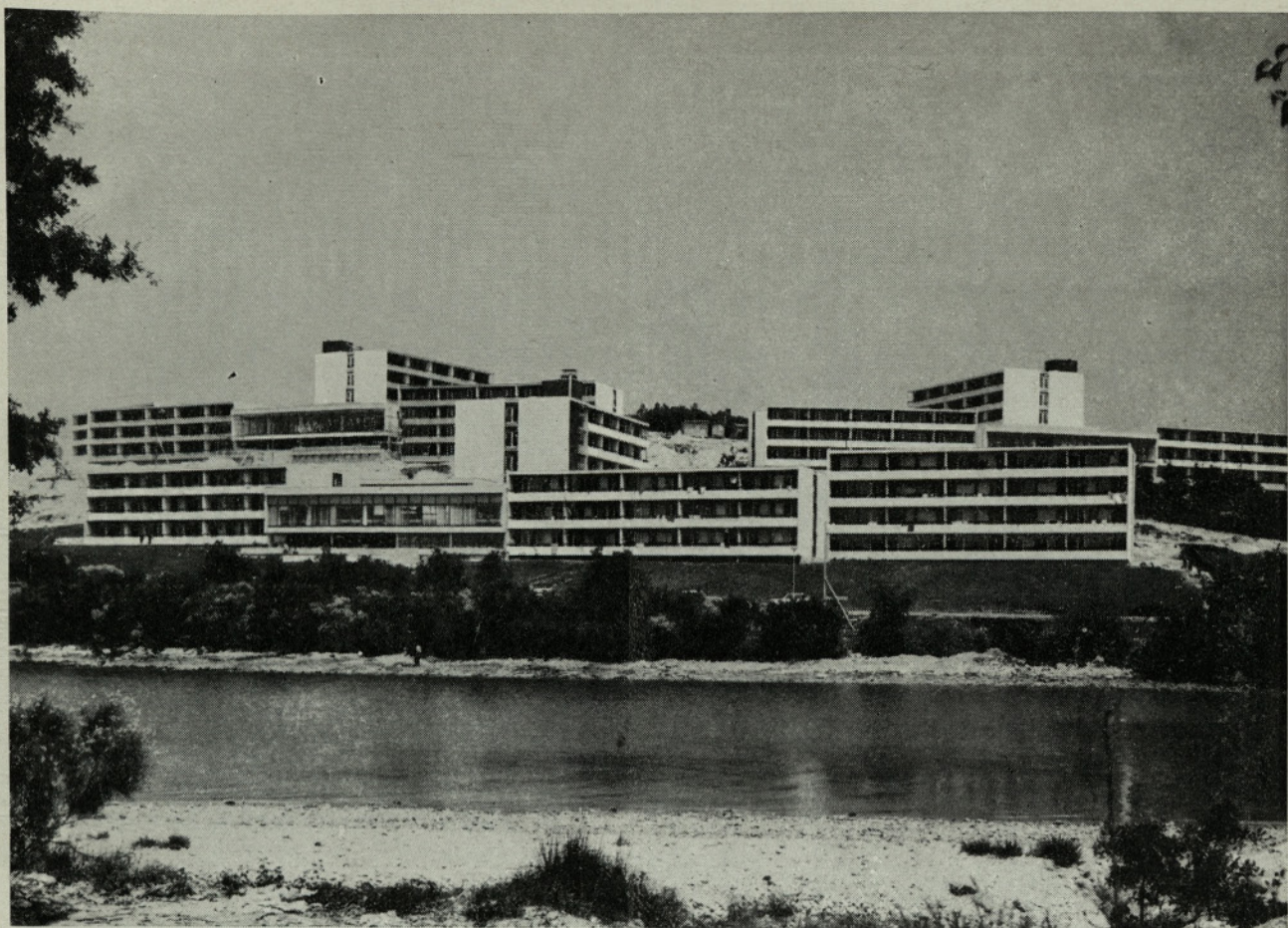
direkcija: LJUBLJANA, TITOVA C. 38

Program dejavnosti podjetja:

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



- Asfaltni finiše ABG, kapaciteta vgrajevanja 300 ton mase na uro.
- Hitra cesta na Gorenjskem, odsek pri Ljubnem.
- Javna skladišča v Ljubljani. Hala »A« v gradnji, objekt 300 × 60 m.



Turistični objekti v Poreču — Zelena laguna

SPLOŠNO GRADBENO PODJETJE

P I O N I R

NOVO MESTO

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