

GRADBENI VESTNIK

LETNIK 29, ŠT. 11-12, STR. 225—272
LJUBLJANA, NOVEMBER-DECEMBER 1980

11-12



SGP — KONSTRUKTOR — MARIBOR
Poslovno-trgovski objekt na glavnem trgu



slovenija ceste tehnika

n. sol. o., ljubljana titova 38

tozd nizke gradnje maribor

62001 maribor, koroška 61, poštni predal 254

Koroška c 61

Telefon 29 881

IZVAJA NIZKOGRADNIŠKA DELA:

- CESTE
- KOMUNALNE OBJEKTE
- LETALIŠČA
- HIDROTEHNIČNE OBJEKTE
- DRUGE OBJEKTE NIZKE GRADNJE

STRANSKE DEJAVNOSTI:

- PROIZVODNJA IN PRODAJA ASFALTNIH IN BETONSKIH MEŠANIC
- PROIZVODNJA IN PRODAJA PESKA, GRAMOZA OZIROMA AGREGATOV
- IZVAJANJE ZEMELJSKIH DEL



združena gradbena podjetja
giposs

gradbeno podjetje

stavbar maribor

z n. sol. o.

62000 maribor, industrijska 13
poštni predal 181
telefon: (062) 22-571
telefax: yu 33-236 stamag
prodaja: tel. (062) 22-958
nabava: tel.: (062) 21-382

TOZD GRADBENIŠTVO DRAVA, Ptuj
TOZD INDUSTRIJA GRADBENEGA
MATERIALA, Hoče
TOZD SPLOŠNI PROJEKTIVNI BIRO,
Maribor
TOZD VISOKE GRADNJE, Maribor
DELOVNA SKUPNOST SKUPNIH SLUŽB,
Maribor

- GRADIMO
- PROJEKTIRAMO
- PROIZVAJAMO GRADBENI MATERIAL



PROJEKT MARIBOR

SOZD ZPS LJUBLJANA

PODJETJE ZA PROJEKTIRANJE VISOKIH IN NIZKIH GRADENJ
TER INŽENIRING p. o. 62001 MARIBOR, SVETOZAREVSKA 10
TEL.: (062) 29-161, TELEX: 33279 YU PRO MB - SEKTOR
PROJEKTIVA MARIBOR, GREGORČIČEVA 37 TEL.: (062) 29-581



POSLOVNI PREDMET:

- IZDELAVA TEHNIČNE DOKUMENTACIJE ZA VSE VRSTE OBJEKTOV VISOKIH IN NIZKIH GRADENJ TER KOMPLEKSNIH INVESTICIJSKIH OBJEKTOV, INSTALACIJ, NAPRAV IN OPREME;
- IZDELAVA INVESTICIJSKE DOKUMENTACIJE, ŠTUDIJ, TEHNOLOŠKIH POSTOPKOV, EKSPERTIZ, NAČRTOV OPREME, GEODETSKIH ELABORATOV IN URBANISTIČNE DOKUMENTACIJE;
- IZVAJANJE INVESTITORSKEGA IN IZVEDBENEGA INŽENIRINGA.

VSEBINA-CONTENTS

	Sergej Bubnov:	
	OB ZAKLJUČKU 29. LETNIKA	223
Članki, študije, razprave Articles, studies, proceedings	Vukašin Ačanski in Peter Koren:	
	IZBIRA NOVEGA MOSTU PREK DRAVE V MARIBORU SELECTION OF THE NEW BRIDGE THE DRAVA IN MARIBOR	227 227
	Angel Polajenko:	
	ORGANIZACIJA IZVEDBE HITRE CESTE V MARIBORU	233
	Boris Stergar:	
	HITRA CESTA SKOZI MARIBOR	234
	Ivan Jecelj:	
	ENOTE V GRADBENIŠTVU	241
	Franc Cafnik:	
	ODSTOPANJE OD MER — TOLERANCE V MONTAŽNI GRADNJI TOLERANCES IN THE PREFABRICATED COSTRUCTION	247 247
	Štefan Faith:	
	NEKAJ MISLI OB IZIDU NOVIH STANDARDOV ZA STABILNOST JEKLENIH NOSILNIH KONSTRUKCIJ	252 252
	Štefan Faith:	
	ZAVAROVANJE GRADBENE JAME ZGRADBE SNG V MARI- BORU	258 258
	Štefan Faith:	
	PLINOVODNI MOST PREK KANALA HE SD 1 PRI MIKLAVŽU	260
	Srečko Golob:	
	NEKAJ NALOG V USMERJENEM IZOBRAŽEVANJU	262

Glavni in odgovorni urednik: SERGEJ BUBNOV

Lektor: ALENKA RAIČ

Tehnični urednik: DUŠAN LAJOVIČ

Uredniški odbor: LUDVIK BONAČ, VLADIMIR ČADEŽ, IVO JECELJ, ANDREJ KOMEL, DR. MILOŠ MARINČEK, STANE PAVLIN, VILJI STREL

Revija izdaja Zveza društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije, Ljubljana, Erjavčeva 15, telefon 23 158. Tek. račun pri SDK Ljubljana 50101-678-47602. Tiska tiskarna Tone Tomšič v Ljubljani. Revija izhaja mesečno. Letna naročnina skupaj s članarino znaša 180 din, za študente 90 din, za podjetja, zavode in ustanove 1000 din. Revija izhaja ob finančni podpori Raziskovalne skupnosti Slovenije.

Ljubo Hansel:

VARČUJMO Z ENERGIJO TUDI Z UPORABO SODOBNIH GRAD-
BENIH ELEMENTOV ZA ZUNANJE ZIDOVE 264

Vida Jeler:

UREJANJE MEDSEBOJNIH ODNOSOV UDELEŽENK V SKUP-
NEM PROIZVODU — STANOVANJSKEM OBJEKTU TER NAČIN
UGOTAVLJANJA IN DELITVE SKUPNEGA PRIHODKA 265

Vladimir Čadež:

NOVOST V GRADBENI ZAKONODAJI 267

**Iz naših kolektivov
From our enterprises**

30-LETNICA GRADBENEGA PODJETJA RADLJE 268

NOVA ŠOLA NA POBREŽJU 269

KOTLOVNICA MARIBOR-JUG 270

DIPLOME I. IN II. STOPNJE VTO GRADBENIŠTVO VISOKE TEH-
NIŠKE ŠOLE V MARIBORU OD 1. 1. 1977 DO 30. 4. 1980 271

CESTNO PODJETJE MARIBOR n. sol. o.

s svojimi temeljnimi organizacijami združenega dela
vzdržuje, rekonstruira, modernizira in projektira
ceste in cestne objekte

Ob zaključku 29. letnika

Z letom 1980 zaključujemo 29. leto izhajanja Gradbenega vestnika. Prihodnje leto je jubilejno 30. leto.

To je priložnost, da se ozremo nazaj in pogledamo tudi nekoliko naprej.

Od leta 1963, to je že 18 let Gradbeni vestnik izhaja redno v planiranem obsegu, tj. najmanj 240 strani letno. Posamezne številke so sicer včasih nekoliko kasnile zaradi raznoraznih vzrokov, med katerimi so tudi občasno pomanjkanje člankov, pomanjkanje oglasov, zamude v tiskarni in tudi nekateri subjektivni vzroki, vendar je vsako leto vedno izšlo 12 števil, največkrat v obsegu več kot 240 strani, z obširnimi kazalom vseh člankov in prispevkov v zadnji rumeni številki revije. Nekoliko večjo zamudo v letu 1979 smo sedaj tudi že nadoknadili, tako da zaključna številka 29. letnika izhaja v januarju 1981.

V zadnjih letih je bilo veliko razprav o vsebini Gradbenega vestnika, ki naj bi zadovoljila širok krog naših gradbenikov. Očitno je, da je težko zadovoljiti vse in da je v Gradbenem vestniku bilo publiciranih veliko takšnih člankov, ki zanimajo le majhen krog strokovnjakov. Vendar je pri tem treba upoštevati dejstvo, da je Gradbeni vestnik edina slovenska gradbeniška strokovna revija, ki predstavlja raven naše gradbene strokovne in znanstvene misli ter dejanja doma in v svetu. Če ocenjujemo vsebino Gradbenega vestnika tudi s tega stališča, potem bomo lažje sprejeli objavo marsikaterega članka, ki zanima le ozek krog strokovnjakov.

Ne glede na to, da vsebina Gradbenega vestnika ne zadovoljuje vseh je zanimanje za Gradbeni vestnik nenehno naraščalo, tako da se je naklada od prvotnih nekaj čez tisoč izvodov v letu 1963, povečala na 3200 izvodov v letu 1980. To je druga največja naklada ene gradbene revije v državi. Gradbeni vestnik je sedaj notiran tudi v številnih bibliografskih centrih v svetu tako na zahodu kot na vzhodu.

Če pogledamo nazaj, potem lahko rečemo, da bi želeli v prihodnjih letih izpopolniti tiste vrzeli v vsebini Gradbenega vestnika, ki še obstajajo. To je predvsem več podrobnejših podatkov o naši gradbeni tehnolo-

logiji, razpoložljivem asortimanu gradbenih materialov, o perečih problemih razvoja našega gradbeništva, zlasti v luči naših sedanjih prizadevanj za stabilizacijo gospodarstva.

Manjkajo nam tudi informacije z gradbišč v naši državi in v tujini, kakor tudi informacije o vsebini drugih gradbenih revij pri nas. Problem pridobitve sodelavcev za obdelavo omenjenih rubrik je v zadnjem času, glede na restriktivske ukrepe pri avtorskih honorarjih, postal še bolj težko rešljiv.

Ob vstopu v jubilejno 30. leto izhajanja Gradbenega vestnika moramo izreči priznanje in zahvalo vsem članom Uredniškega odbora, prejšnjega in sedanjega, tehničnim urednikom in lektorjem, članom Izvršnega odbora, predsedstvu in kolektivu administracije ZDGITS, vsem avtorjem in sodelavcem, ki so v 29 letih prispevali veliko pomembnih člankov in razprav, s katerimi so Gradbeni vestnik dvignili na sedanjo strokovno raven, in vsem tistim našim gradbenim organizacijam, ki so v teh letih finančno podpirali izhajanje Gradbenega vestnika z naročninami in z oglasi. Priznanje gre tudi tiskarni Tone Tomšič, s katero nas povezuje plodno sodelovanje že več kot 18 let.

V pričakovanju še uspešnejšega dela v prihodnjih letih, Uredniški odbor Gradbenega vestnika želi vsem gradbenikom srečno in uspešno novo leto 1981.

GLAVNI IN ODGOVORNI UREDNIK
SERGEJ BUBNOV

KOMISIJA ZA DRUŽBENA PRIZNANJA IN NAGRADE
SKUPŠČINE OBČINE MARIBOR
PO SKLEPU Z DNE, 1. 4. 1980

PODELJUJE

LISTINO OBČINE MARIBOR

DRUŠTVU GRADBENIH INŽENIRJEV IN TEHNIKOV V MARIBORU

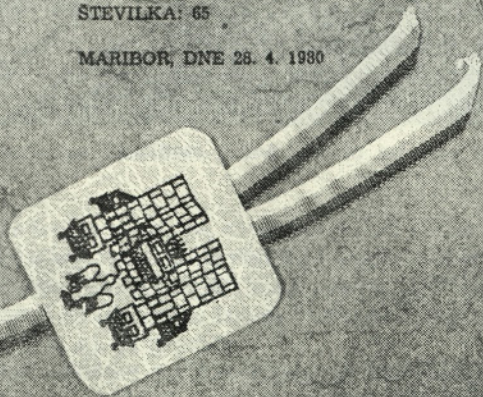
KOT POSEBNO DRUŽBENO PRIZNANJE ZA USPEHE PRI RAZVIJANJU
DRUŽBENOPOLITIČNEGA SISTEMA SOCIALISTIČNEGA SAMOUPRAVLJANJA,
GOSPODARSTVA IN DRUŽBENIH DEJAVNOSTI, KI SO POMEMBNI
ZA RAZVOJ OBČINE, DELA IN ŽIVLJENJA V NJEJ TER NJEN UGLED

STEVILKA: 65

MARIBOR, DNE 28. 4. 1980



PREDSEDNIK KOMISIJE



Izbira novega mostu prek reke Drave v Mariboru

UDK 624.7

VUKAŠIN AČANSKI
PETER KOREN

1.0. Uvod

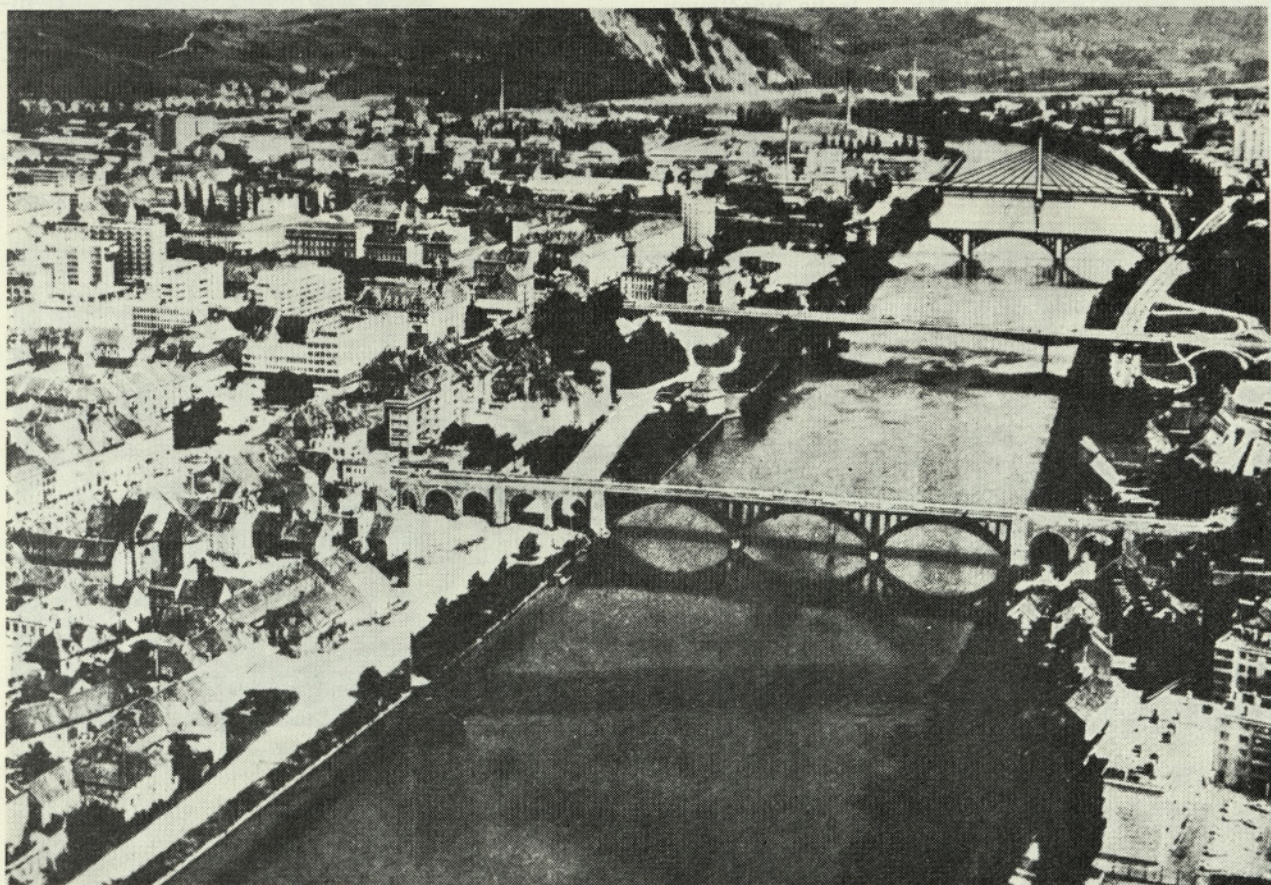
Zgodovinski razvoj Maribora je tesno povezan z reko Dravo in z mostovi prek nje.

Ta povezanost izvira še iz časov gradnje najenostavnejših lesenih mostov, ki so ustvarili pogoje in možnosti za nastanek prvih naselij. Nadaljuje se v obdobje železnic in obdobje mostov, ki bodo še sledili in bodo tako po številu kot po funkcionalnosti povezovali levi in desni del mesta v celoto.

nje in bodoče generacije, da nadaljujejo začeto delo še z večjim poletom, bolj kvalitetno, estetsko in sodobno.

V zvezi z gradnjo hitre ceste skozi Maribor je predvidena tudi gradnja novega mostu prek Drave.

Na lokaciji, kjer je predvidena trasa hitre ceste, je obenem težišče mestnega prometa, tako da je na isti lokaciji predviden tudi most prek Drave za mestni promet.



Slika 1. Panorama Maribora z mostovi in vrisano varianto C

Prvotne lesene mostove, ki so omogočali izključno le premostitev reke, so zamenjali novi, sodobnejši in konstruktersko drznejši. Vsak zase se odlikuje po enkratnosti in lepoti ter izraža hotenje in zagnanost sredine, ki ga je gradila.

Zgrajeni mostovi ne dokazujejo le ustvarjalne sposobnosti v preteklosti, temveč kot temeljni mejniki v panorami mesta izzivajo in obvezujejo seda-

Niveleta mostu na hitri cesti je ca. 8 m nad gladino reke Drave, medtem ko poteka niveleta mestnega mostu, ki je v nivoju bregov reke, ca. 2 m nad gladino reke. Pred graditelji se je tako pojavila naloga gradnje dvoetažnega mostu, ki že po svoji programski zasnovi pomeni edinstven primer premostitve v našem širšem prostoru.

2.0. Osnovni podatki

Investitorja mostu na hitri cesti in mestnega mostu prek Drave sta Republiška skupnost za ceste

Avtorja: Vukašin Ačanski, dipl. inž. gr. in Peter Koren, dipl. inž. gr., GIP Gradis Ljubljana, TOZD Biro za projektiranje Maribor

iz Ljubljane in SIS za ceste iz Maribora.

Trasa objekta poteka na območju premostitve v premi, niveleta pa je konveksna z radijem $R = 10.000$ m in nagibom tangent 1 ‰. Niveleti obeh objektov sta vzporedni.

Višinska razlika med bregovima reke Drave znaša ca. 12,5 m, tako da se na levem bregu Drave podaljšuje most na hitri cesti v viadukt, na desnem bregu pa poteka trasa magistrale v predoru.

Dolžina dvoetažnega objekta nad reko Dravo je $L = 229,75$ m, dolžina viadukta na levem bregu $L = 110,70$ m, tako da znaša skupna dolžina objekta $L_{sk} = 340,45$ m.

Širina mostu na hitri cesti je $B = 22,30$ m, širina mostu za mestni promet pa le $B = 21,00$ m. Svetla višina med objektoma je 4,70 m.

Pri projektiranju objekta je treba upoštevati obtežno shemo po nemških predpisih s težkim vozilom teže 600 kN. Objekt je v področju VIII. potresne stopnje po MCS lestvici.

Dno struge reke Drave na območju premostitve tvori plast gramoza debeline ca. 8,0—14,0 m, pod

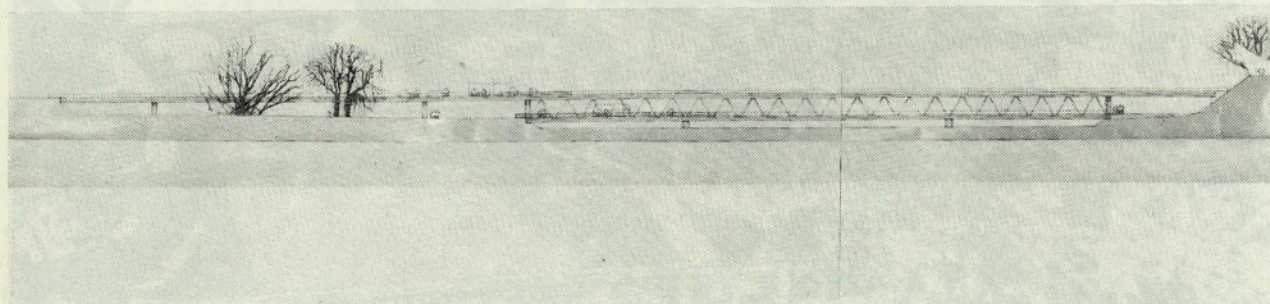
njo pa je plast laporja, ki sega na levem bregu do globine 13,0 m, na desnem bregu pa do globine 22,0 m. Globina vode znaša 7,0 m. Investitor je lahko izbiral med štirimi variantami premostitve, in to:

varianta A — prednapeti betonski montažni skatlasti nosilci — izvedbo je predložil GRADIS.

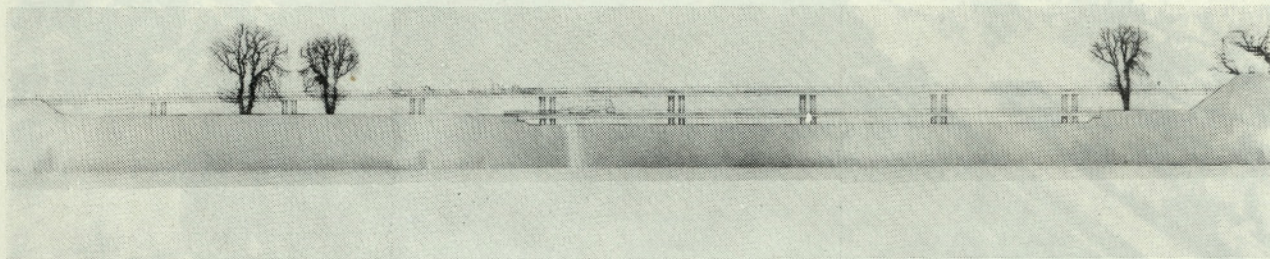
varianta B — jeklena sovprežna rešetkasta konstrukcija s prednapeto betonsko monolitno priključno rampo — v nadaljnem tekstu imenovano Kejžarjev viadukt — izvedbo sta predložila GRADIS in METALNA.

varianta C — prednapeta monolitna betonska oslabljena plošča, obešena z jeklenimi vrvmi na jeklene pilone in Kejžarjev viadukt — izvedbo sta predložila GRADIS in METALNA.

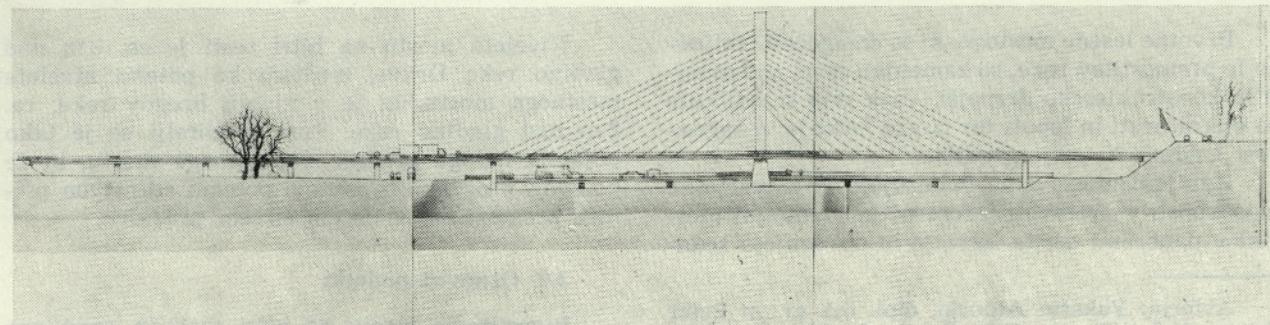
varianta D — monolitna prednapeta betonska konstrukcija. Gradnja se izvede po nači-



Slika 2. Pogled — varianta A



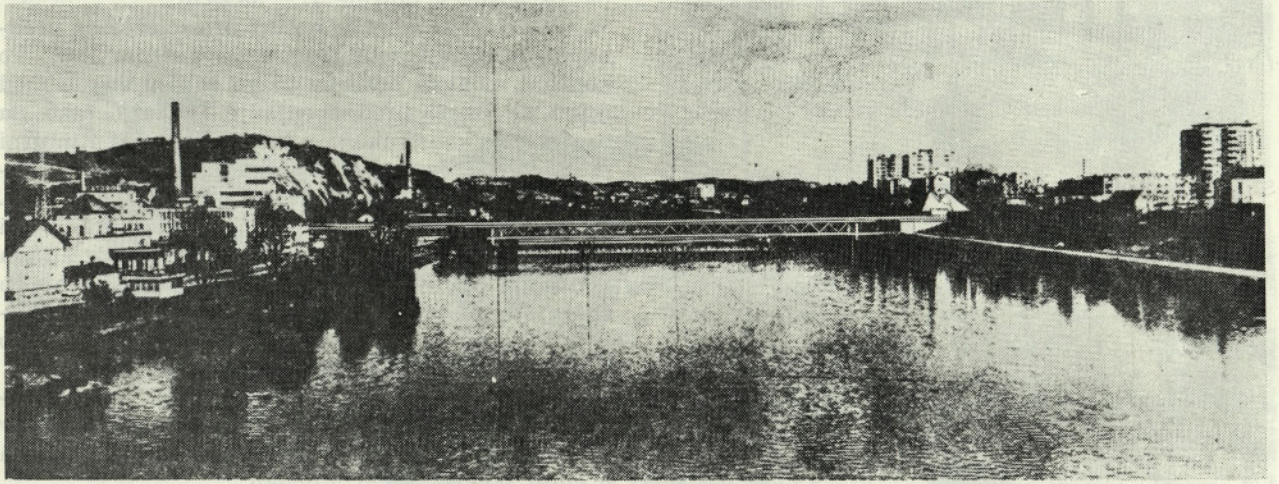
Slika 3. Pogled — varianta B



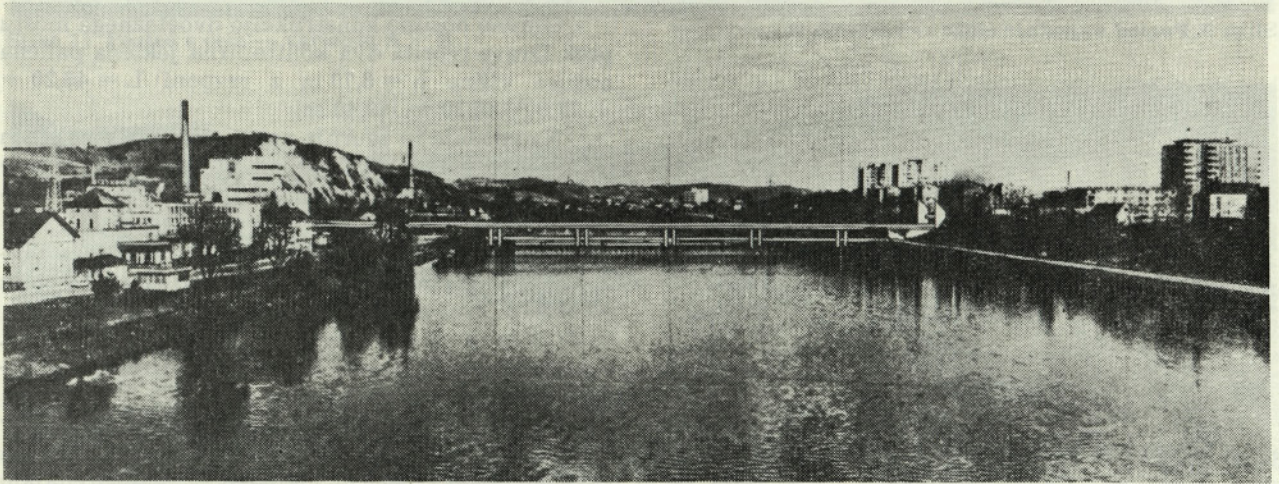
Slika 4. Pogled — varianta C

nu postopnega narivanja — izvedbo je predložil INGRAD Celje. Pri izdelavi idejnih projektov so sodelovali:

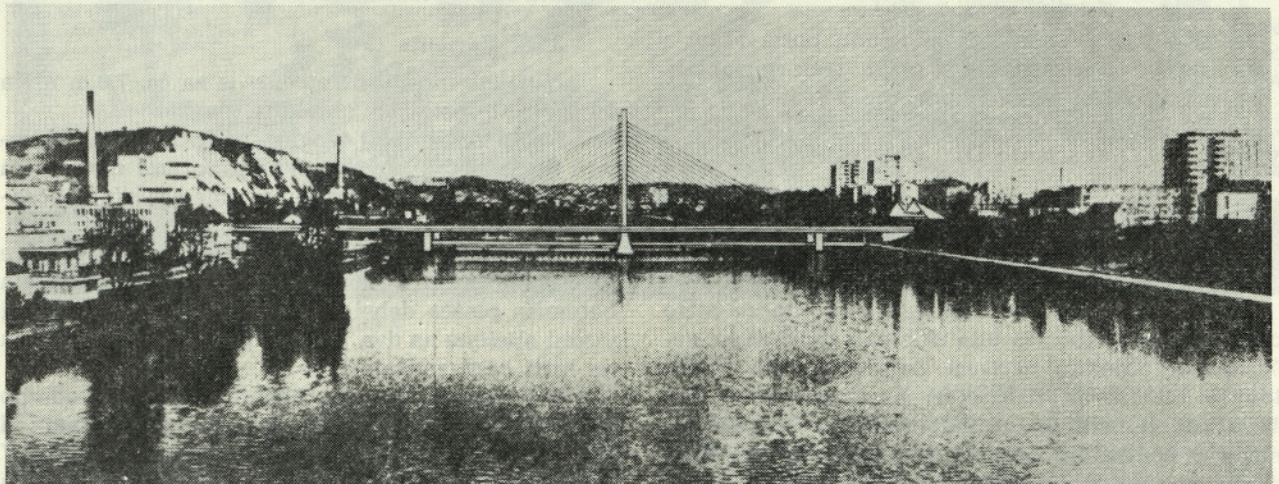
GRADIS — Biro za projektiranje Maribor
Inštitut za metalne konstrukcije IMK Ljubljana



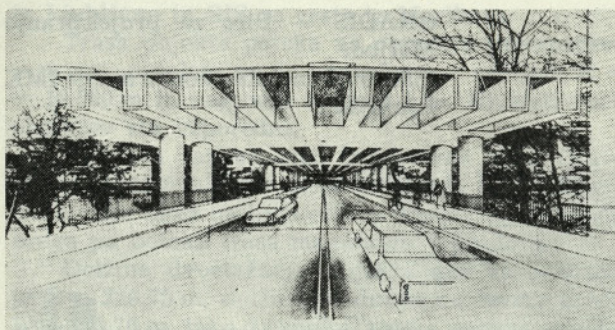
Slika 5. Fotomontaža — varianta A



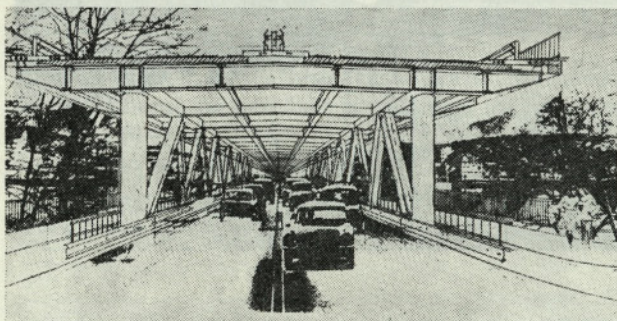
Slika 6. Fotomontaža — varianta B



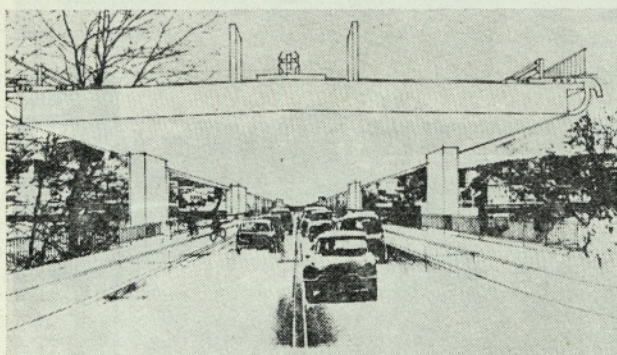
Slika 7. Fotomontaža — varianta C



Slika 8. Pogled s spodnje etaže — varianta A



Slika 9. Pogled s spodnje etaže — varianta B



Slika 10. Pogled s spodnje etaže — varianta C

Industrijski projektni zavod IPZ Zagreb.

(V nadaljnjem tekstu bosta avtorja govorila le o prvih treh variantah, ki so bile obdelane v skladu z razpisnimi pogoji, kar pa ne drži za varianto D).

3.0. Opis variant

3.10. Varianta A

Sočasno z izdelavo idejnega projekta za hitro cesto skozi Maribor so bile izdelane tudi idejne rešitve vseh objektov na trasi. Za gradnjo teh objektov je bil izbran fleksibilni prednapeti betonski škatlasti element, ki ga izdelujejo na industrijski način v centralnih obratih in se da uspešno uporabiti za sestavo različnih konstrukcijskih sistemov.

Na enak način je predvidena gradnja dvoetažnega mostu prek Drave in viadukta na magistrali na levem bregu — Kežjarjevega viadukta. Spodnjo etažo objekta sestavlja v prečnem prerezu 8 nosilcev dolžine $L = 33,25$ m, zgornjo etažo in viadukt pa 10 nosilcev dolžine $L = 33,25$ m.

V I. fazi gradnje so nosilci prostoležeči in prednapeti s štirimi kablji $24 \phi 7$ po sistemu IMS. Po končani montaži nosilcev in po zalitju stikov med njimi se izvrši prednapenjanje II. faze, tako da predstavlja konstrukcija v času uporabe kontinuirni nosilec. V II. fazi prednapenjanja se v vsakem nosilcu prednapeta še 2 kablja $36 \phi 7$ po sistemu IMS. Poleg tega so nosilci tudi prečno prednapeti s kablji $16 \phi 7$, ki so na razmaku 80 cm. Tako je formirana kontinuirna glavna nosilna konstrukcija spodnje in zgornje etaže mostu, kot tudi Kežjarjevega viadukta z razponi $L = 37,75$ m in konstruktivno višino $h_n = 154$ cm.

Reakcije glavne nosilne konstrukcije se prenašajo prek neoprenskih ležišč in okroglih stebrov $\phi 136$ na uvrtnane pilote $\phi 150$ cm. Ti so temeljeni v sloju laporja 6,0 m globoko.

3.20. Varianta B

Glavno nosilno konstrukcijo dvoetažnega mostu prek Drave tvorita dva kontinuirna jeklena palična nosilca višine $h = 6,70$ m z razponi $L = 46,20 + 77,0 + 46,20 = 169,40$ m.

Na spodnje in zgornje pasnice jeklenih paličnih nosilcev so postavljeni jekleni prečni nosilci višine 2,0 m, ki so povezani z armiranobetonsko ploščo debeline $d = 20$ cm.

Glavno nosilno konstrukcijo Kežjarjevega viadukta tvori kontinuirna monolitna prednapeta votla plošča z razponi $L = 4 \times 26,0 + 29,20 + 29,20 + 30,30$ m in s konstruktivno višino $h = 120$ cm. Prednapenjanje glavne nosilne konstrukcije se izvrši s kablji $36 \phi 7$ po sistemu IMS.

Dvoetažni most prek reke Drave in Kežjarjev viadukt sta temeljena na uvrtnih pilotih $\phi 150$ cm v plasti laporja 6,0 m globoko. Piloti prehajajo navzgor v okrogle stebre $\phi 136$ cm. Na celotnem objektu so predvidena neoprenska ležišča.

3.30. Varianta C

Niveleta mostu hitre ceste je za ca. 7,0 m nižja od nivelete obstoječih objektov.

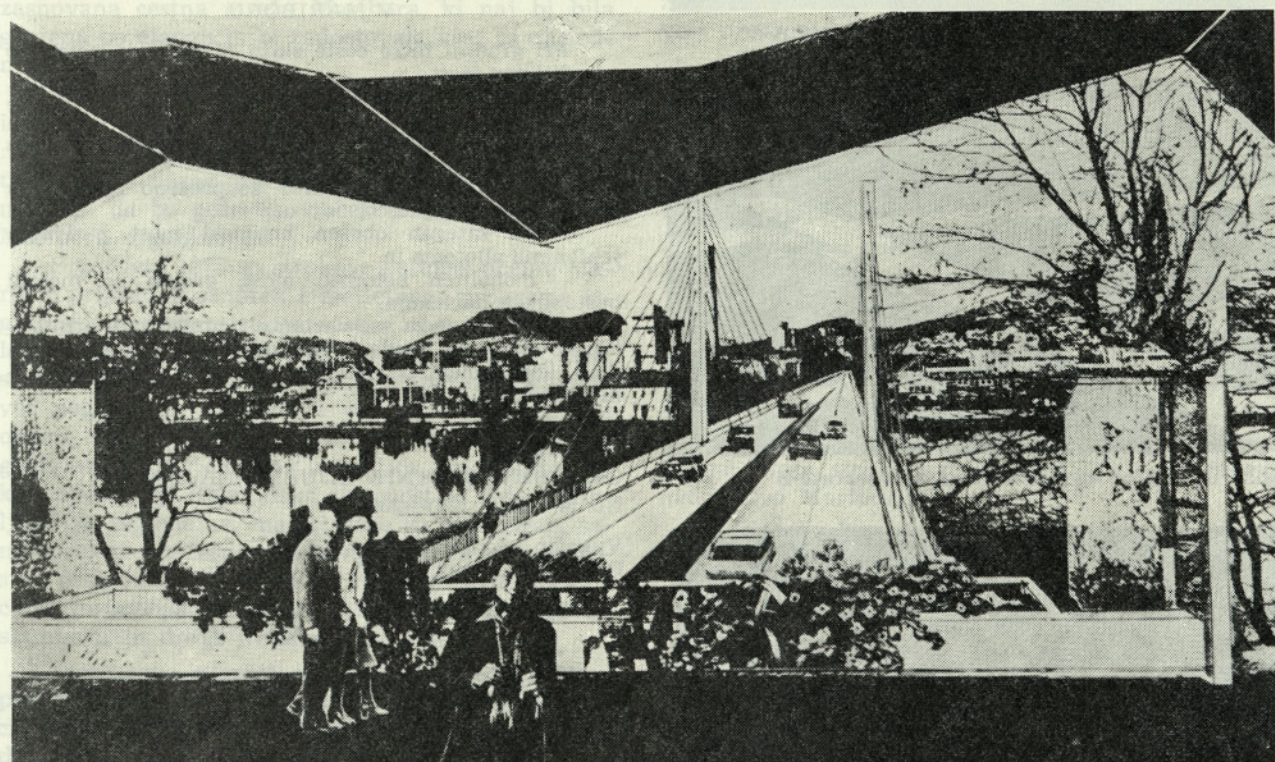
Da bi se čimbolj izognili občutku nizke nivelete in da bi bil novi most v panorami mesta tem bolj jasen, so bile narejene številne raziskave posameznih konstruktivnih delov mosta v prostoru.

Rezultat raziskav je odločitev, da se izbere za glavno nosilno konstrukcijo prednapeta votla betonska plošča debeline 120 cm, ki je z jeklenimi vrvmi obešena na dva jeklena pilota. Razponi mostu na hitri cesti znašajo $L = 35 + 80 + 80 + 35$ m.

Prednapeta betonska konstrukcija se izvede po postopku proste konzolne gradnje, simetrično od sredine. Vrvi so iz paralelnih žic $\phi 7$ sistema BBRV — tip vrvi Hi Am. Vrvi so razporejene po načelu razporeditve strun pri harfi, in sicer znaša njihov



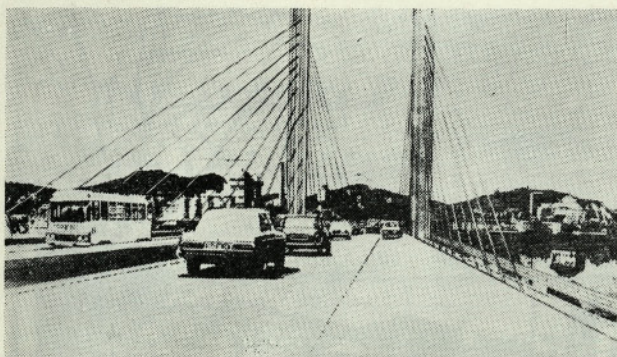
Slika 11. Pogled s čela — varianta A + B



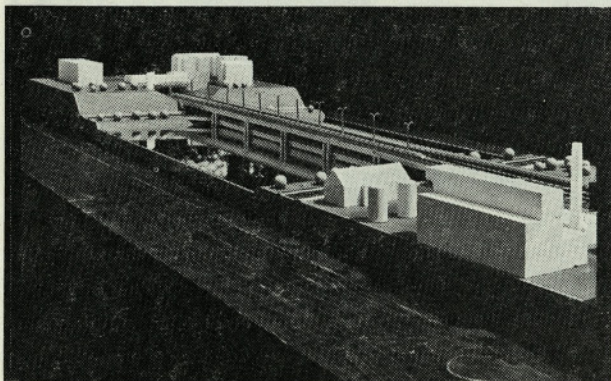
Slika 12. Pogled s čela — varianta C

razmak 5,0 m na betonski plošči in 1,20 m na pilotu. Kejžarjev viadukt se izvede kot kontinuirna prednapeta votla plošča višine 120 cm z razponom $L = 5 \times 26,6$ m. Spodnji mestni most je predviden kot jeklena sovprežna konstrukcija z razponi $L =$

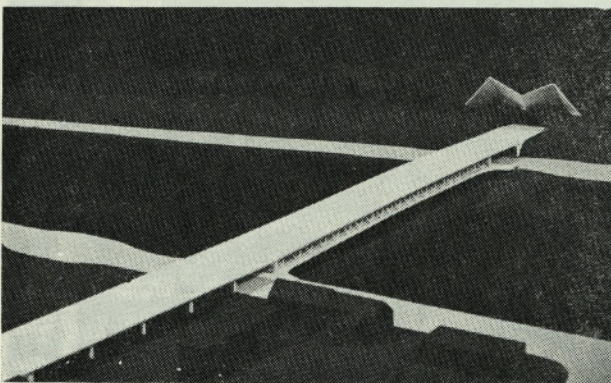
$= 6 \times 25,0$ m in višino 130 cm. Temeljenje pilonov se predvidi v sloju laporja z globokimi masivnimi temelji. Ostali stebri so pravokotnega preseka in predstavljajo podaljšek uvrtenih pilotov $\phi 150$, ki so fundirani v sloju laporja 6,0 m globoko.



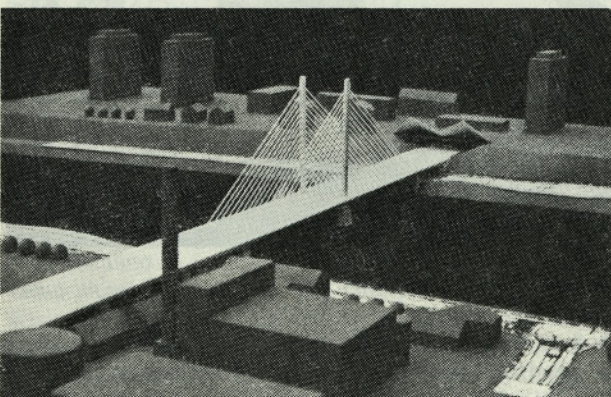
Slika 13. Pogled z zgornje etaže — varianta C



Slika 14. Pogled na most — maketa variante A



Slika 15. Pogled na most — maketa variante B



Slika 16. Pogled na most — maketa variante C

Fotografije je prispeval Mišo Hochstätter

4.0. Zaključek

V razpisni dokumentaciji je bila poleg ostalih pogojev tudi zahteva, da izvajalec v ponudbi predloži arhitektonsko analizo svoje odločitve s posebnim pogledom na vključitev mosta v mestno sredino.

Ta zahteva pomeni velik napredek v primerjavi z infrastrukturnimi objekti, ki postajajo tako arhitektonska disciplina in pomembni elementi oblikovanja sredine, v kateri so.

Investitorja sta sestavila sedemčlansko komisijo, katere naloga je bila pregledati predložene rešitve in na podlagi določenih kriterijev, katerih osnovni cilj je znanje projektiranja in izvajanja mostov, izbrati najboljšo rešitev.

V podanem članku je v skopih potezah prikazan potek dela pri projektiranju in izdelavi projekta za tako pomemben objekt, kot je novi most na hitri cesti skozi Maribor.

UDK 624.7

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA 1980 (29)

Št. 11—12, str. 227—232

Vukašin Ačanski, dipl. gr. inž. in

Peter Koren, dipl. gr. inž.

IZBIRA NOVEGA MOSTU PREK REKE DRAVE V MARIBORU

Pri gradnji hitre ceste skozi Maribor je potrebno zgraditi nov most.

Most je dvoetažen. Predlagane so bile štiri variante, in sicer:

— most iz prednapetih montažnih nosilcev škatlastega prereza,

— jekleni palični most s sovpreženo zgornjo in spodnjo voziščno ploščo,

— na zategah obešen betonski most z dvema jeklenima pilotoma in

— monoliten betonski most, grajen po metodi postopnega narivanja.

Investitor je za vse variante zahteval tudi arhitektonsko študijo s poudarjeno vključitvijo v mestno sredino, kar pomeni napredek v snovanju infrastrukturnih objektov.

UDC 624.7

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA 1980 (29)

No. 11—12, pp. 227—232

Vukašin Ačanski, dipl. gr. inž. in

Peter Koren, dipl. gr. inž.

SELECTION OF THE NEW BRIDGE OVER THE DRAVA IN MARIBOR

The construction of the expressway through Maribor has necessitated the erection of the new bridge over the Drava river. The bridge will be two-storied. The following four variants have been proposed:

— bridge of prestressed prefabricated box girders,

— steel truss bridge with composite upper and lower deck,

— cable stayed bridge with two steel masts, and

— monolithic concrete bridge, constructed by method of progressive sliding.

For all the four variants the Investor demanded also architectural studies, especially with regard to the incorporation into the city environment, which represents a progress in conception of infrastructure objects.

Organizacija izvedbe hitre ceste v Mariboru

UDK 625.712.1:69.008

ANGEL POLAJENKO

Maribor kot drugo največje mesto v Sloveniji pogojuje večje prometne tokove, ki se jim priključi še tranzitni promet. Zato nastane na nekaterih cestnih odsekih na mestnem področju gneča, ki povzroča prometne zastoje. Poleg težav s propustnostjo se v Mariboru pojavljajo tudi problemi s strukturo prometa, saj se na nekaterih povsem mestnih ali stanovanjskih cestah pojavljajo v večji meri tovorna vozila, ki poslabšujejo ekološko stanje v mestu.

Že ob koncu šestdesetih let je bilo jasno, da obstoječa cestna mreža ni sposobna prevzeti vseh prometnih tokov, poleg tega pa ukrepi za prisilno vodenje prometa ne bi bistveno izboljšali prestrukturiranja prometnih tokov. Zato so se pojavile prve zamisli o izgradnji oz. dopolnitvi cestne mreže, ki bi zajela celotno mestno območje. Pričela se je tudi izdelava študij, ki pa zaradi neorganiziranosti dejavnikov v mestu ni dosegla ciljev, ki so bili v študijah zastavljeni.

Šele izdelava urbanističnega načrta mesta Maribora v letu 1974 do 1976 je omogočila začetek kompleksnega programskega reševanja cestno prometne problematike v mestu. Telega leta je bila zasnovana cestna mreža Maribora, ki naj bi bila grajena po etapah in bi zadostovala vsaj za naslednjih 20 let.

Ta mreža je bila predložena občinski skupščini, istočasno pa so bili izvedeni aproksimativni predračuni za realizacijo te mreže. Tako finančni kakor tudi fizični obseg izgradnje predlagane mreže je nakazal, da bo potrebno začeti z izgradnjo cest v Mariboru organizirano.

Sredi leta 1975 so strokovne službe občine Maribor pripravile osnutek Desetletnega programa izgradnje in modernizacije cest v občini Maribor v letih 1976—1985, ki pa so ga vsi trije zbori občinske skupščine sprejeli 1976. leta. Sam sporazum zajema več poglavij in obravnava vse ceste na področju občine, pomembno pa je to, da zajema ceste ne glede na to, kdo je njihov investitor. Tako nastopajo kot investitorji Republiška skupnost za ceste Ljubljana za regionalne, magistralne in avto ceste, samoupravna interesna skupnost za komunalne in cestno dejavnost za primarne in sekundarne mestne ceste in kategorizirane lokalne ceste in krajevne skupnosti in drugi financerji za ostale ceste.

Posamezna investitorska področja se med seboj prepletajo in tako je bil za izgradnjo in rekonstrukcijo primarnega cestnega omrežja Maribora sklenjen dogovor o financiranju med RSC in SIS za komunalne dejavnosti in cestno dejavnost za območje občine Maribor. Medtem ko ima RSC dobro organizirane strokovne službe, ki so kos tako zahtevnim nalogam, v Mariboru ustreznih in tako organiziranih služb ni bilo. Zato sta se občina Maribor in samo-

upravna interesna skupnost za komunalne in cestno dejavnost dogovorila, da ustanovita delovno organizacijo, ki bo skrbela za realizacijo dogovora med RSC in občino Maribor in sodelovala s strokovno službo RSC.

Biro za cestno izgradnjo je že na začetku popolnoma zaživel in prevzel celo vrsto opravil, ki so v cestni gradnji potrebna, niso pa niti predmet projektiranja niti predmet fizične izvedbe in jih še najlaže označimo kot pripravljalna dela in pripravo zemljišč za gradnjo.

Širša javnost pozna v glavnem le projektansko dejavnost in gradnjo v ožjem smislu, redkeje pa se seznanja tudi z ostalimi problemi, ki nastajajo pri realizaciji zelo zahtevnih objektov, kakršni so bili dogovorjeni med RSC in SO Maribor. Seveda vso to dejavnost ni možno strniti v nekaj vrstah, naj pa jo vsaj v grobih črtah navedem:

- priprava strokovnih predlogov za družbenopolitične skupnosti in druge organe odločanja pri sestavi najrazličnejših planskih dokumentov;

- priprava predlogov za organe investitorjev za planske dokumente in investicijske odločitve (invest programi);

- skrb za pridobivanje najrazličnejših vrst tehnične dokumentacije (zasnovalni projekti, projektne študije, lokacijske dokumentacije);

- povezovanje projektanta in investitorjev ter zagotavljanje tekočega spremljanja izdelave dokumentacije;

- priprava zemljišč za gradnjo;

- pridobivanje soglasij in upravnih dovoljenj;

- priprava finančnih konstrukcij za posamezne objekte;

- koordiniranje oddaje del najrazličnejšim izvajalcem;

- sodelovanje z nadzornimi organi investitorja (ki ga izvaja strokovna služba RSC — Gradbeno nadzorstvo Maribor);

- zagotavljanje ustrezne informiranosti javnosti o poteku del.

Maribor se je prvič srečal s tako obsežnim in zahtevnim programom, zato na začetku ni bil ustrezno organiziran. Investitorja sta že v samem začetku ustanovila dve strokovni telesi, ki spremljata izdelavo in prevzem tehnične dokumentacije in financiranje objekta, to sta revizijska komisija in odbor soinvestitorjev.

Revizijska komisija ima za nalogo zagotavljati tehnično in strokovno kvaliteto dokumentacije in s svojimi predlogi usmerja projektante k optimalnim rešitvam. Sestavljajo jo strokovnjaki s področja projektiranja cest v Sloveniji. Njeno delo pospešuje realizacijo posameznih projektov, saj običajno ob predaji projektov investitorju le-ta prek

svojih revidentov nima večjih pripomb glede posameznih rešitev.

Odbor sofinancerjev pa preverja posamezne elemente projektov glede na bodoča investicijska vlaganja in jih predlaga organom odločanja v spremembi.

V začetku izvajanja 10-letnega programa je bila projektiva v Mariboru zelo razdrobljena, tako da nobena od projektanskih organizacij ni mogla zagotoviti tehnične dokumentacije v zahtevanih rokih in ustrezni kvaliteti.

Pojavili sta se dve ideji, ali projektante združiti ali pa zagotoviti povezovanje na delovnem področju. Obveljala je slednja možnost, ki se je uspešno uveljavila. Vodilni projektant, ki je bil od vsega začetka nosilec projektnih del, je bil TOZD Projektivno tehnološki biro Cestnega podjetja Maribor, ki je zbral ob sebi vse organizacije, ki so bile sposobne ali pa nujno potrebne za realizacijo dokumentacije za celoten program. Razvoj tega biroja je vplival na celoten pristop k projektiranju. Tako

je Maribor dobil kvalitetno projektansko organizacijo, ki je danes sposobna spoprijeti se tudi z najtežjimi nalogami s področja projektiranja cest. Poleg cestnega programa je hitra cesta spodbudila tudi aktivnosti o urbanistični ureditvi širšega območja ob cesti. Zato je vplivala tudi na področja, ki jih sama ureditev cest ni zajela. Za celotno območje so bili novelirani ali pa celo izdelani novi zazidalni načrti. Gospodarske organizacije so izdelale razvojne programe in posegle v obdobje po dograditvi hitre ceste. Na področju komunalne ureditve so bili izdelani dolgoročni razvojni programi.

Posamezni sistemi, ki so bili programsko prečiščeni ob izdelavi temeljnih dokumentov hitre ceste, bodo vplivali na razvoj komunale še dolgo po realizaciji tega projekta in omogočili tudi razvoj urbanizacije mestnih področij, ki so bila v senci programov, ki jih mesto obravnava kot prednostne.

Vse te pridobitve je omogočila smela odločitve in kvaliteten pristop ob realizaciji programa hitre ceste.

Hitra cesta skozi Maribor

UDK 625.712.1

BORIS STERGAR

1.0. Uvod

V članku Pristop in potek izdelave idejnih projektov za hitro cesto skozi Maribor — vzhodna varianta, ki je bil objavljen v GV, št. 11-12/76, je avtor opisal prometni problem Maribora, ki je bil poglavitni vzrok za pristop k izdelavi študij avtoceste na relaciji Hoče—Šentilj in hitre ceste skozi Maribor. V nadaljevanju članka navaja avtor odločilne dejavnike, ki so vplivali na izbor trase, tako imenovane vzhodne variante hitre ceste, in potek izdelave idejnega projekta.

Projekt je prevzela s strani soinvestitorjev imenovana prevzemna komisija 26. oktobra 1976. Ta članek je nekakšno nadaljevanje že omenjenega, v njem pa želimo prikazati nadaljnji razvoj dogodkov v zvezi s projektiranjem in izgradnjo hitre ceste skozi Maribor.

2.0. Etapnost izgradnje

Soinvestitorji so ne glede na fizični in finančni obseg vseh del, obravnavanih v idejnem projektu, odločili, da bodo programirano delo izvajali v etapah. Za ta namen so naročili izdelavo študije dinamike izgradnje hitre ceste, ki smo jo izdelali v Cestnem podjetju Maribor.

Na podlagi idejnega projekta in študije dinamike izgradnje hitre ceste je skupščina občine Ma-

ribor sprejela odlok o spremembi odloka o urbanističnem programu in odlok o ugotovitvi splošnega interesa za gradnjo hitre ceste skozi Maribor ter sklep o etapni izgradnji hitre ceste.

Posamezne etape so bile določene na podlagi tehnoloških, prometnih, urbanističnih, finančnih in drugih kriterijev.

2.1. I. etapa

Preložitev Ptujске ceste z delom Tržaške ceste in pripadajočimi priključnimi cestami, deviacijami in objekti:

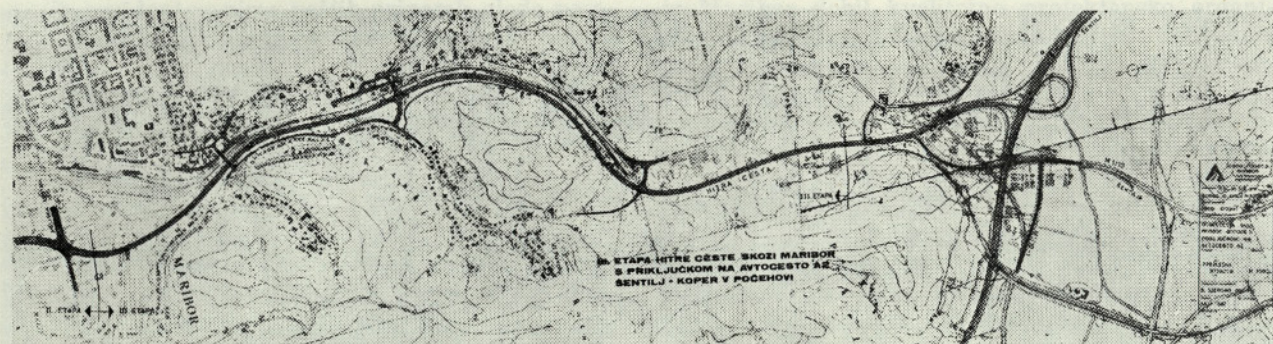
Zaradi tehnoloških in prometnih pogojev je bila ta etapa razdeljena na štiri podetape, ki smo jih označili kot podetape A, B, C in D.

Glavni prometnici I. etape sta bili preložena Ptujška cesta in Tržaška cesta (podetapi C in D). Da pa so se dela na njih lahko pričela, sta morali biti predhodno zgrajeni Jadranska cesta (podetapa A) za začasni prevzem prometa Tržaške ceste in Zabreška cesta (podetapa B) za začasni prevzem prometa Ptujске ceste.

Največja pridobitev I. etape je nedvomno zunaj-nivojsko križanje Ptujске ceste z železnico.

Podobno kakor so se izvajala etapno gradbena dela, smo za posamezne podetape izdelovali projekte za pridobitev gradbenega dovoljenja in izvedbo.

Najprej pa smo že v maju 1977 izdelali loka-cijsko dokumentacijo za kompletno I. etapo.



I. etapa, ki je bila v celoti predana prometu novembra 1979, je obsegala:

- 2,6 km štiripasovnih cest,
- 5,4 km dvopasovnih cest,
- 2 železniška nadvoza,
- 1 cestni nadvoz,
- 5 semaforiziranih križišč.

2.2. II. etapa

Hitra cesta od priključka Meljske ceste, prek Melja, mostu preko Drave s pokritim ukopom (tunelom Greenwich) do Ptujске ceste s priključkom Ptujске ceste in pripadajočimi priključnimi cestami, deviacijami ter objekti.

Projektantska in gradbena dela na tej etapi so ta trenutek v polnem razmahu. Medtem ko smo lokacijsko dokumentacijo izdelali za kompletno II. etapo z vsemi pripadajočimi cestami, objekti, komunalnimi in energetskimi vodi, pa smo pri izdelavi projektov za pridobitev gradbenega dovoljenja in izvedbo hitro cesto razdelili na več specifičnih odsekov. Prav tako so predmet ločenih projektov ostale priključne ceste in deviacije, pa tudi večji objekti.

II. etapa, katere rok dokončanja del je predviden v drugi polovici leta 1982, tako obsega:

- 2,8 km štiripasovne hitre ceste,
- 0,8 km štiripasovnih cest,
- 5,0 km dvopasovnih cest,
- 0,6 km pešpoti,
- 1 železniški nadvoz,
- dvoetažni most prek Drave,
- 1 cestni nadvoz nad hitro cesto,
- pokriti ukop Greenwich,
- 1 nadvoz pešpoti nad hitro cesto,
- 2 podhoda pod hitro cesto,
- druge manjše ureditve priključkov in ulic.

2.3. III. etapa

— Hitra cesta od Meljske ceste do Počehove, kjer se priključi na programirano avtocesto Šentilj—Nova Gorica, odsek Šentilj—Pesnica in na magistralno cesto I/10 ter pripadajoče priključne ceste, deviacije in objekti.

— Hitra cesta od Ptujске do zunajnivojskega razcepa ELKO s tem razcepom.

— Hitra cesta od razcepa ELKO do km 11.0.

Odsek hitre ceste od razcepa ELKO proti jugu, ki poteka po trasi Tržaške ceste, se gradi, ni pa še znan rok izvedbe odseka od Ptujске do zunajnivojskega razcepa ELKO. Odsek hitre ceste od Meljske ceste do Počehove pa bo investitor začel graditi še med trajanjem gradnje II. etape.

Ta odsek, za katerega smo že pričeli pripravljati lokacijsko dokumentacijo, bo predvidoma obsegal:

- 3,8 km hitre ceste,
- 1,5 km dvopasovnih cest,
- 3,5 km deviacij,
- 3 nadvoze nad hitro cesto,
- 1 podvoz pod hitro cesto,
- 1 podhod,
- 1,4 km regulacij potokov,
- 1,5 km opornih in podpornih zidov ter kašt.

3.0. Promet

Idejni projekt je bil izdelan na podlagi urbanističnega programa celotnega omrežja mesta Maribor za obdobje do leta 1996 z upoštevanjem obstoječega stanja (leto 1976) in I. faze izgradnje (leto 1986) in po prometno ekonomskem elaboratu, ki ga je izdelal PNZ Ljubljana.

Prometne prognoze za leto 1976, 1986 in 1996 za primarne ceste v prometni mreži predvidevajo naslednje prometne volumne PLDP (tabela 1).

Omenjeni prometni elaborat predvideva v svojih prognozah za leto 1986 kot eno izmed primarnih cestnih vej tudi Cesto pariške komune, v letu 1996 pa njeno priključitev na avtocesto. Iz tabele 1 razviden prometni volumen kaže, da bo to cesto, kljub nekaterim težavam v bližnji prihodnosti, potrebno zgraditi. Cesta pariške komune sicer ni predmet nobene izmed treh že omenjenih etap izgradnje hitre ceste, kar pa ne pomeni, da je iz zastavljenih planov črtana.

Pred izdelavo lokacijske dokumentacije za II. etapo hitre ceste so bile izvedene še nadaljnje prometne raziskave. V tabeli 2 so prikazane prometne obremenitve po zaključenih posameznih etapah gradnje (tabela 2).

Iz prikazane tabele ni razvidna samo upravičenost izgradnje sistema hitre ceste, ampak navedeni podatki izrecno narekujejo tudi hitrost izgradnje.

Tabela 1. Prognoze vseh prometnih volumnov PLDP

LETO	SENTILJSKA C.	TITOVA C. (most)	TITOVA C. most-Ptujska c.	TRŽAŠKA C.	PTUJSKA C.	HITRA C. Pesnica - Meljska c.	HITRA C. Meljska c-Ptujska c.	PARIŠKE KOMUNE
1976	25 610	44 931	40 179	13 441	23 688	—	—	—
1986	22 749	34 757	28 028	24 812	35 542	23 126	28 787	21 475
1996	26 337	42 482	42 413	41 241	30 960	19 889	34 771	45 601

Tabela 2. Prognoze vseh prometnih volumnov PLDP po posameznih etapah

	SENTILJSKA C.	TITOVA C. (most)	TITOVA C. most-Ptujska c.	TRŽAŠKA C.	PTUJSKA C.	HITRA C. Pesnica - Meljska c.	HITRA C. Meljska c-Ptujska c.	PARIŠKE KOMUNE
I. etapa	36 415	49 520	57 239	24 737	35 514	—	—	—
I+II. etapa	42 669	32 178	40 938	28 573	38 600	—	18 393	—
I+II+III. etapa	21 339	32 176	26 463	23 155	22 458	22 106	27 018	21 348

Vsi prikazani prometni volumni so bili izračunani glede na prometno mrežo, kot jo predvideva urbanistični program celotnega omrežja mesta Maribor. Izpad katerekoli ceste iz programirane mreže bi pomenil porušitev oziroma delno porušitev sistema, odvisno pač od pomembnosti ceste, ki bi izpadla. Takšna bojazen obstaja za že omenjeno Cesto pariške komune in za Cesto OF. Cesta OF je bila predvidena v II. etapi izgradnje hitre ceste kot ena izmed pomembnejših sekundarnih cest za povezavo nove Nasipne ulice s hitro cesto. Iz lokacijske dokumentacije je izpadla na zahtevo krajanov krajevnih skupnosti, po kateri bi cesta potekala.

Prognozirani prometni volumen predvideva v letu 1986 8261 PLDP. Ker je ta cesta namenjena za dostop skoraj celotnega zahodnega dela Pobrežja na hitro cesto, pomeni njen izpad zmanjšanje prometnega volumna na hitri cesti, s tem pa povečanje le-tega na vseh ostalih cestah na Pobrežju, delno pa tudi v Melju in na Tezmem.

Vsekakor pa investitor želi obe cesti, to je Cesto pariške komune in Cesto OF, zgraditi, pri čemer pa bi potreboval širšo družbeno podporo.

4.0. Opis trase hitre ceste

Da bo predstava o trasi hitre ceste jasnejša, bomo na kratko opisali njen potek.

Trasa hitre ceste se v Pesniški dolini nave-

zuje na traso avtoceste Šentilj—Pesnica prek priključka v obliki trobente. Iz Pesniške doline se hitro dvigne na sedlo ob opekarni Košaki, mimo katere poteka po vzhodni strani in istočasno prečka železniški predor. Od južnega portala železniškega predora proti jugu poteka trasa hitre ceste na vzhodni strani železniške proge Šentilj—Maribor z zadostnim odmikom od železnice in dovolj prilagojeno obstoječim terenskim razmeram. O ožini med zazidavo ob Košaškem dolu, Pod vinogradi in Prisojno ulico na eni strani ter železniško progo in tovorno postajo Maribor na drugi strani bodo potrebni oporni in podporni zidovi na daljšem potezu.

Od današnje carinarnice na eni strani in tovarne akumulatorjev Vesna na drugi strani prečka industrijsko Melje, kjer se tudi nivojsko križa z Meljsko cesto. Po premostitvi akumulacije Drave preide takoj v pokriti ukop (predor Greenwich), kjer prečka formirano stanovanjsko naselje Greenwich. Po izhodu iz pokritega ukopa poteka nato ob pokopališču in robu Stražunskega gozda, nakar se po izhodu iz gozda priključi na Ptujsko cesto s križiščem v obliki polovičnega diamanta. V končni fazi je predviden potek trase hitre ceste pod Ptujsko cesto in železniško progo Maribor—Celje proti jugu, kjer se v loku priključi v traso obstoječe Tržaške ceste I/10. Nadaljnji potek proti Hočam je skoraj identičen z obstoječo magistralno cesto.

5.0. Karakteristični profili

Osnova za določitev elementov karakterističnih profilov hitre ceste in ostalih cest v mreži so bili trenutno veljavni predpisi in naslednji kriteriji:

- lega in pomen posameznih cest v mreži,
- računska hitrost,
- promet,
- urbanizem.

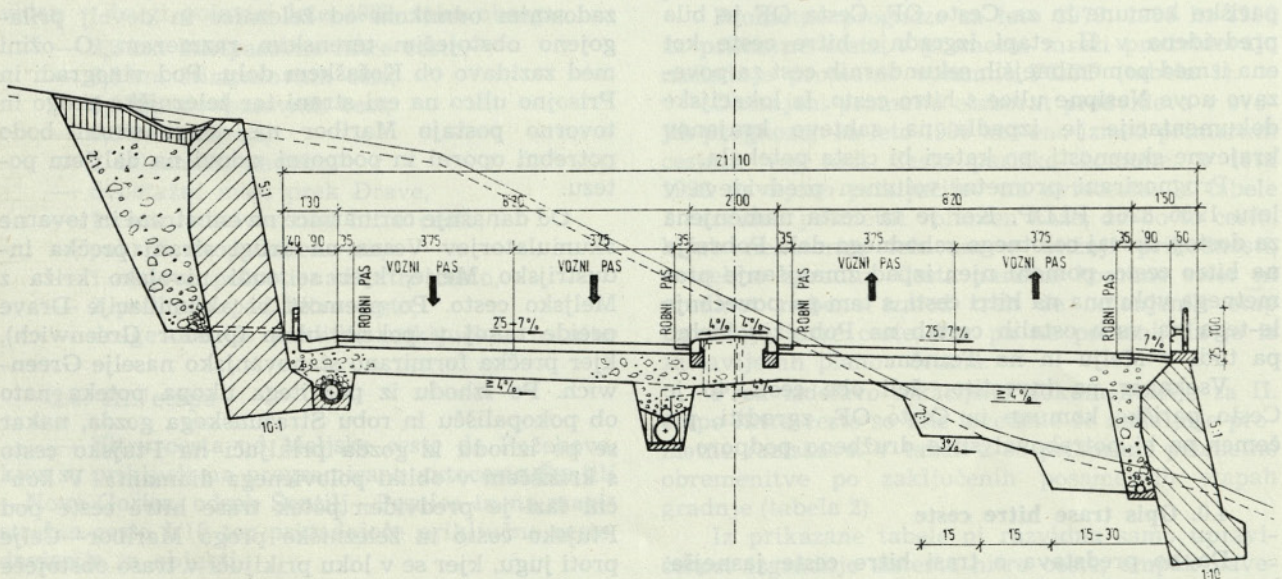
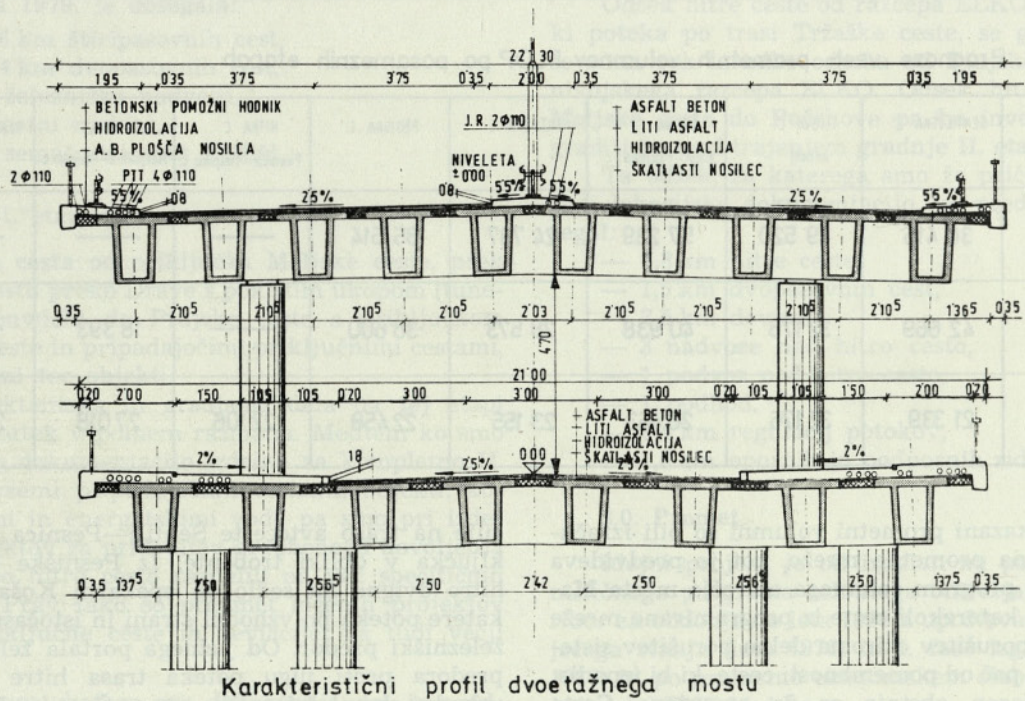
Glede na to, da potekajo vsi obravnavani cestni odseki v mestnem področju, so profili po navodilih Zavoda za urbanizem Maribor prilagojeni mestnim razmeram in tako usklajeni z istimi ali istosmiselnimi, obstoječimi ali v urbanističnih dokumentih

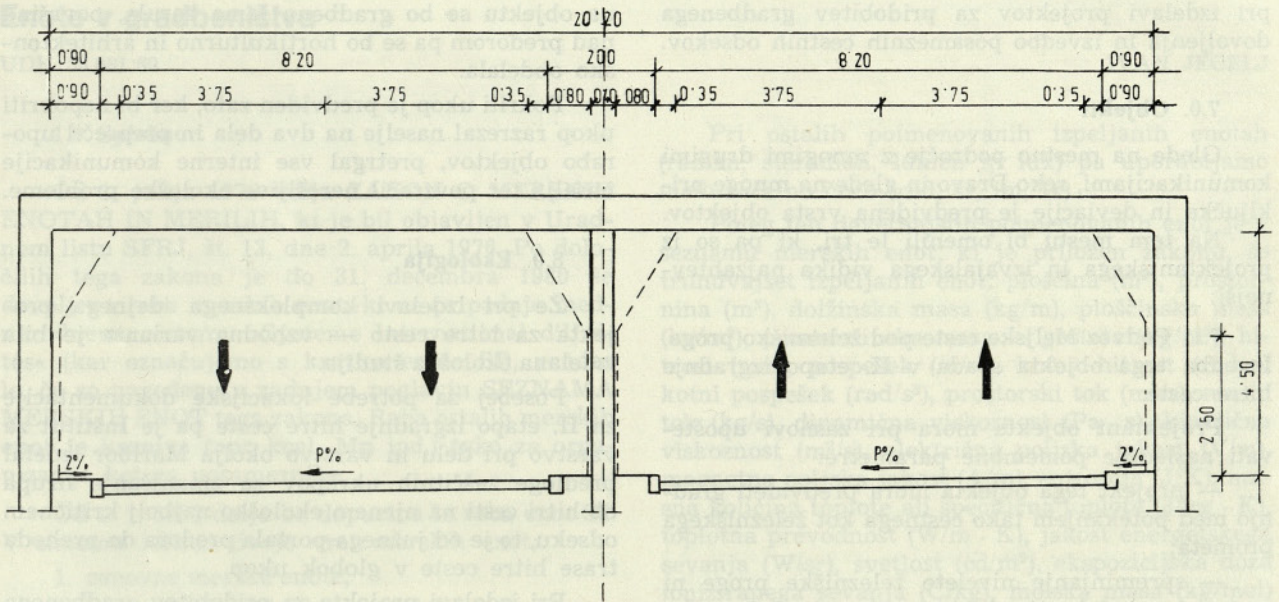
programiranimi profili. Vsi prečni profili predvidenih cestnih odsekov imajo praviloma strešni naklon.

Število in širina prometnih pasov hitre ceste je podana z lego te ceste v mreži in s prometom ter precizirana v projektni nalogi. V naslednjih slikah je prikazano nekaj karakterističnih profilov hitre ceste.

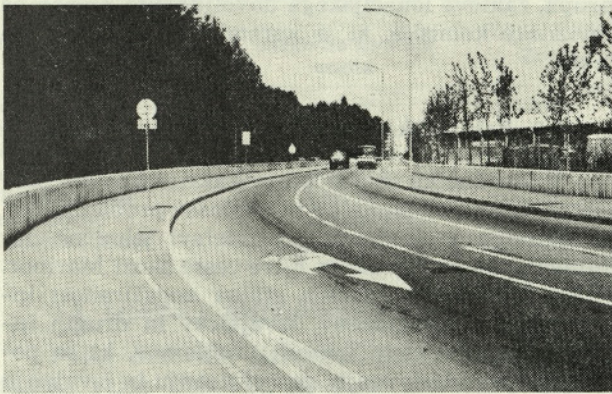
6.0. Komunalni in energetski vodi

Ker potekajo vse trase sistema cest po mestnem področju, ki je preprejeno z vsemi vrstami podzemnih in nadzemnih komunalnih in energetskih





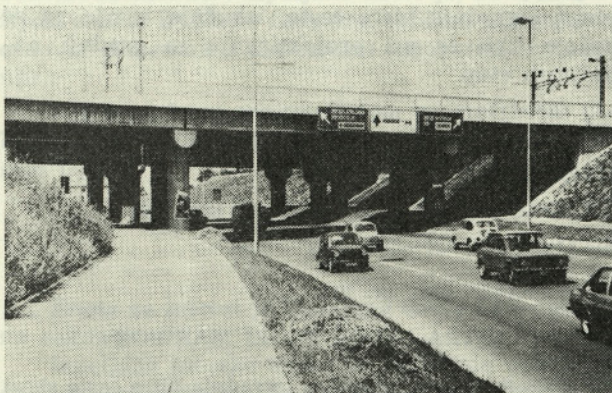
Karakteristični profil pokritega ukopa



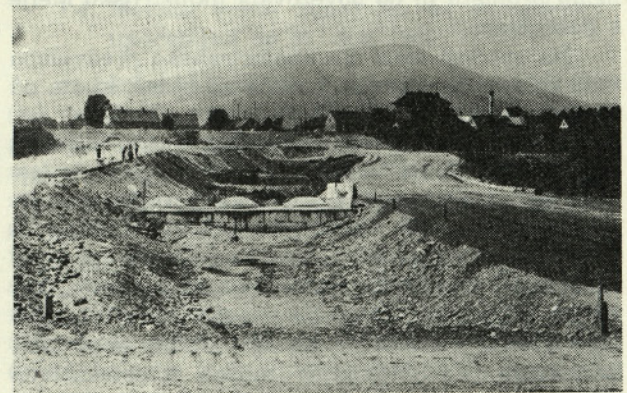
Slika 1. Južni priključek Jadranske ceste z zidovi za varovanje talne vode — I. etapa



Slika 3. Preložena Ptujška cesta s križiščem na Tržaško cesti — I. etapa



Slika 2. Nadvoz Zagrebske ceste in železniški nadvoz nad preloženo Ptujško cesti — I. etapa



Slika 4. Gradbišče hitre ceste — priključne rampe — II. etapa

vodov, je križanj in prečkanj toliko, da jih je praktično nemogoče naštet v tako skrčenem opisu.

Že pri izdelavi idejnega projekta so upravljavci posameznih komunalnih in energetskih vodov ozi-

roma njihovi pooblaščen projektanti izdelali idejne projekte križanj posameznih vodov s cesti. Sodelovanje z njimi pa se nadaljuje tako pri izdelavi lokacijskih dokumentacij za posamezne etape kakor

pri izdelavi projektov za pridobitev gradbenega dovoljenja in izvedbo posameznih cestnih odsekov.

7.0. Objekti

Glede na mestno področje z mnogimi drugimi komunikacijami, reko Dravo in glede na mnoge priključke in deviacije je predvidena vrsta objektov.

Na tem mestu bi omenili le tri, ki pa so iz projektantskega in izvajalskega vidika najzahtevnejši:

7.1. Podvoz Meljske ceste pod železniško progo. Izvedba tega objekta spada v II. etapo izgradnje hitre ceste.

Projektant objekta mora pri zasnovi upoštevati naslednje pomembne parametre:

— projekt tega objekta mora predvideti gradnjo med potekanjem tako cestnega kot železniškega prometa;

— spreminjanje nivelete železniške proge ni možno, ker je lokacija objekta v območju železniške postaje Maribor;

— niveleta Meljske ceste je vezana na niveleto obstoječega križišča Partizanske ceste na zahodu in na objekte na severni strani ceste, ki niso predvideni za rušitev.

7.2. Dvoetažni most

V tem članku bomo omenili le nekatere prometne in cestnoprojektantske značilnosti:

Zgornja etaža mostu poteka v trasi hitre ceste in bo prevajala primestni, mestni in tranzitni promet. Njen normalni profil je štiripasovnica z ločilnim vmesnim pasom, po katerem poteka dvostranska odbojna ograja. Hodnikov za pešce na zgornji etaži mostu ni, enako kot po vsej trasi hitre ceste. Predviden je le obojestranski manipulativni hodnik med cevno in odbojno ograjo.

Spodnja etaža mostu je namenjena sekundarnemu prometu in bo povezovala industrijsko Melje s Pobrežjem.

Na spodnji etaži sta obojestransko predvidena tudi kolesarska steza in hodnik za pešce, ki sta od vozišča ločena z robnikom.

Trasa in niveleta dvoetažnega mostu sta zelo omejeni. Niveletno je objekt omejen s podano najnižjo možno koto spodnjega roba konstrukcije spodnje etaže, s svetlo višino med obema etažama in niveleto vozišča zgornje etaže. Ker se zgornja etaža nadaljuje s traso hitre ceste v pokritem ukopu, katerega krovna plošča ne sme segati zunaj obstoječega terena, je moral projektant objekta predvideti konstrukcijo z najmanjšo možno konstruktivno višino.

7.3. Pokriti ukop (predor Greenwich)

Takoj po premostitvi reke Drave preide trasa hitre ceste v predor, kjer prečka stanovanjsko naselje Greenwich.

Predor oziroma pokriti ukop se bo izvedel v odprti gradbeni jami. Po končanih gradbenih delih

na objektu se bo gradbena jama zasula, površina nad predorom pa se bo hortikulturno in arhitektonsko obdelala.

Pokriti ukop je predviden zato, ker bi nepokriti ukop razrezal naselje na dva dela in preprečil uporabo objektov, pretrgal vse interne komunikacije naselja ter povzročil nerešljive ekološke probleme.

8.0. Ekologija

Že pri izdelavi kompleksnega idejnega projekta za hitro cesto — vzhodna varianta je bila izdelana ekološka študija.

Posebej za potrebe lokacijske dokumentacije za II. etapo izgradnje hitre ceste pa je Inštitut za varstvo pri delu in varstvo okolja Maribor izdelal predloge zaščitnih ukrepov za zmanjšanje hrupa ob hitri cesti na njenem ekološko najbolj kritičnem odseku, to je od južnega portala predora do prehoda trase hitre ceste v globok ukop.

Pri izdelavi projekta za pridobitev gradbenega dovoljenja smo na omenjenem odseku upoštevali predloge aktivnih zaščitnih ukrepov za zmanjšanje hrupa, zahteve lokacijskega dovoljenja in pripombe revizijske komisije, ki je spremljala izdelavo projekta.

9.0. Zaključek

V tem članku smo želeli prikazati samo del prometne, cestne, komunalne in ekološke problematike, ki spremlja projektante pri izdelavi tehnične dokumentacije za izgradnjo hitre ceste skozi Maribor. Poleg tega pa je prisotna stalna angažiranost investitorjev, projektantov, izvajalcev in drugih institucij pri reševanju raznih problemov, ki se pojavljajo pri načrtovanju, projektiranju in izvajanju del. Rezultat takšnega sodelovanja in hitrega reševanja problemov je bila v predvidenem roku in v mejah predvidenih finančnih sredstev končana I. etapa izgradnje hitre ceste, izkušnje iz nje pa se kažejo tudi že pri projektiranju in gradnji nadaljnjih etap.

UDK 625.712.1

GRADBENI VESTNIK, Ljubljana 1980 (29)

Št. 11-12, str. 234—240

Boris Stergar, dipl. gr. inž.

HITRA CESTA SKOZI MARIBOR

Članek opisuje program izgradnje hitre ceste skozi Maribor in najznačilnejše probleme, ki spremljajo projektante pri projektiranju. Opisana je etapnost izgradnje z obsegom posameznih etap, upravičenost izgradnje glede na podatke o prometu in nekateri tehnični podatki o sami trasi.

Ob koncu opisuje avtor najznačilnejše objekte na trasi, reševanje problema križanj in prečkanj komunalnih in energetskih vodov ter način reševanja ekološkega problema.

Enote v gradbeništvu

UDK 53.081:69

IVAN JECELJ

1.0 Splošno

Od 1. julija 1976 velja ZAKON O MERSKIH ENOTAH IN MERILIH, ki je bil objavljen v Uradnem listu SFRJ, št. 13, dne 2. aprila 1976. Po določilih tega zakona je do 31. decembra 1980 še dovoljena raba merskih enot, ki ne pripadajo mednarodnemu sistemu »Systeme International d'Unités« (kar označujemo s kratico enote SI), vendar le, če so navedene v zadnjem poglavju SEZNAMA MERSKIH ENOT tega zakona. Raba ostalih merskih enot je kazniva (npr kcal, Mp ipd.) tako za organizacije kot za posameznike.

Od 1. 1. 1981 dalje bo dopustna le raba enot SI. V sistemu ločimo dvoje vrst merskih enot:

1. osnovne merske enote,
2. izpeljane merske enote.

1.1. Osnovne merske enote in veličine so:

Osnovna fizikalna veličina	Osnovna merska enota	Znak
dolžina	meter	m
masa	kilogram	kg
čas	sekunda	s
električni tok	ampere	A
temperatura	kelvin	K
svetilnost	candela	cd
količina snovi	mol	mol

1.2. Izpeljane merske enote

Poleg osnovnih fizikalnih veličin nastopajo v raznih vejah fizike še izvedene fizikalne veličine, ki so definirane s pomočjo osnovnih veličin. Izvedenim veličinam ustrezajo izpeljane merske enote. Pravilo za določitev izpeljane enote je, da v dimenzijski enačbi izvedene fizikalne veličine zamenjamo osnovne dimenzije z ustreznimi osnovnimi enotami, npr.:

Hitrost (v) pri enakomernem premočrtnem gibanju telesa je definirana kot pot (l), deljena s časom (t).

$$(v) = \frac{(l)}{(t)} = \frac{m}{s} = m \cdot s^{-1}$$

Enota za hitrost je izpeljana enota SI — meter na sekundo.

Izpeljane merske enote so večinoma poimenovane po priimkih znanih znanstvenikov. Pravilo je, da se ime take enote piše z malo začetno črko newton, znak enote pa z veliko začetno črko (N), hertz (Hz), pascal (Pa), joule (J), watt (W), coulomb (C), volt (V), ohm (Ω), simens (S), farad (F), henry (H), tesla (T), weber (Wb), becquerel (Bq) in gray (Gy).

Avtor: Ivan Jecelj, Maribor, Bezenškova 40

Pri ostalih poimenovanih izpeljanih enotah (radian, steradian, lumen in lux) pa uporabljamo malo začetno črko (rad, sr, lm, lx).

Poleg teh devetnajstih poimenovanih enot je v seznamu merskih enot, ki je priložen zakonu, še triindvajset izpeljanih enot: ploščina (m^2), prostornina (m^3), dolžinska masa (kg/m), ploščinska masa (kg/m^2), prostorninska masa — gostota (kg/m^3), hitrost (m/s), pospešek (m/s^2), kotna hitrost (rad/s), kotni pospešek (rad/s^2), prostorski tok (m^3/s), masni tok (kg/s), dinamična viskoznost ($Pa \cdot s$), kinetična viskoznost (m^2/s), električna poljska jakost (V/m), magnetna poljska jakost (A/m), entropija (J/K), masna količina toplote ali specifična toplota ($J/kg \cdot K$), toplotna prevodnost ($W/m \cdot K$), jakost energetskega sevanja (W/sr), svetlost (cd/m^2), ekspozicijska doza ioniziranega sevanja (C/kg), molska masa (kg/mol) in koncentracija snovi (mol/m^3).

Lahko se uporabljajo tudi druge izpeljane merske enote, če so izpeljane iz osnovnih merskih enot s pomočjo algebrskih izrazov in uporabo matematičnih znakov množenja in deljenja.

1.3. Dopustne enote zunaj SI

Zakon dovoljuje uporabo šestindvajsetih enot zunaj SI. Za nekatere od njih celo omejuje področje uporabe (x): ar (a), hektar (ha); morska milja; liter (l); ravninski koti: polni (—), pravi (└), stopinja ($^\circ$), minuta ($'$), sekunda ($''$) in gradus ali gon (g); tona (t), atomska masa (u); tex (tex); časovne enote: minuta (min, ura, h), dan (d), teden, mesec in leto (a); vozle; bar (bar); watt-ura (Wh), elektronvolt (eV); volt-ampere (VA), var (var); Celzijeva stopinja ($^\circ C$).

1.4. Merske enote zunaj SI, ki se smejo uporabljati do 31. dec. 1980

angström (\AA), mikron (μ), palec ali cola ali inch (in), čevelj (ft), yard (yd), fathom (fm); barn (b); registrska tona, prostorninski meter (prm); kvintal ali metrski cent (q), funt (lb), long tona (L/T); čevelj na sekundo (ft/s); dina (dyn), kilopond (kp), pond (p); gal (Gal); tehnična atmosfera (at), normalna ali fizikalna atmosfera (atm), milimeter živosrebrnega stebrička (mm Hg ali Torr), milimeter vodnega stebrička (mm H₂O); poise (P), centi poise (cP); stokes (St), centi stokes (cSt); erg (erg), kilopond meter (kpm), kalorija (cal); konjska moč (KM); curie (Ci); rad (rd), rem (rem); röntgen (R).

1.5. Uporaba decimalnih predpon in decimalne merske enote

Decimalne merske enote so enote z množilnimi ali delilnimi predponami, ki jih tvorimo tako, da dodamo pred merske enote mednarodne predpone.

Ime predpone	Znak	Faktor
Eksa	E	10^{18}
Peta	D	10^{15}
Tera	T	10^{12}
Giga	G	10^9
Mega	M	10^6
Kilo	k	10^3
Hekto	h	10^2
Deka	da	10^1
Deci	d	10^{-1}
Centi	c	10^{-2}
Mili	m	10^{-3}
Mikro	μ	10^{-6}
Nano	n	10^{-9}
Piko	p	10^{-12}
Femto	f	10^{-15}
Ato	a	10^{-18}

Decimalne merske enote se tvorijo izključno iz merskih enot SI, ki smo jih navedli v poglavju 1.1. in 1.2. ter iz še sedmih izjemno dopustnih merskih enot, ki niso v SI, to so: liter, tex, bar, watt-ura, elektronvolt, voltamper in var. Uporaba predpon pri ostalih devetnajstih izjemno dopustnih enotah je prepovedana.

Za tvorbo decimalnih merskih enot se sme uporabljati samo ena predpona.

Predpona in ime merske enote se pišeta skupaj kot ena beseda. Prav tako se pišeta skupaj znak predpone in znak za mersko enoto.

$$1 \text{ dekagram} = 1 \text{ dag}$$

$$10 \text{ kilowattov} = 10 \text{ kW}$$

EkspONENT, ki se piše le na znak merske enote, velja za celotno decimalno enoto, npr.:

$$1 \text{ km}^2 = 1 \text{ kvadratni kilometer} = 10^6 \text{ m}^2$$

Uporaba predpon centi, deci, deka in hekto naj bi se omejila le na tiste enote, ki so s takimi predponami običajne, kot na primer: hektoliter, decimeter, centimeter itd.

Izogibati se moramo vsaki uporabi predpon v imenovalcu, tako naj bi namesto:

$$1 \text{ N/cm}^2 \text{ rabili } 10 \text{ kN/m}^2$$

Kot posebnost navajam, da decimalno mersko enoto za maso dobimo tako, da pred znak za gram damo predpono kilo. Pri kilogramu je že uporabljena predpona kilo in bi uporaba še ene predpone bila nelogična.

Decimalne enote niso enote SI.

2.0. Pojasnila in pretvorbe novih enot

Zaradi obsežnosti tega področja v tem članku obravnavam samo tiste veličine in k njim pripadajoče enote, za katere menim, da so za gradbenike precej pomembne. Pregled enot SI, pretvorbe starih enot v nove, njih definicije in pojasnila dobite v [1] in [2].

2.1. Masa

Enota za maso — m je kilogram (kg), to je masa mednarodnega etalona. Glede na porazdelitev mase govorimo o dolžinski — ρ_l (kg/m), ploščinski — ρ_A (kg/m²) in prostorninski masi ali gostoti — ρ (kg/m³).

Gostota je definirana kot masa snovi deljena z z volumnom ($\rho = \frac{m}{v}$). Pri tem nastopajo kot spre-

menljivi pogoji: temperatura okolja, zračni pritisk, vlaga idr. Upoštevajoč te pogoje ter strukturo snov, pojmujeemo različne gostote, npr. normna gostota (pri plinih), nasipna gostota (pri sipkih materialih) itd. Paziti moramo, da ne zamenjujemo gostote s specifično težo snovi » γ «. Med obema veličinama velja relacija $\gamma = \rho \cdot g$, pri čemer je » g « zemeljski pospešek ($g = 9,80665 \text{ m/s}^2$).

2.2. »Teža« — Sila teže

Izraz »teža« izvira iz tehtanja — primerjanja mas. Ko govorimo o teži v kg, običajno mislimo na maso. Zato prihaja pogosto do nejasnosti. Da bi nastal red, je treba v tehniki namesto »teže« ločiti maso in silo teže.

Zveza med veličinami je podana v enačbi:

$$\vec{G} = m \cdot \vec{g}$$

\vec{G} — sila teže (N)

\vec{g} — zemeljski pospešek (m/s²)

m — masa (kg)

Sila teže se ne meri s tehtnicami, ampak z dinamometri!

V potrošništvu (ne v tehniki!) je zaradi prehoda in da ne bi prišlo do zmede, dopustno rabiti (po JUS A.A1.050):

Glede **količine** česa, kar se tehta namesto

$$1 \text{ daN kruha} = 1 \text{ kg kruha}$$

$$1 \text{ kN krompirja} = 100 \text{ kg krompirja}$$

$$20 \text{ kN premoga} = 2 \text{ t premoga}$$

Podobno velja za **nosilnost**, npr.:

$$\text{nosilnost dvigala } 480 \text{ kg (ne 4,8 kN)}$$

$$\text{nosilnost vozila } 3 \text{ t (ne 30 kN)}$$

$$\text{nosilnost žerjava } 10 \text{ t (ne 100 kN)}$$

V trgovanju je možno uporabljati za količino snovi še naprej izraz teža, ampak v smislu mase, ki se dobi s tehtanjem.

Izraz specifična teža kot mera količine kake snovi na enoto prostornine, npr. kp/m³, N/m³, naj se ne bi več rabil. Namesto tega naj se uporablja izraz **gostota** v kg/m³, gr/cm³, kg/l itd.

2.3. Sila

Dosedanje enote: dyna, pond, kilopond in mega pond se zamenjajo z novo enoto newton (N). Newton je sila, ki da telesu z maso 1 kg pospešek 1 metra na sekundo na kvadrat ($1 N = 1 \text{ kg} \cdot 1 \text{ m/s}^2$).

Pretvorba starih enot

$$kp = 9,80665 N$$

JUS A.A1.040 podaja na šest decimalnih mest natančno pretvorbo sil $kp \rightarrow N$. Kadar 2% napaka ne vpliva bistveno na rezultat, je dopustno rabiti približno razmerje $1 kp \hat{=} 10 N$ ali:

0,1 kp	1 kp	100 kp	1 Mp	100 Mp
1 N	10 N	1 kN	10 kN	1 MN

2.3. Momenti sil, upogibni in torzijski momenti

Splošno velja podobna tabela kot za približno preračunavanje sile:

0,1 kp m	1 kp m	100 kp m	1 Mp m	100 Mp m
1 N m	10 N m	1 kN m	10 kN m	1 MN m

2.4. Tlaki, pritiski, mehanske napetosti, trdnosti in moduli elastičnosti

Nova poimenovana izpeljana enota je pascal. Pascal je tlak, ki ga povzroča sila enega newtona, če je enakomerno porazdeljena in deluje pravokotno na površino enega kvadratnega metra ($1 Pa = 1 N/1 m^2$). Za natančnejše preračunavanje tlaka imamo naslednja standarda JUS A.A1.043 atmosfera — bar in JUS A.A1.044 torr — mbar.

Pomožna tabela za preračunavanje višinskih tlakov (tekočine)

Enota	bar	m bar	bar	Pa
1 mm H ₂ O =	100	0,1	0,0001	10
1 m H ₂ O =	100.000	100	0,1	10.000
1 mm Hg = Torr =	1333	1333	0,001333	133,322

Pomožna tabela za preračun tlaka rezervoarjev (plini, para, tekočine)

Enota	at, kp/cm ²	kp/m ²	atm	Torr	bar	Pa
1 at, 1 kp/cm ² =	1	10.000	0,96784	735,56	0,981	98.100
1 kp/m ² =	10 ⁻⁴	1	0,968 · 10 ⁻⁴	0,0736	9,81 · 10 ⁻⁵	9,81
1 atm = 760 Torr =	1,03323	10.332	1	760	1,01325	101.325
1 Torr = 1 mm Hg =	0,00136	13,6	1,3158 · 10 ⁻³	1	1,333 · 10 ⁻³	133,322
1 bar =	1,0197	10.200	0,98692	750,06	1	10 ⁴
1 Pa =	0,102 · 10 ⁻⁴	0,102	0,987 · 10 ⁻⁵	0,0075	10 ⁻⁵	1

Pomožna tabela za preračunavanje mehanskih napetosti

Enota	Mp/m ²	kp/cm ²	kp/mm ²	N/mm ² = MPa	Pa
1 Mp/m ² =	1	0,1	10 ⁻³	9,81 · 10 ⁻³	9,81 · 10 ³
1 kp/cm ² =	10	1	10 ⁻²	9,81 · 10 ⁻²	9,81 · 10 ⁴
1 kp/mm ² =	10 ³	100	1	9,81	9,81 · 10 ⁶
1 N/mm ² =	101,94	10,19	0,102	1	10 ⁶
1 Pa =	1,02 · 10 ⁻⁴	1,02 · 10 ⁻⁵	0,102 · 10 ⁻⁶	10 ⁻⁶	1

Opomba: Na področjih mehanike je priporočljivo uporabljati za napetosti in trdnosti materialov kot enoto MPa (mega pascal).

Pomožna tabela za preračunavanje enote dela, energije in toplotne količine

Enota	kp m	kcal	KM · h	kWh	eV	J, N · m, W · s
1 kpm =	1	2,34 · 10 ⁻³	3,7 · 10 ⁻⁶	2,72 · 10 ⁻⁶	6,12 · 10 ¹⁹	9,81
1 kcal =	427	1	1,58 · 10 ⁻³	1,163 · 10 ⁻³	2,607 · 10 ²²	4186,8
1 KM · h =	2,7 · 10 ⁵	632	1	0,736	1,652 · 10 ²⁵	2,65 · 10 ⁶
1 kWh =	3,67 · 10 ⁵	860	1,36	1	2,245 · 10 ²⁵	3,6 · 10 ⁶
1 eV =	1,634 · 10 ⁻²⁰	3,836 · 10 ⁻²³	6,053 · 10 ⁻²⁶	4,454 · 10 ⁻²⁶	1	1,602 · 10 ⁻¹⁹ J
1 J = 1 N · m =						
1 W · s	0,102	2,39 · 10 ⁻⁴	3,77 · 10 ⁻⁷	2,78 · 10 ⁻⁷	6,241 · 10 ¹⁸	1

Za natančnejši Preračun enot energije (cal) — Joule (J) rabi JUS A.A1.041.

Pomožna tabela za preračunavanje enot moči, energetskega toka in toplotnega toka

Enota	kcal/h	kpm/s	KM	W	kW
1 kcal/h =	1	0,119	1,58 · 10 ⁻³	1,163	1,163 · 10 ⁻³
1 kpm/s =	8,43	1	0,0133	9,81	9,81 · 10 ⁻³
1 KM =	632	75	1	736	0,736
1 W = 1 Nm = 1 J/s	0,860	0,102	1,36 · 10 ⁻³	1	0,001
1 kW =	860	102	1,36	1000	1

Za točnejši preračun enot moči KM — kW glej JUS A.A1.042.

Med pomembnejše JUS iz tega področja štejemo JUS A.A1.020, v katerem je poleg pravil pisanja enot in veličin pojasnjena raba nekaterih splošnih izrazov, kot so: koeficient, modul, faktor, parameter, števila, razmerja, frakcije, indeksi, splošna konstanta, specifičen, gostota itd. Pomembna je tudi novost, da se znaki fizikalnih veličin pišejo s kurzivno pisavo, če ne, se jih podčrta, npr.:

hitrost je pot, deljena s časom

$$v = s/t$$

ali

$$\underline{v} = \underline{s}/\underline{t}$$

3.0. Enote v gradbeništvo

3.0. V mednarodnih tehničnih krogih je čutili živahno dejavnost, da bi dosegli enotnost tako v pisanju veličin, znakov, enot kakor tudi definicij, standardov itd. Pri tem je vodilna organizacija ISO (Mednarodna organizacija za standardizacijo), pomaga pa ji na desetine strokovnih mednarodnih gradbenih združenj (kot so: RILEM, CEB, FIP, IVBH, IASS, ISSMFE idr). Tudi pri nas počasi lovimo korak s temi razvojnimi dogodki, tako smo imeli več seminarjev, referatov in člankov s tega področja [2].

V slovenščino je bil preveden ISO 3898. Osnove za projektiranje konstrukcij — znaki — splošni simboli [2]; Označbe po modelu predpisa CEB — FIP za armirane in prednapete konstrukcije [2] ter priporočilo ISSMFE — znaki, enote in definicije za mehaniko tal in temeljenje [2]. Ker je gradbeništvo obširna tehnična panoga (glej 5 priručnikov tehničarja), nima smisla obravnavati celotne snovi podrobno. Oglejmo si samo nekatera področja.

3.1. Gradbeni materiali

Gradbeni materiali, ki so v naslovu imeli trdnostno karakteristiko v starih enotah, bodo menjali označbo. Ker Zvezni zavod za standardizacijo ni noveliral predpisov, bo nastala neizbežna zmeda. Pri tem je najbolje, če pogledamo, kako so drugi narodi reševali ta problem. Nemci so to naredili dokaj praktično:

Material	Stari znak	Novi znak
Beton DIN 1045	Bn 50	B 5
	Bn 250	B 25
	Bn 350	B 35
	Bn 550	B 55
Lahek beton (konstrukcijski)	LBn 100	LB 10
	LBn 550	LB 55
Lahek beton (izolacijski DIN 4232)	LBn 20	LB 2
	LBn 50	LB 5
	LBn 80	LB 8
Aktivnost cementa (DIN 1164 — 1 del)	Z 250	Z 25
	Z 550	Z 55

Material	Stari znak	Novi znak
Armaturno jeklo (DIN 488 — 1 del)	BSt 22/34	BSt 220/340
	BSt 42/50	BSt 420/500
	BSt 50/55	BSt 500/550
Zidna opeka (DIN 105)	Mz 50	Mz 4
	Mz 100	Mz 8
	Mz 150	Mz 12
	Mz 250	Mz 20
Plinobetonski bloki (DIN 4165)	G 25	G 2
	G 50	G 4
	G 75	G 6

Izkoristili so priložnost in ob uskladitvi mer uredili nekatere tehnološkokomercialne lastnosti pri posameznih skupinah gradbenih materialov.

Po JUS A.A1.050 — tč. 4.4.8 je predlagano (ven-dar še ni uzakonjeno), da pri materialih s trdnostno karakteristiko v imenu zamenjamo položaj karakteristike in nazivne vrednosti:

Trdote po Brinellu, Vickersu, Rockwellu, ki so se pisale:

HB	= 350 kp/mm ²	se pišejo	350 HB
HV 30	= 640 kp/mm ²		640 HV 30
HRC	= 45		45 HRC

Torej brez merske enote, ki jo zamenja znak trdote.

Opomba k HV 30 — pomeni 30 kp obremenitve. Z uvedbo enot SI ne moremo spremeniti vseh znanih postopkov meritev, zato tu ostane označba 30 (če bi to točneje prevedli v newtone, bi bilo 294 N).

Analogno temu za prehodno obdobje ne bomo pisali MB 300, ampak 300 MB itd. Če bi dosegli mednarodni kriterij s 5% fraktilo, pa C 30. Če se sporazumemo za milejšo fraktilno vrednost, npr. 10 odstotkov (ta pravilnik se trenutno dela), se lahko vpelje nova domača označba MB 30.

Pri kovinah je drugače. Doslej smo imeli troje možnih označb: po sestavi, po trdnostnih karakteristikah in po uporabi. Pri konstrukcijskih jeklih je bila udomačena označba, npr. ČN 22 A (s karakteristično mejo elastičnosti v kp/mm²). Ker kp zamenjemo z 10 N, bi bila nova označba ČN 220 A. Pri tem nekateri ugledni znanstveniki želijo boljše označbo, tako da bi imeli tudi porušno trdnost kot karakteristiko, v tem primeru bi bila označba ČN 220/340 A. Toda čemu sploh pisati ČN ali Č, če ta označba ne ustreza vsem domačim jezikom? Ali ne bi kazalo rabin kar mednarodni znak S 220/340? Mislim, da ne kaže prehitevati standardizacije in čeprav so označbe stare, bi predlagal, da ostanejo do spremembe standardov, pravilnikov in zakonov takšne, kakršne imamo.

3.2. Gradbene mehanike

V to področje združimo zaradi enostavnosti vse merske enote iz statike, dinamike, kinematike, trd-

nosti, geomehanike itd. Zakonska osnova za to področje je JUS A.A1.025 — Veličine in enote mehanike, ki je v tisku. Ta standard je usklajen z mednarodnim ISO 31/III-1978. Mehanike so ozko povezane na račun konstrukcij.

3.3. Konstrukcije

Navodilo za uporabo znakov je podano v prevodu ISO 3898 in dodatek »A« k modelu predpisov CEB — FIP za armirani in prednapeti beton [2].

Glede na to, da se izteka konec prehodnega roka in se nam ni posrečilo novelirati veljavnih tehničnih predpisov v skladu z zakonom o enotah in merilih, bo prišlo do težav. Poglejmo, kaj pravi PTP 2 kot osnovni predpis o obtežbah konstrukcij, ki velja še danes:

IV — 1.	Beton iz kamenitih agregatov	2400 kg/m ³	Računska prostorninska teža
212 f)	Stopnišča v stanovanjskih objektih	300 kg/m ²	Računska teža
212 m)	Horizontalni pritisk na ročaj stopniščne ograje, balkona	40 kg/m	Računska teža
2121	Kolesni pitisk vozila, npr.	4 t	

Jasno je, da je od 12. julija 1948, ko je predpis izšel, prišlo do sprememb. Predpise bi bili morali novelirati leta 1957, ko smo prejeli z JUS A.A1.040 nove enote. Pretvorbe bi se glasile:

$$\begin{aligned} \text{kg/m}^3 &\rightarrow \text{kp/m}^3 \\ \text{kg/m}^2 &\rightarrow \text{kp/m}^2 \\ \text{kg/m} &\rightarrow \text{kp/m} \\ \text{t} &\rightarrow \text{Mp} \end{aligned}$$

Pri tem bi bila sedanja sprememba $\text{kp} \hat{=} 10 \text{ N} = 0,01 \text{ kN}$ lahka, tako pa prihaja do miselne motnje: masa \rightarrow sila teže, ki bo nagajala zlasti starejšim inženirjem in tehnikom.

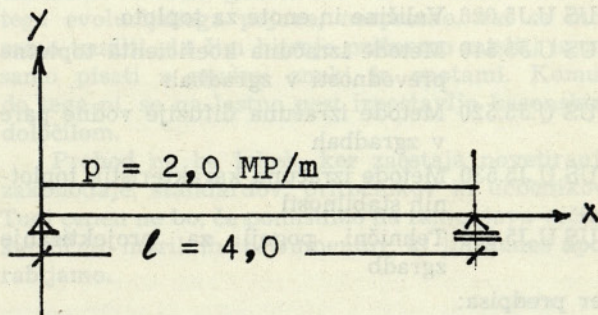
Po mednarodnem predlogu ISO-DP 4357 moramo za obtežbo uporabljati:

za koncentrirano obremenitev	kN
za črtno obremenitev	kN/m
za ploskovno obremenitev	kN/m ²
za prostorninsko obremenitev	kN/m ³
za momente	Nm, kN m, MN m itd.
za napetosti	kPa in MPa

Izjema so lesene konstrukcije, kjer bi zaradi »nazornosti predstave« namesto kp/cm^2 rabili N/mm^2 (v prehodnem obdobju, kasneje pa kN/m^2 ali kPa).

Poglejmo preprost primer dimenzioniranja prosto ležečega jeklenega nosilca, obremenjenega z zvezno obtežbo:

$$\begin{aligned} p (2,5 \text{ Mp/m}) &= 25 \text{ kN/m} \\ \sigma_e (1600 \text{ kp/cm}^2) &= 160 \text{ MN/m}^2 \\ E (2,1 \times 10^6 \text{ kp/cm}^2) &= 2,1 \times 10^5 \text{ MN/m}^2 \end{aligned}$$



Dimenzioniranje:

$$M_{z \max} = \frac{pl^2}{8} = \frac{25 \cdot 4,0^2}{8} = 50,00 \text{ kNm}$$

$$\begin{aligned} W_z &= \frac{M_{z \max}}{\sigma} = \frac{50,00 \cdot 10^3}{160 \cdot 10^6} \\ &= 312,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 = 312,5 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

izberem:

$$\text{I NP 24 } W_z = 354 \text{ cm}^3 \quad I_z = 4250 \text{ cm}^4$$

$$m = 31,1 \text{ (kg/m)}$$

$$g = 9,81 \cdot 36,2 = 355,12 \text{ N/m} = 0,36 \text{ kN/m}$$

$$q = g + p = 0,36 + 25 = 25,36 \text{ kN/m}$$

$$M_{z \max} = \frac{ql^2}{8} = \frac{25,36 \cdot 4,0^2}{8} = 50,72 \text{ kNm}$$

$$\begin{aligned} \sigma_x &= \frac{M_{z \max}}{W_z} = \frac{50,72 \cdot 10^3}{354 \cdot 10^{-6}} = 143,28 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2 \\ &= 143,28 \text{ MN/m}^2 < 160 \text{ MN/m}^2 \end{aligned}$$

Upogib v sredini razpone

$$\begin{aligned} v &= -\frac{5}{384} \cdot \frac{ql^4}{El_z} = -\frac{5}{384} \frac{25,36 \cdot 10^3 \cdot 4,0^4}{2,1 \times 10^5 \cdot 3060 \cdot 10^{-4}} \\ &= -0,013 \text{ m} = -1,3 \text{ cm} \end{aligned}$$

Enote napetosti lahko poljubno izbiramo med $\text{MPa} = \text{N/mm}^2 = \text{MN/m}^2$, za majhne vrednosti pa kN/m^2 in isto velja za elastične module materialov.

Bar, ki je prav tako dopustna enota in je enak kp/cm^2 , je namenjen za tlake tekočin in plinov.

3.4. Gradbena fizika

Načelno je narejen red na področjih akustike, toplote, požarne obstojnosti in osvetlitve. Zaradi energetske krize so najbolj aktualni toplotni pred-

piši in standardi. Od 16. 2. 1980 veljajo za to področje naslednji standardi:

JUS U.J5.001 Toplotna tehnika v gradbeništvo. Pojmi in definicije

JUS U.J5.026 Veličine in enote za toploto

JUS U.J5.510 Metode izračuna koeficienta toplotne prevodnosti v zgradbah

JUS U.J5.520 Metode izračuna difuzije vodne pare v zgradbah

JUS U.J5.530 Metode izračuna karakteristik toplotnih stabilnosti

JUS U.J5.600 Tehnični pogoji za projektiranje zgradb

ter predpisa:

Pravilnik o dopustnih toplotnih izgubah zgradb Ur. l. SRS 12-20. 4. 79 in

Pravilnik o tehničnih ukrepih in pogojih za toplotno energijo v stavbah, Ur. list SFRJ 28-345/1970.

V toplotni tehniki nas najbolj prizadenejo spremembe v zvezi s prestavitvijo temperaturnih lestvic. Dosedanja (Celzijeve), ki je temeljila na zmrzlišču čiste vode, je zamenjana (premaknjena) s termodinamično (Kelvinovo) temperaturno lestvico. Zveza med obema je $t = T - T_0 = T - 273,15$. Pri tem so T_0 absolutna temperatura mirovanja $T_0 = 273,15^\circ\text{C}$ — temperatura po Kelvinovi lestvici in t — temperatura po Celzijevi lestvici.

Primer: Če hočemo izraziti 20°C , velja

$$T = T_0 + t = 273,15 + 20 = 293,15 \text{ K}$$

Da ne pride do zmede, je v potrošništvu dopustna raba Celzijeve stopinje za prehodni čas (v tehniki ni!). Upoštevajoč ostale spremembe, imamo na tem področju naslednje karakteristične spremembe:

Veličina	Znak	Nova enota	Stara enota	Pretvorba
Kurilna vrednost	H_0	J/kg, J/m ³	kcal/kg	1 kcal/kg = 1,163 Wh/kg = 4,2 kJ/kg
Toplotna prevodnost	λ	W/m · K	kcal/m · h ⁰ C	1 kcal/m h ⁰ C = 1,163 W/m · K
Toplotna prehodnost	a	W/m ² · K	kcal/m ² h ⁰ C	1 kcal/m ² h ⁰ C = 1.163 W/m ² · K
Specifična toplota	c	J/kg · K	kcal/kg °C	1 kcal/kg °C = 1.163 W h/kg K
Količina toplote	Q	J	kcal	1 kcal = 4.2 kJ
Toplotni tok	Φ	W, kJ/h	kcal/h	1 kcal/h = 1.163 W = 4.2 kJ/h

Primer izračuna toplotne stabilnosti za enoslojni opečni zid iz polne opeke $d = 0,365 \text{ m}$, $\rho = 1800 \text{ kg/m}^3$, $\lambda = 0,76 \text{ W/m} \cdot \text{K}$, $c = 920 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$, $\alpha_i = 8 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$, $\alpha_e = 11,5 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

$$S = \frac{8,528 \cdot 10^{-3} \sqrt{\lambda \cdot \rho \cdot c}}{=} \\ = 8,528 \cdot 10^{-3} \sqrt{0,76 \cdot 1800 \cdot 920} = 9,57 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$R = d/\lambda = 0,365/0,76 = 0,48 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W} < R_{min.est} = 0,65 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

$$D = R \cdot S = 0,48 \cdot 9,57 = 4,60 \quad D > 1, \quad U = S$$

$$x = D/\sqrt{2} = 3,25$$

$$\nu = 0,9 \cdot e^x \frac{(S + \alpha_i) \cdot (\alpha_e + S)}{2 \cdot \alpha_e \cdot S} = 0,9 \cdot e^{3,25}$$

$$\frac{(9,57 + 8 (11,5 + 9,57))}{2 \cdot 11,5 \cdot 9,57} = 39,04 > \nu_{min.est} = 15 \text{ h}$$

$$\eta = \frac{1}{15} (40,5 \sum D - \arctg \frac{\alpha_i}{\alpha_i + U_i \sqrt{2}} + \\ + \arctg \frac{U_e}{U_e + \alpha_e \sqrt{2}} = \frac{1}{15} (40,5 \cdot 4,60 - \arctg \frac{8}{8 + 9,57 \sqrt{2}} + \arctg \frac{9,57}{9,57 + 11,5 \sqrt{2}} = \\ = 12,4 \text{ h} > \eta_{min.est} = 8 \text{ h}$$

Zid ustreza letni stabilnosti, ni pa primeren za ogrevane objekte niti v I (obmorski) coni.

Glede požarne obremenitve in obstojnosti — glej JUS U.J1.030. Na področju gradbene akustike ni novih enot, odločujoči pa so standardi ISO 140 I do VIII (1978).

Podobno je na področju osvetlitve prostorov in delovnih mest vse v (lx) kot doslej.

3.5. Hidrotehnika

Enote SI so zelo poenostavile enote hidromehaničnih veličin. Nazorno je to prikazano v referatu dr. Vinka Jovića, docenta gradbene fakultete iz Splita, ki je obravnaval veličine v zvezi z zakoni ohranitve energije, gibalne količine in mase [3].

Poglejmo nekaj enostavnih primerov iz hidravlike:

a) Hidrostatični pritisk v globini h

$$p = p_0 + \gamma \cdot h$$

p , p_0 (kN/m²), γ specifična teža tekočine v (kN/m³), h (m)

b) Bernoullijeva enačba in specifična energija prereza H

$$z_1 + \frac{p_1}{\gamma_1} + \frac{\alpha \cdot v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\gamma_2} + \frac{\alpha \cdot v_2^2}{2g} + h\omega$$

$z_{1,2}$ = geodetska višina (m)

$$p_i/\gamma_i = \text{hidrostatska višina} \left(\frac{\text{kN}}{\text{m}^2} / \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} = \text{m} \right)$$

$$\alpha \cdot v_i^2 / 2g = \text{kinematična višina} \left[\left(\frac{\text{m}}{\text{s}} \right)^2 / \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = \text{m} \right]$$

$h\omega$ = izgube (m)

c) Enačba črpanja

$$N = 9,8 \cdot Q \cdot H / \eta$$

N — moč črpalke (kW), Q — pretok (m^3/s), H — višina črpanja (m)

η — izkoristek stroja.

Na mnogih ostalih področjih nastopajo drugačne enote, ki niso SI, vendar so dovoljene, npr. pri čiščenju odpadnih voda: število živih klic u ($\text{n}/\text{ml}_{\text{H}_2\text{O}}$), biološka poraba kisika BPK (mg/l) itd.

3.6. Prometne zgradbe in promet

Pri zemeljskih delih vozišč ni bistvenih sprememb, razen modula stisljivosti M_E in deformacije E_v (kPa). Dovoljene so rabe enot zunaj SI, npr. indeks nosilnosti CBR ($\%$), če se enote ne dajo zamenjati z enotami SI. Takih enot je veliko zlasti pri prometu, npr. gostota prometa (št. vozil/km), prometna količina (št. vozil/h), indeks uporabnosti vozišča PSI itd.

4.0. Zaključek

Enote SI in novi mednarodni znaki veličin v gradbeništvu so prvi korak k svetovni tehnični enotnosti. Noben gradbenik ne bi smel zavirati tega evolucijskega pojava, nasprotno, vsi se moramo truditi, da čim hitreje pričnemo misliti in ne samo pisati z novimi znaki in enotami. Komur do tega ni, se na lastno pest izpostavlja kazenskim določilom.

Prehod ne bo lahek, ker zaostaja noveliranje zakonodaje, standardov, priročnikov in učbenikov. Tudi cenen ne bo, če pomislimo na zamenjavo večine številčnic merilnih instrumentov, ki jih danes uporabljamo.

LITERATURA

1. Zakon o merskih enotah in merilih, Ur. list SFRJ 13, 2-04-1976.
2. Seminar — Novo v gradbeništvu — DGIT in VTŠ Maribor, marec 1980.
3. Savjetovanje o mjerama i jedinicama u mehanici, Split 16-02-1979.

UDK 53.081:69

GRADBENI VESTNIK, Ljubljana 1980 (29)

Št. 11-12, str. 241—247

Ivan Jecelj

ENOTE V GRADBENIŠTVU

Uvodoma je pojasnjena raba sistema SI, kot ga uzakonjuje zakon o merskih enotah in merilih. V pomoč gradbenim tehnikom in inženirjem je podan pregled pretvorb med starimi in novimi enotami s tolmačenjem nekaterih fizikalnih veličin. Posebej je v tretjem poglavju sestavka obravnavana gradbeniška problematika po naših specifičnih področjih glede na nov zakon in obstoječo domačo in mednarodno standardizacijo.

Odstopanje od mer — tolerance v montažni gradnji

UDK 69.057:621.753.1

FRANC CAFNIK

1.0 Uvod

Z uvajanjem industrijskega načina gradnje prehajamo od konvencionalnega na montažni način gradnje objektov. Industrijski način gradnje pa je smiseln le tedaj, če preidemo od gradnje prilagajanja h gradnji z možnostjo menjave elementov. Pri gradnji prilagajanja neki element prilagodimo drugim elementom, medtem ko pri industrijskem načinu gradnje sestavimo brez ovir serijsko proizvedene montažne elemente in jih lahko tudi za-

menjamo. Zaradi tega mora ustrezati montažni element ne samo statičnim, gradbenofizikalnim zahtevam, temveč tudi zahtevam prileganja. Prileganje montažnega elementa je pomembno pri sestavljanju montažnih elementov v celoten sklop — objekt. Zato naj ne bo prevelikega odstopanja dejanskih mer od osnovnih predpisanih mer. Pri vsakem proizvodnem procesu nastanejo odstopanja od predpisanih količin, kajti nobena proizvodnja ni tako enakomerna, da ne bi prišlo do odstopanj. Dejanske mere različno odstopajo od osnovne predpisane mere. Ta odstopanja pa ležijo v določenem področju raztrosa.

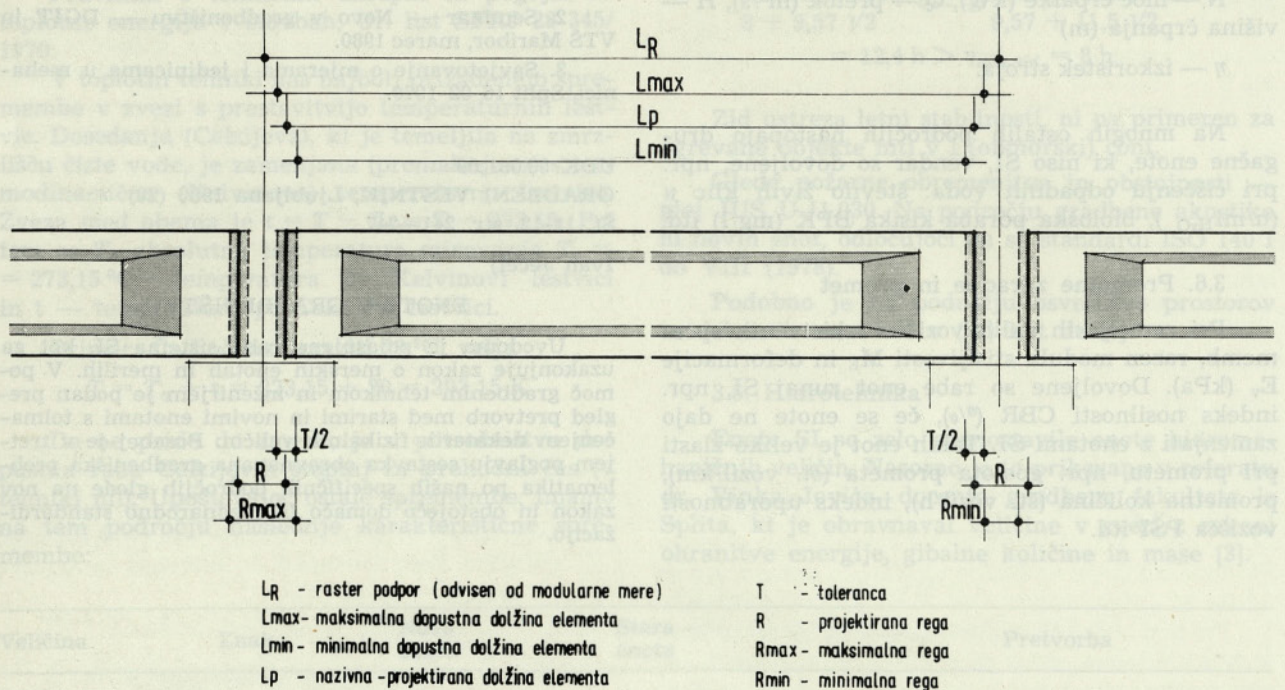
Avtor: Franc Cafnik, dipl. inž. gradb., GIP Gradis, TOZD Biro za projektiranje, Maribor, Lavričeva 3

2.0 Dopustno odstopanje — toleranca

Pojem »toleranca« definira največje dopustno absolutno odstopanje mer kakega proizvoda. Dopustna toleranca je tisto odstopanje mere, zaradi katere ne nastane nobena škoda. Kako velike naj bodo tolerance, je odvisno od več vidikov, in to:

- od namembnosti elementa oziroma objekta,
- od ekonomičnosti proizvodnje in
- od estetike elementa oziroma objekta.

Če izberemo prevelike tolerance, potem so potrebna draga dodatna dela na objektu in povzročimo težave pri montaži elementov. Če pa izberemo premajhne tolerance, povečamo stroške proizvodnje z zahtevnejšim tehnološkim in proizvodnim procesom.



Slika 1. Prikaz tolerance glede na stikovanje montažnega elementa

Natančnost izdelave ima velik vpliv na kakovost proizvoda. Kakovost, stroški in cena izdelave elementa so med seboj tesno povezani. Zato je določitev optimalne tolerance zelo zahtevna naloga. Pri določitvi toleranc moramo upoštevati namembnost objekta, stroške proizvodnje in estetski videz montažnega elementa in v končni fazi tudi objekta.

Izbira tolerance je torej zelo pomembno ekonomsko vprašanje. Toleranca bistveno vpliva na izbiro proizvodnega in tehnološkega procesa, izbiro orodja priprav in naprav. Projektant mora poznati sposobnost proizvodnega in tehnološkega procesa, da lahko s projektom predpiše ustrezno toleranco, ki jo še lahko realizira proizvodni obrat v normalnih delovnih okoliščinah.

S tolerancami lahko predpišemo odstopanja v plus in minus, zato so lahko enake ali različne. V montažni gradnji je ugodneje, da imajo elementi samo minus tolerance. Takšne elemente lahko uporabimo z večjo verjetnostjo.

3.0 Vrste toleranc

Najpomembnejši smoter toleranc je določitev optimalnega razmerja med maksimalno možno tehnično točnostjo in minimalno točnostjo, ki je še potrebna za funkcionalnost elementa. Da lahko to določimo, moramo poznati in analizirati tehnično-konstruktivne vzroke posameznih vrst toleranc.

Merska odstopanja nastanejo:

- pri izdelavi elementa,

- pri meritvah,
- pri montaži in
- zaradi fizikalnih in kemičnih vzrokov.

a) Tolerance, nastale pri izdelavi elementa, so odvisne:

- od vrste materiala, iz katerega je izdelan opaž,
- od oblike elementa,
- od stopnje skrbnosti izdelave elementa,
- od roka razopaženja in
- od načina deponiranja in transporta elementa.

b) Tolerance pri meritvah nastanejo zaradi:

- netočnosti merilnih priprav,
- netočnega odčitavanja,

— temperaturne razlike med temperaturo umeritve merila in temperaturo merjenja.

c) Tolerance, nastale pri montaži elementov, so odvisne:

- od kvalificiranosti montažnih skupin,
- od opremljenosti montažnih skupin,
- od konstruktivnih zahtev objekta in stikov elementov,

— od velikosti serije montažnega objekta in
— od stalne kontrole izvajanja montažnih del.

d) Vzroki toleranc, nastalih zaradi fizikalno kemičnih vzrokov, so:

- sprememba temperature
- krčenje materiala
- tečenje materiala.

Tabela 1. Pregled vzrokov in velikostni red toleranc za armiranobetske in prednapete montažne elemente [1]

	Vzrok za toleranco	Odvisnost	Karakteristika	Velikostni red (mm)
inherentne tolerance	Izdelava elementa	Material opaža	les	± 2,0
			jeklo	± 1,0
		Stopnja skrbnosti izdelave	prevleka umetne mase	± 1,0
			običajna skrbnost	± 2,0
	Meritve	Način merjenja	povečana skrbnost	± 1,0
			Rok razopaževanja Skladiščenje in transp.	± 2,0 ± 3,0
inducirane tolerance	Montaža	oprema konstrukcija delovne razmere	tesarski meter 2 m	± 1,0
			merska letev 4 m	± 1,0
			jeklen merski trak	
	Temperatura	toplotno razteznostni koeficient	10 m	± 2,0
			20 m	± 3,0
			Razlika temperat. = 90° C	
			Dolžina elementa L = 1,0 m/7,0 m	± 0,9/ ± 6,3
	Krčenje	sestava in starost betona	Dolžina elementa l = 1,0 m/12,0 m	— 0,3/ — 3,6
			Tečenje	vrsta in velikost obtežbe

Za ocenitev kakovosti proizvodnega procesa v gradbeništvu je najbolj uporabna statistična kontrola kvalitete. S številnimi meritvami ugotovimo, da lahko predstavimo odstopanja dimenzij montažnih elementov s krivuljo normalne ali Gaussove porazdelitve. Ta skladnost z normalno porazdelitvijo omogoča določitev toleranc z uporabo matematične statistike in verjetnostnega računa (sl. 2).

Zahteve glede kakovosti montažnega elementa naj ne bodo ostrejšje, kot so zahteve za komponente materiala, iz katerih je element izdelan. Glede na to dejstvo in na podlagi številnih preiskav je predlog [1], da določimo v gradbeništvu merska odstopanja s 95 % statistično gotovostjo. To se pravi, da naj znaša dopustna toleranca:

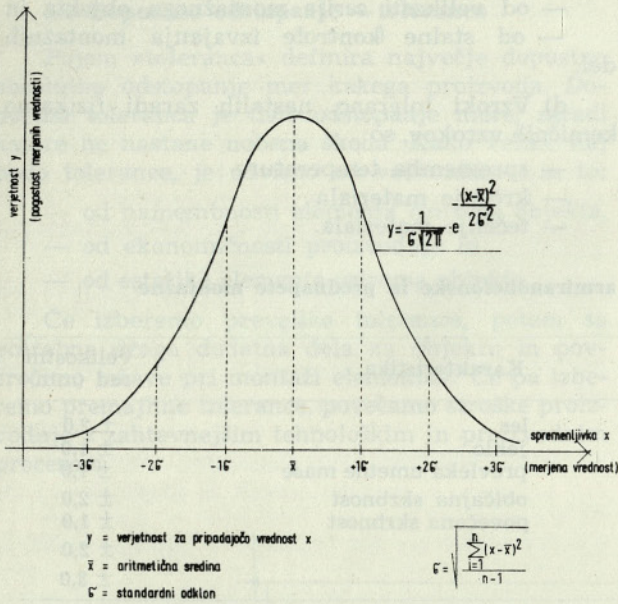
$$T = \bar{X} \pm 2 \sigma$$

Po mednarodnem dogovoru [4] naj bi znašala tolerančno območje v gradbeništvu $T = \bar{X} \pm 3 \sigma$.

To se pravi, da mora 99,7 % vseh elementov zado- stiti tolerančnim zahtevam. Pri tem pa vemo, da od materiala, iz katerega je element sestavljen oziroma izdelan, ne zahtevamo tako ostrih kriterijev. Krite- riji za material in izdelek naj bi bili enaki.

V sl. 3 je prikazano tolerančno območje $T_1 = 6 \sigma$ in $T_2 = 4 \sigma$. Tolerančno območje je omejeno z zgornjo (T_{zg}) in spodnjo (T_{sp}) mejo. Nazivna mera je nastavljena v sredini tolerance oziroma tole- rančnega območja.

Za katerega od navedenih kriterijev se odlo- čimo, je odvisno od zahtevnosti elementov. Pri montažnih elementih, kjer bi večje odstopanje mer negativno vplivalo na izvedbo objekta in na končni videz objekta, mora projektant predpisati ostrejši kriterij. Za elemente, katerih odstopanje mer ne vpliva negativno na izvedbo in kvaliteto objekta, lahko projektant predvidi milejši kriterij.



Slika 2 Normalna (Gaussova) porazdelitev

4.0 Tehnični predpisi

Vsi tehnični predpisi skušajo s svojimi pravilniki predpisati minimalne vrednosti za tolerance.

Pri nas je izdelan predlog standarda **JUS U.E3.05 tehnični pogoji za izdelavo in uporabo pre-fabriciranih betonskih elementov.**

Ta predlog standarda podaja dopustna odstopanja v odvisnosti od zahtevane stopnje točnosti in od razdalje merskih točk.

Predlog predvideva šest stopenj točnosti:

1. stopnja točnosti se nanaša na elemente, ki jih vgrajujemo v montažne betonske elemente (npr.: dimenzije in položaj sidrnih plošč itd.)

2. in 3. stopnja točnosti se nanaša na konstruktivne in fasadne montažne elemente, ki niso povezani med seboj monolitno.

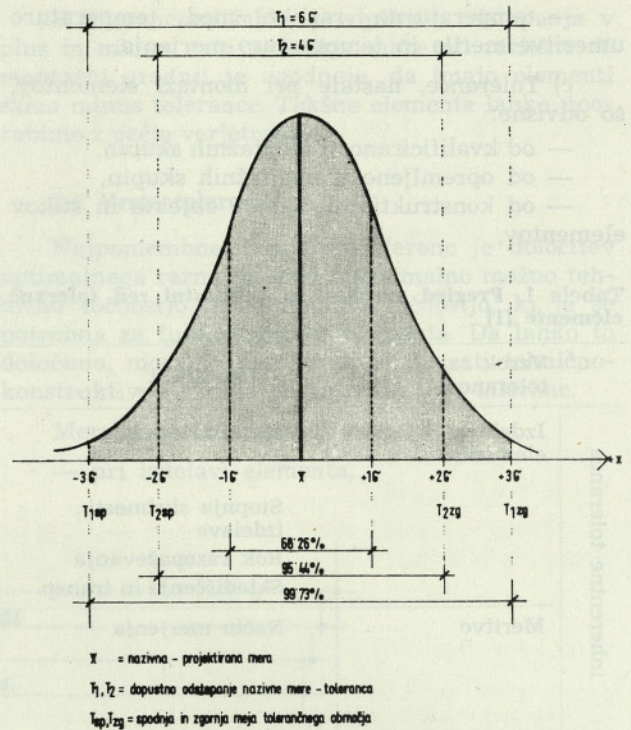
4. in 5. stopnja točnosti se nanaša na konstruktivne montažne elemente, ki so povezani med seboj z monolitnim ali prednapetim stikom.

6. stopnja točnosti se nanaša na vse montažne elemente, ki niso zajeti v stopnji točnosti od 1—5.

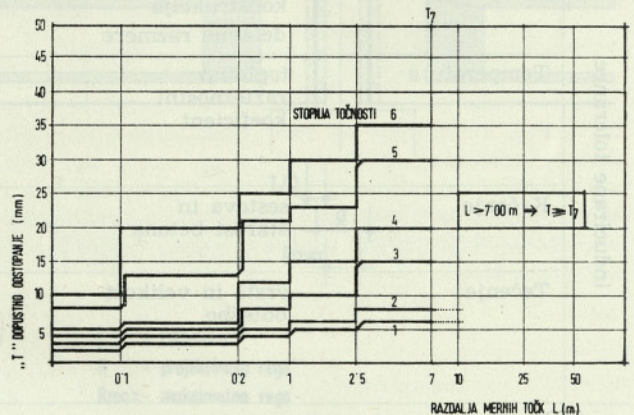
V sl. 4 so grafično prikazane tolerance za posamezne stopnje točnosti v odvisnosti od razdalje mernih točk. Vrednost toleranc so dane do razdalje mernih točk $L = 7000$ mm. Za večje razdalje mernih točk $L > 7000$ mm mora tolerance predpisati projektant s projektom. Pri tem mora projektant upoštevati vrsto montažnega elementa, njegovo izvedbo ležišča in stikovanje v konstrukciji objekta.

Tolerance za montažne elemente dolžine $L > 7000$ mm so lahko enake ali večje od tolerance za $L = 7000$ mm pri ustrezni stopnji točnosti.

Enako kot naš predlog JUS U.E3.050 tudi tuje norme predpisujejo tolerance v odvisnosti od dolžine in stopnje točnosti oziroma od skupin, kamor spadajo montažni elementi.



Slika 3. Razmerje med nazivno mero in toleranco

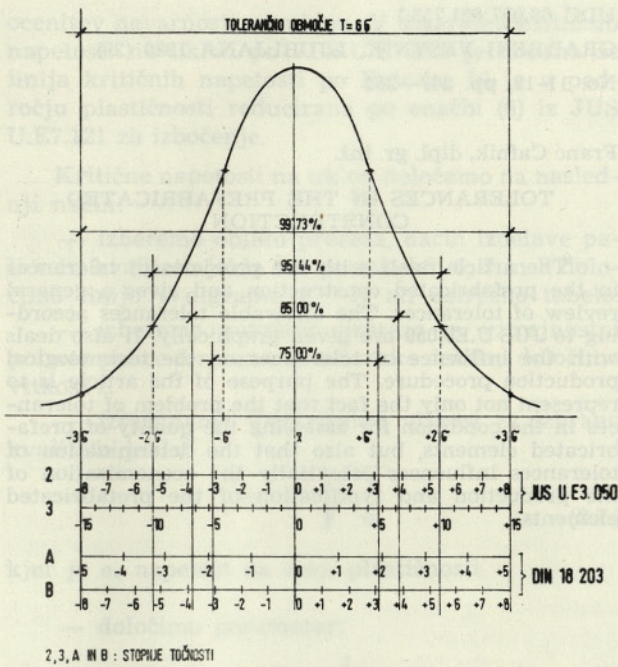


Slika 4. Tolerance dimenzij montažnih elementov po predlogu JUS U.E3.050

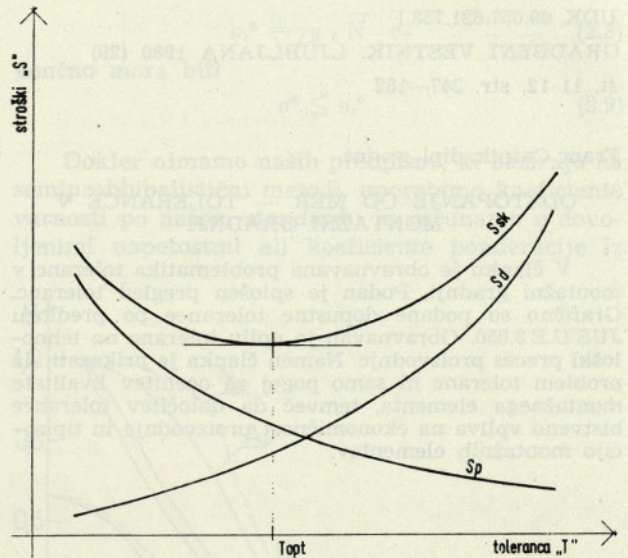
V sliki 5 je podana primerjava toleranc za montažni fasadni element dolžine $L = 4,0$ m in za tolerančno območje $T = 6\sigma$. Primerjava pokaže, da so tolerance za navedeni montažni element strožje po nemških normah DIN 18203 kot po našem predlogu standarda JUS U.E3.050. Po obeh DIN normah in JUS standardih sta predvideni za fasadne elemente dve stopnji točnosti. Prva stopnja točnosti »2« ali »A« se nanašata na zahtevnejše montažne fasadne elemente. Drugi stopnji točnosti »3« in »B« pa sta predvideni za montažne fasadne elemente za manj zahtevne objekte.

5.0. Zaključek

Določitev tolerance spada v problem optimiranja proizvodnje montažnih elementov. Stopnje



Slika 5. Primerjava toleranc po JUS U.E3.050 in DIN 18208 za montažni fasadni element $L = 4\text{ m}$ in $T = 650$



Sp - stroški proizvodnje
 Sd - stroški dodatne obdelave v obratu ali na objektu
 Topt - optimalna toleranca

Slika 6. Določitev optimalne tolerance

kakovosti elementa in s tem velikosti tolerane ni možno izbirati poljubno, saj moramo upoštevati različne dejavnike, in to:

- tehnološko sposobnost proizvodnega procesa, ki pa je odvisna od opremljenosti proizvodnega obrata, kvalificiranost delavcev, izvedenosti in opremljenosti montažnih skupin in organiziranosti kontrolne službe;

- zahteve uporabnika elementov oziroma celotnega objekta (upravni objekti, šole, skladišča, proizvodni objekti, provizorni objekti itd.);

- zahteve tržišča (vrsta objekta, oblika elementa, velikost serije itd.);

- kakovost proizvodov konkurenčnih proizvajalcev;

- možnost uskladitve proizvodnih stroškov s prodajno ceno (da bo še zagotovljen dohodek proizvajalca).

Slika 6. Prikazuje medsebojno odvisnost tolerance s stroški. Čim večja je toleranca, tem manjši bodo proizvodni stroški, in s tem tudi manjša kakovost montažnega elementa in narobe.

Prav tako moramo analizirati, katera dimenzija montažnega elementa (dolžina, širina, višina) bistveno vpliva na kakovost celotnega objekta, da lahko realno določamo stopnjo točnosti.

S pravilnim konceptom celotne konstrukcije in posebej še s kakovostno konstrukcijsko izvedbo stikov elementov lahko bistveno vplivamo na končni videz celotnega objekta. Zavedati se moramo, da po končani montaži in izvedbi stikovanja ni več možno izvršiti nobene korekije. Zato moramo posvečati

vso skrb tudi montaži elementov, da ne nastajajo prevelika odstopanja. S skrbnim montiranjem in pravilnim stikovanjem elementov lahko izravnamo tolerance, ki so nastale pri proizvodnji.

Kakovostne in cenene montažne elemente lahko proizvajamo, samo če imamo velike serije elementov. To pa lahko dosežemo samo pri tipiziranih elementih, ki lahko rabijo za različne objekte in različnim porabnikom in ne samo proizvajalcu, kot je to sedaj. S tem pa prehajamo k industrijski proizvodnji gradbenih elementov za širše tržišče.

LITERATURA:

1. Dr. Ing. Karl O. Tiltmann: Toleranzen bei Stahlbetonfertigteilen.
2. Dr. Ing. Tihamér Koncz: Handbuch der Fertigteile-Bauweise.
3. Dr. Dipl. Ing. Laszlo Makk: Montagebau in Stahlbeton.
4. Siegfried Ludewig: Montagebau.
5. Prof. Dr. Ing. Heinrich Paschen, Dr. Ing. Harald M. Wolff: Entwerfen und Konstruieren mit Betonfertigteilen.
6. Dr. sc. techn. Klaus Zimmermann: Konstruktionsentscheidungen bei der Planung Mehrgeschossiger Skelettbauten aus Stahlbetonfertigteilen.
7. Predlog JUS U.E3.050: Tehnički uslovi za izradu i upotrebu prefabrikovanih betonskih elemenata.
8. DIN 18 201: Masstoleranzen im Bauwesen.
9. DIN 18 202, 18 203: Masstoleranzen im Hochban.
10. ISO 3443/1, 3443/2: Tolerances for Building part 1, part 2.
11. F. Brink Laursen: Suggestions for Tolerances for Main dimensions of concrete components. CIP report No.: 16/1972
12. Mr. Ivo Bakija, dipl. ing.: Kontrola kvalitete.

UDK 69.057.621.753.1

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA 1980 (29)

št. 11-12, str. 247—152

Franc Cafnik, dipl. gr. inž.

ODSTOPANJE OD MER — TOLERANCE V
MONTAŽNI GRADNJI

V članku je obravnavana problematika toleranc v montažni gradnji. Podan je splošen pregled toleranc. Grafično so podane dopustne tolerance po predlogu JUS U.E.3.050. Obravnavan je vpliv toleranc na tehnološki proces proizvodnje. Namen članka je prikazati, da problem toleranc ni samo pogoj za ocenitev kvalitete montažnega elementa, temveč da določitev tolerance bistveno vpliva na ekonomičnost proizvodnje in tipizacijo montažnih elementov.

UDC 69.057:621.753.1

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA 1980 (29)

No. 11-12, pp. 247—252

Franc Cafnik, dipl. gr. inž.

TOLERANCES IN THE PREFABRICATED
CONSTRUCTION

The article deals with the problems of tolerances in the prefabricated construction and gives a general review of tolerances. The allowable tolerances according to JUS U.E.3.050 are given graphically. It also deals with the influence of tolerances on the technological production procedure. The purpose of the article is to represent not only the fact that the problem of tolerances in the condition for assessing the quality of prefabricated elements, but also that the determination of tolerances influences essentially the economization of the production and typification of the prefabricated elements.

Nekaj misli ob izidu novih standardov za stabilnost jeklenih nosilnih konstrukcij

UDK 624.04.074:389.6

STEFAN FAITH

1. Uvod

Novejša dognanja na področju stabilnosti jeklenih nosilnih konstrukcij, ki so rezultat dolgoletnih eksperimentalnih in teoretičnih raziskav, so osnova novih standardov JUS U.E7.

Raziskave na področju uklona so v dokajšnji meri zaključene in so tudi njeni rezultati sprejeti v celoti v priporočila Evropske konvencije za jeklene konstrukcije in v švicarske predpise SIA 161 iz leta 1979 ter v naše standarde. Večja dilema nastaja pri problemu izbočenja, posebej še pri tlačnih ploščah z vzdolžnimi ojačitvami, kjer raziskave še tečejo in so mnenja o osnovah za računanje stabilnosti takšnih plošč še deljena.

V nadaljevanju bom poskušal podati nekatere značilnosti in tudi pomanjkljivosti novih standardov za stabilnost jeklenih nosilnih konstrukcij JUS U.E7.

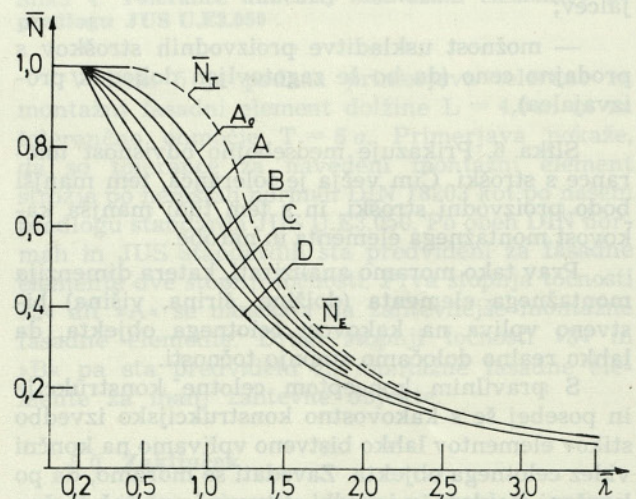
2. Uklonski problemi

Z eksperimentalnimi in teoretičnimi raziskavami so ugotovljeni vplivi oblike prereza, začetnih deformacij in zaostalih napetosti od valjanja in varjenja na stabilnost na uklon. V tabelah 6, 7 in 8 standarda JUS U.E7.081 so podani kriteriji za izbiro kritičnih napetosti po diagramu na sl. 1.

Stari tehnični predpisi za nosilne jeklene konstrukcije iz leta 1964 nimajo kriterijev za izbiro kri-

tičnih napetosti glede na obliko profila in zaostale napetosti.

Druga novost pri računanju na uklon je, da ne operiramo več s fiktivnimi, temveč s kritičnimi napetostmi. V novem standardu tako ni več koeficientov ω in so kritične napetosti podane v brezdimenzionalnem odnosu vitkosti in napetosti v diagramu in tabelah. Podoben diagram vsebujejo tudi švicarski predpisi SIA 161. Prednost takšnega načina računanja je, da veljajo diagram in tabele za vse vrste jekel, in da pri računanju dobimo kritične napetosti in ne fiktivne kot v TP, kar nam omogoča realnejšo



Slika 1. Diagram kritičnih napetosti na uklon

ocenitev nevarnosti na uklon. V diagramu kritičnih napetosti na uklon po JUS U.E7.081 je dodana še linija kritičnih napetosti po Eulerju, ki je v področju plastičnosti reducirana po enačbi (6) iz JUS U.E7.121 za izbočenje.

Kritične napetosti na uklon določamo na naslednji način:

— izberemo obliko prereza, način izdelave palice in kvaliteto jekla ter po tabelah 6, 7 in 8 določimo linijo v digramu $\lambda - N$ ali ustrezno tabelo.

— izberemo površino prereza in vztrajnostni polmer palice ter z znano uklonsko dolžino določimo vitkost λ .

— izračunamo primerjalno vitkost za izbrano kvaliteto jekla:

$$\lambda_E = \pi \sqrt{\frac{E}{\sigma_v}} \quad (2.1.)$$

kjer je σ_v napetost na meji plastičnosti

— določimo parameter:

$$\bar{\lambda} = \frac{\lambda}{\lambda_E} \quad (2.2.)$$

in z njim iz diagrama, ki je prikazan na sl. 1, količnik \bar{N} med kritično normalno napetostjo σ_i in normalno napetostjo na meji plastičnosti σ_v in s tem končno kritično napetost:

$$\sigma_i = \bar{N} \cdot \sigma_v \quad (2.3.)$$

Računska napetost mora biti enaka ali manjša od dovoljene napetosti na uklon

$$\sigma = \frac{N}{A} \leq \sigma_{i, dop} = \frac{\sigma_i}{\nu} \quad (2.4.)$$

če računamo po principu dopustnih napetosti.

Pri računanju po semiprobabilističnih metodah množimo računske sile ali napetosti s koeficienti ponderacije

$$N^* = \gamma_g \cdot N_g + \sum \gamma_p \cdot N_p \quad (2.5.)$$

oziroma

$$\sigma^* = \gamma_g \cdot \sigma_g + \sum \gamma_p \cdot \sigma_p \quad (2.6.)$$

kjer je v enačbah (2.5) in (2.6)

- γ_g koeficient ponderacije za lastno težo
- γ_p koeficient ponderacije za koristno obtežbo
- N_g sile od lastne teže
- N_p sile koristne obtežbe
- σ_g napetosti lastne teže
- σ_p napetosti koristne obtežbe

Napetosti iz enačbe (1.6) ali iz izraza

$$\sigma^* = \frac{N^*}{A} \quad (2.7)$$

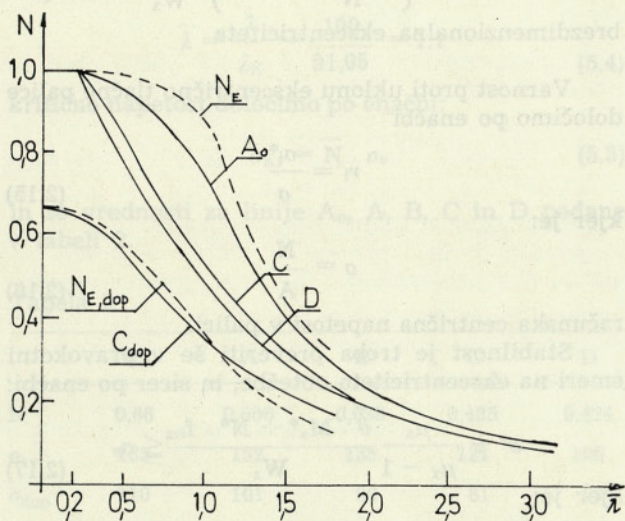
primerjamo s kritičnimi napetostmi, pri določanju katerih reduciramo napetosti na meji plastičnosti s koeficientom γ_R , ki je manjši od 1,0

$$\sigma_i^* = \gamma_R \cdot \bar{N} \cdot \sigma_v \quad (2.8)$$

končno mora biti

$$\sigma^* \leq \sigma_i^* \quad (2.9)$$

Dokler nimamo naših predpisov, ki bazirajo na semiprobabilistični metodi, uporabimo koeficiente varnosti po našem standardu in računamo z dovoljenimi napetostmi ali koeficiente ponderacije iz



Slika 2. Primerjava kritičnih in dopustnih napetosti na uklon po omega postopku in JUS U.E7.081

drugih sodobnih predpisov. Razlaga računanja po probabilističnih semiprobabilističnih metodah je podana v referatih simpozija v Trogiru (1980). Ekscentrično tlačene palice na uklon se računajo po standardu JUS U.E7.096 po enačbi:

$$\sigma + \frac{\mu_x}{\mu_x - 1} \frac{\beta_x \cdot M_x + N \cdot f_{ox}}{W_x} \leq \sigma_{dop} \leq \frac{\sigma_v}{\nu} \quad (2.10)$$

in če računamo s ponderirano obtežbo

$$\sigma^* + \frac{\mu_x}{\mu_x - 1} \frac{\beta_x \cdot M_x^* + N^* \cdot f_{ox}}{W_x} \leq \sigma_v \quad (2.11)$$

Izrazi za določanje posameznih koeficientov so podani v standardu, vendar bi opozoril, da je treba koeficient μ_x določiti po enačbi:

$$\mu_x = \frac{\sigma_{E,x}}{\nu \cdot \sigma} \quad (2.12)$$

in ne kot je to navedeno v standardu $\mu_x = \frac{\sigma_{E,x}}{\sigma}$, kar

lahko pripelje do precenjevanja kritične napetosti.

V standardu so podane še enačbe za računanje ekscentrično tlačnih palic z dvojno ekscentriciteto.

Kritične napetosti na ekscentrični uklon lahko določimo s preoblikovanjem enačbe (2.11)

$$\sigma_i^* = \frac{\phi}{2} - \sqrt{\left(\frac{\phi}{2}\right)^2 - \sigma_v \cdot \sigma_E} \quad (2.13)$$

kjer je:

$$\phi = \sigma_E (1 + m) + \sigma_v \quad (2.14)$$

$$\sigma_E = \frac{\pi^2 \cdot E}{\lambda_x^2}$$

kritična Eulerjeva napetost

$$m = \left(\frac{\beta_x \cdot M_x^*}{N^*} + f_{0x} \right) \cdot \frac{A}{W_x}$$

brezdimenzionalna ekscentriciteta

Varnost proti uklonu ekscentrično tlačne palice določimo po enačbi

$$\nu_i = \frac{\sigma_i^*}{\sigma} \quad (2.15)$$

kjer je:

$$\sigma = \frac{N}{A} \quad (2.16)$$

računska centrična napetost v palici.

Stabilnost je treba preveriti še v pravokotni smeri na ekscentriciteto obtežbe, in sicer po enačbi:

$$\sigma^* + \frac{\mu_x}{\mu_x - 1} \frac{\vartheta \cdot M_x^* + N^* \cdot f_{0x}}{W_x} \leq \sigma_v \quad (2.17)$$

kjer je:

$$\vartheta = \frac{\sigma_v}{\sigma_D} \quad (2.18)$$

in σ_D kritična napetost na zvrnitev po JUS U.E7.101. Ta enačba ni navedena v standardu, vendar je dobimo kot reducirano enačbo na dvojno ekscentriciteto.

3. Zvrnitev

Varnost proti zvrnitvi določimo po enačbi standarda JUS U.E7.101

$$\nu_D = \frac{\sigma_D}{\sigma} \quad (3.1)$$

V zgornji enačbi je:

$$\sigma_D = \alpha \cdot \sigma_v \cdot K \quad (3.2)$$

ter

$$\alpha = \frac{W_{pl}}{W_{el}}$$

in k koeficient, ki je odvisen od $\sqrt{\alpha \cdot \frac{\sigma_v}{\sigma_{cr,D}}}$ in ga najdemo v tabeli v standardu.

Napetost $\sigma_{cr,D}$ predstavlja teoretično vrednost kritične napetosti na zvrnitev nosilca s predpostavko, da je material idealno elastičen in jo lahko določimo po švicarskih predpisih SIA 161.

$$\sigma_{cr,D} = \sqrt{\sigma_{DV}^2 + \sigma_{DW}^2} \quad (3.3)$$

kjer je:

$$\sigma_{DV} = \frac{\pi \sqrt{EI_y \cdot G \cdot I_D}}{1 \cdot W} \quad (3.4)$$

in

$$\sigma_{DW} = \frac{\pi^2 E}{\lambda_K^2} \quad (3.5)$$

ter

$$\lambda_K = \frac{1}{i \sqrt{\eta}} \quad (3.6)$$

Koeficient η je odvisen od momentov na koncu palice in je za enake momente ali za prečno obtežbo enak 1,0. V glavnem prevladuje v enačbi (3.3) σ_{DW} ter lahko približno vzamemo

$$\sigma_{cr,D} = \sigma_{DW} \quad (3.7)$$

Potrebno varnost določimo po enačbi (3.1).

4. Izobčenje

Varnost proti izobčenju določamo po standardu JUS U.E7.121, in sicer je:

$$\sigma_{Kr} = K_\sigma \cdot \sigma_E \quad \tau_{Kr} = K_\tau \cdot \sigma_E \quad (4.1)$$

kjer je:

$$\sigma_E = 1,9 \left(\frac{100 t}{b} \right)^2 \text{ v kN/cm}^2 \quad (4.2)$$

Za primer delovanja normalnih in strižnih napetosti velja znana enačba za idealno primerjalno napetost:

$$\sigma_{iu} = \frac{\sqrt{\sigma_1^2 + 3\tau^2}}{\frac{1 + \psi}{4} \frac{\sigma_1}{\sigma_{Kr}} + \sqrt{\left(\frac{3 - \psi}{4} \frac{\sigma_1}{\sigma_{Kr}} \right)^2 + \left(\frac{\tau}{\tau_{Kr}} \right)^2}} \quad (4.3)$$

Če je idealna primerjalna napetost večja od meje proporcionalnosti, se njena vrednost reducira po enačbi:

$$\sigma_u = \sigma_{iu} \frac{20 \theta + \sqrt{25 \theta^2 - 15}}{1 + 25 \theta^2} \quad (4.4)$$

kjer je

$$\theta = \sigma_{iu} / \sigma_v \quad (4.5)$$

Preuredimo enačbo (4.4) in dobimo:

$$\sigma_u = \sigma_v \cdot \theta \frac{20 \theta + \sqrt{25 \theta^2 - 15}}{1 + 25 \theta^2} = \bar{\theta} \cdot \sigma_v \quad (4.6)$$

Vrednost θ lahko tabeliramo in tako zelo enostavno, kot pri uklonu, določimo kritično napetost na izbočenje v plastičnem območju. V elastičnem področju je kritična napetost na izbočenje enaka σ_{iu} . Varnost proti izbočenju določimo po izrazu:

$$\nu_B = \frac{\sigma_u}{\sigma_1} \quad (4.7)$$

oziroma za strižne napetosti

$$\nu_B = \frac{\sigma_u}{\tau \cdot \sqrt{3}} \quad (4.8)$$

Pri istočasnem delovanju normalnih in strižnih napetosti je varnost na izbočenje:

$$\nu_B = \frac{\sigma_u}{\sqrt{\sigma_1^2 + 3\tau^2}} \quad (4.9)$$

Potrebna varnost je v enačbah (4.7) in (4.8) za osnovno obtežbo 1,71 in za osnovno in dodatno obtežbo 1,50. V enačbi (4.9) je potrebna varnost 1,50 oziroma 1,33. Ti koeficienti varnosti so bistveno večji od koeficientov v tehničnih predpisih iz leta 1964 ($\nu_B = 1,35$ oziroma $\nu_B = 1,25$). Takšno povečanje koeficientov varnosti je bilo izzvano s poružitvijo štirih velikih mostov v letih 1969—1971 in na to poostrenimi kriteriji v britanskih in nemških predpisih. Takšno splošno povečanje koeficientov varnosti na izbočenje je v nasprotju z novejšimi in starejšimi raziskavami, kjer je dokazano, da so pri upogibnih nosilcih in stopnjah kritične napetosti višje, kot jih določamo po teoriji I reda, kar govori v prid manjšim koeficientom varnosti. Pri tlačeni širokih pasnicah škatlastih nosilcev z vzdolžnimi ojačitvami so kritične napetosti nižje, zato so v teh primerih upravičeni višji koeficienti varnosti. Vsekakor bi bilo zaželeno, da se kritične napetosti določijo čim natančneje in da se netočnosti izračuna po teoriji I reda ne pokrivajo z večjim koeficientom varnosti, kot je to tudi v nemških priporočilih DAST Ri-012.

Ostaja še odprto vprašanje, ali se tudi pri pasnicah I-nosilcev zmanjšajo kritične napetosti na izbočenje, kar je pa sicer manj verjetno, ker pri tovrstnih nosilcih dosedaj ni prišlo do poružitve zaradi izobčenja pasnic. Povečani koeficienti varnosti, ki veljajo enako za izobčenje pasnic in stojin, pripeljejo do neekonomičnih prerezov, ker se s tem znižajo dopustne napetosti, npr. pri ČN 24 za osnovno obtežbo na 14 kN/cm² oziroma za osnovno in dodatno obtežbo na 16 kN/cm², kar je manjše od dosedaj uporabljenih napetosti po TP 16 in 18 kN/cm². Menim, da za tak ukrep ni razloga, ki pomeni korak nazaj, temveč je potrebno diferencirati posamezne elemente glede na nevarnost proti izbočenju. Tudi pri širokih pasovih z vzdolžnimi ojačitvami je potrebno poiskati ustrezne načine računanja, ki bi omogočili realnejšo presojo varnosti proti izbočenju in s tem tudi racionalnejšo uporabo materiala.

5. Primeri

Za ponazoritev načina računanja in primerjave z dosedanjimi TP za nosilne jeklene konstrukcije bo prikazano nekaj primerov.

Tlačena palica iz ČN 25 se računa po TP:

$$\sigma = \frac{\omega \cdot N}{A} \leq \sigma_{dop} \quad (5.1)$$

Najprej se določita vitkost palice $\lambda = \frac{l}{i}$ in koeficient ω . Za $\lambda = 100$ je $\omega = 2,07$ in maksimalne napetosti:

$$\frac{N}{A} = \sigma_o = \frac{\sigma_{dop}}{\omega} = \frac{\sigma_v}{\nu \cdot \omega} = \frac{250}{1,5 \cdot 2,07} = 80,5 \text{ N/mm}^2 \quad (5.2)$$

Po novem standardu JUS U.E7.081 se določi primerjalna napetost:

$$\lambda_E = \pi \sqrt{\frac{E}{\sigma_v}} = \pi \cdot \sqrt{\frac{210.000}{250}} = 91,05 \quad (5.3)$$

in parameter

$$\frac{\lambda}{\lambda_E} = \frac{\lambda}{91,05} = 1,1 \quad (5.4)$$

kritično napetost določimo po enačbi:

$$\sigma_{Kr} = \bar{N} \cdot \sigma_v \quad (5.5)$$

in so vrednosti za linije A₀, A, B, C in D podane v tabeli 2.

Tabela 2

	A ₀	A	B	C	D
\bar{N}	0,66	0,606	0,038	0,485	0,424
σ_{kr}	165	152	135	121	106
σ_{dop}	110	101	90	81	71

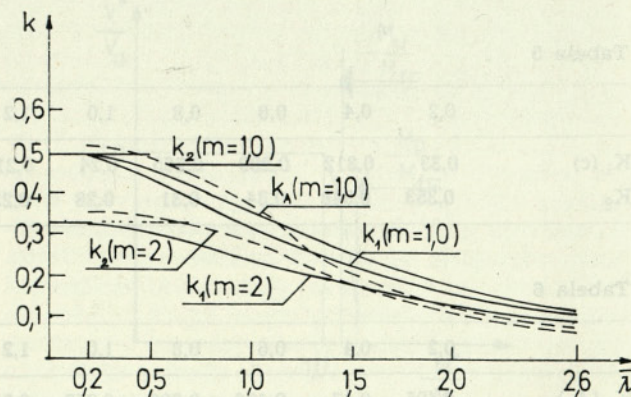
Iz tabele je razvidno, da se dovoljene napetosti na uklon po liniji C približno ujemajo z dovoljenimi napetostmi po TP. Za vse vitkosti od $\lambda = 0,2$ do 2,6 določimo koeficiente za dovoljene napetosti na uklon po enačbi iz TP:

$$\bar{N}_{T,dop} = \frac{1}{\nu \cdot \omega} \quad (5.6)$$

in po tabeli 4 (linija C) iz JUS U.E7.081

$$\bar{N}_{dop} = \frac{N}{1,5} \quad (5.7)$$

Vrednosti dopustnih napetosti na uklon so podane v tabeli 3.



Slika 3. Primerjava kritičnih napetosti na ekscentrični uklon po omega postopku in JUS U.E7.096

Tabela 3

$\bar{N}_{T, dop}$ po TP	0,65	0,61	0,54	0,46	0,38	0,27	0,20	0,15	0,12	0,10	0,08	0,07	0,06
\bar{N}_{dop} po JUS	0,67	0,6	0,52	0,44	0,36	0,29	0,24	0,20	0,16	0,14	0,12	0,10	0,09
$\bar{\lambda} =$	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6
$\lambda =$	18	36	55	73	91	109	127	145	164	182	200	218	237

Za ekscentrični uklon je po TP (1964) uporabljena enačba

$$\sigma = \frac{\omega \cdot N}{A} + 0,9 \frac{M}{W} \quad (5.8)$$

Novi standard upošteva začetno ekscentričnost in povečanje deformacije od vpliva osne sile po enačbi (2.10) oziroma (2.11). Če preuredimo enačbo (2.13) in jo delimo s koeficientom varnosti, dobimo dopustno napetost na ekscentrični uklon:

$$\sigma_{i, dop}^* = \frac{\sigma_v}{\nu} \left[\frac{1 + m + \bar{\lambda}^2}{2 \bar{\lambda}^2} - \sqrt{\left(\frac{1 + m + \bar{\lambda}^2}{2 \bar{\lambda}^2} \right)^2 - \frac{1}{\bar{\lambda}^2}} \right] \quad (5.9)$$

Enačbo (5.8) lahko napišemo v naslednji obliki, če upoštevamo, da je $W/A = k_j$, $M/N = e$ in $e/k_j = m_1$:

$$\sigma = \sigma_0 (\omega + 0,9 m_1) \leq \sigma_{dop} \quad (5.10)$$

Dopustna napetost za ekscentrični uklon je tako po TP:

$$\sigma_{o, dop} = \frac{\sigma_{dop}}{\omega - 0,9 m_1} = \frac{\sigma_v}{\nu (\omega + 0,9 m_1)} \quad (5.11)$$

V enačbi (5.9) je $m = m_1 + \frac{f_{ox}}{k_j} = m_1 + m_N$

kjer je

$$m_N = \left(\frac{\sigma_v}{\sigma_i} - 1 \right) \left(1 - \frac{\sigma_i}{\sigma_E} \right) = \left(\frac{1}{N} - 1 \right) \left(1 - N \cdot \bar{\lambda}^2 \right) \quad (5.12)$$

Iz enačbe (5.9) in (5.11) dobimo, da je:

$$\sigma_{i, dop}^* = k_1 \cdot \sigma_{dop} \quad \text{in} \quad \sigma_{o, dop} = k_2 \cdot \sigma_{dop} \quad (5.13)$$

kjer je:

$$K_1 = \frac{1 + m + \bar{\lambda}^2}{2 \bar{\lambda}^2} \sqrt{\left(\frac{1 + m + \bar{\lambda}^2}{2 \bar{\lambda}^2} \right)^2 - \frac{1}{\bar{\lambda}^2}} \quad (5.14)$$

$$K_2 = \frac{1}{\omega + 0,9 m_1}$$

Izračunamo koeficiente k_1 in k_2 za linijo C in $m_1 = 1,0$ in $2,0$ ter za linijo A₀ za $m_1 = 1,0$ in jih prikazemo v tabelah 4, 5 in 6

Tabela 4

	m ₁ = 1,0												
	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6
K ₁ (c)	0,495	0,458	0,415	0,369	0,325	0,285	0,249	0,217	0,188	0,164	0,144	0,126	0,111
K ₂	0,518	0,503	0,47	0,427	0,373	0,296	0,234	0,187	0,153	0,128	0,108	0,092	0,079

Tabela 5

	m ₁ = 2,0												
	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6
K ₁ (c)	0,33	0,312	0,289	0,265	0,24	0,217	0,195	0,175	0,156	0,139	0,124	0,11	0,10
K ₂	0,353	0,346	0,34	0,31	0,28	0,234	0,193	0,16	0,135	0,115	0,098	0,085	0,074

Tabela 6

	za linijo A ₀ in m ₁ = 1,0												
	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6
K ₁ (A ₀)	0,495	0,47	0,436	0,398	0,357	0,315	0,294	0,238	0,206	0,179	0,156	0,136	0,119
K ₂	0,518	0,503	0,47	0,427	0,373	0,296	0,234	0,187	0,153	0,128	0,108	0,092	0,079

in diagramu (sl. 3).

Iz tabel in diagrama je razvidno, da so dopustne napetosti na ekscentrični uklon pri manjših vitkosti, tj. v neelastičnem področju, po JUS manjše kot po TP in pri večjih vitkosti večje. Velikost odstopanja je odvisna od izbranih linij A₀ ali C in od ekscentricitete m₁.

Izbočenje bo obravnavano v drugem primeru na varjenem I-nosilcu, ki je obremenjen na upogib. Za jeklo ČN 24 so maksimalne dovoljene napetosti za osnovno obtežbo 160 N/mm². Pri manjših debelinah pasnice so napetosti na zgornjem robu stojine približno 154 N/mm². Kritična napetost na izbočenje je:

$\theta = \sigma_{in}/\sigma_v$	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,5	3,0	3,5	10,0
0	0,8	0,89	0,93	0,95	0,96	0,97	0,975	0,984	0,992	0,994	0,999

Za $b/t = 100$ je $\sigma_{kr,i} = 45,41$ ter $\theta = 45,41/24 = 1,89$ in koeficient za redukcijo θ 0,972. Kritična napetost na izbočenje je

$$\sigma_u = \theta \cdot \sigma_v = 0,972 \cdot 240 = 233,2 \text{ N/mm}^2$$

Po TP (1964) so dovoljene napetosti na izbočenje, upoštevajoč koeficient varnosti $\nu_B = 1,35$

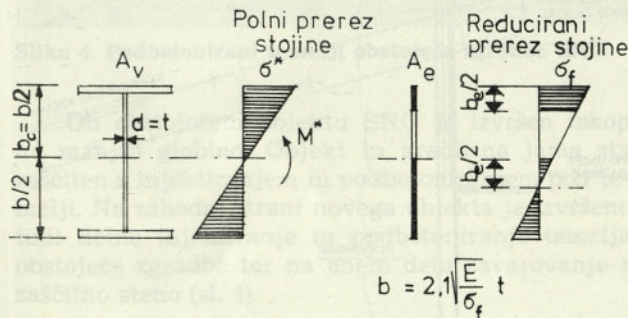
$\sigma_{dop} = \sigma_u/\nu_B = 233,2/1,35 = 172,7 \text{ N/mm}^2$, kar je večje od 154 N/mm^2 . Po novem standardu JUS U.E7.121 za izbočenje je koeficient varnosti za osnovno obtežbo 1,71 in so tako dovoljene napetosti na izbočenje:

$\sigma_{dop} = \sigma_u/\nu_B = 233,2/1,71 = 136,4 \text{ N/mm}^2$, kar je manjše od 154 N/mm^2 in je treba nosilec pojačati.

Za nosilec višine stojine 1000 mm in debeline 10 mm je prikazano v razpredelnici procentualno povečanje v odvisnosti od površine prereza pasnic.

F _{pas}	40	50	60	80	100 cm ²
F _{potr}	45,16	56,45	67,74	90,32	122,9 cm ²
% poveč. celotne površine	5,7	6,5	7,0	7,9	8,6

Iz razpredelnice vidimo, da je povečanje celotne površine nosilca v navedenem primeru precejšnje,



Slika 4. Reducirani prerez I-nosilca po SIA 161

$$\sigma_{kr,i} = K_o \cdot \sigma_E = 23,9 \cdot 1,9 \left(\frac{100 \cdot t}{b} \right) \quad (5.15)$$

ki se za manjše vitkosti reducira po enačbi:

$$\sigma_{kr} = \theta \cdot \sigma_v \quad (5.16)$$

kjer je:

$$\theta = \theta \cdot \frac{20 \theta + \sqrt{25 \theta^2 - 15}}{1 + 25 \theta^2} \quad (5.17)$$

Koeficient redukcije je prikazan v razpredelnici v odnosu na σ_{iu}/σ_v :

in sicer od 5,7—8,6 %, kar po mojem mnenju ni opravičljivo in bi bilo potrebno spremeniti velikost koeficientov varnosti vsaj za primere nosilec z ožjimi pasnicami na 1,5 za osnovno obtežbo in na 1,33 za osnovno in dodatno obtežbo.

Poleg tega po naših standardih ni mogoča izvedba nosilcev s tankimi stojinami $b/t > 150$, kar omogočajo švicarski predpisi SIA 161, po katerih je b/t lahko 360 za ČN 24 in 240 za ČN 36. Pri tem se za prenos momentov reducira tlačni del stojine na $2b_e$, kjer je:

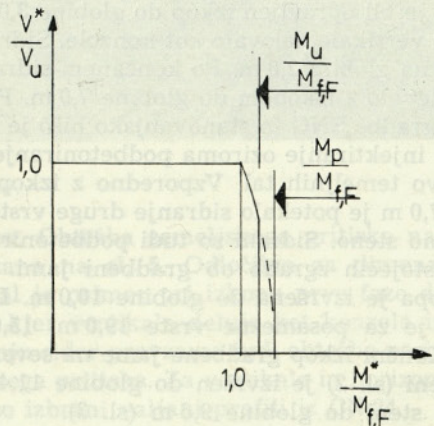
$$b_e = 2,1 \sqrt{\frac{E}{\sigma_v}} \cdot t \quad (5.18)$$

kakor je to prikazano na sliki 4.

Interakcija striga in upogiba se računa po enačbi:

$$M^* = M_{f,F} + (M_p - M_{f,F}) \left[1 - \left(\frac{V^*}{V_u} \right)^2 \right] \quad (5.19)$$

ki je prikazana grafično na sliki 5.



Slika 5. Diagram interakcije striga in upogiba po SIA 161

V enačbi (5.19) pomenijo

M^*	ponderirani upogibni moment
M_p	polnoplastični moment prereza nosilca
$M_{I,F}$	plastični moment, ki ga prevzamejo pasnice
V^*	ponderirana prečna sila
$V_u = A_w \cdot \tau_u$	mejna strižna sila
A_w	prerez stojine
τ_u	mejna strižna napetost

Pri upoštevanju, da upogibni moment prevzamejo samo pasnice in vitkosti stojine $b/t = 333$ po SIA 161, so teže nosilcev manjše za 15—13,6% v primerjavi z nosilci računanimi po JUS U.E7.121.

Iz primerov je razvidno, da bi se lahko tudi naši predpisi posodobili oziroma v času do izida novih predpisov uporabljali drugi sodobni predpisi, kot npr. SIA 161, s čimer bi se dobile ekonomičnejše konstrukcije pri zadostni varnosti.

UDK 624.04.074:389.6

GRADBENI VESTNIK, Ljubljana 1980 (29)

Št. 11-12, str. 252—258

Dr. Štefan Faith

NEKAJ MISLI OB IZIDU NOVIH STANDARDOV ZA STABILNOST JEKLENIH NOSILNIH KONSTRUKCIJ

Prikazan je način računanja po novih standardih za stabilnost jeklenih nosilnih konstrukcij JUS U.E7. in podana primerjava med novimi standardi in dosedanjimi tehničnimi predpisi za nosilne jeklene konstrukcije iz leta 1964. Podano je tudi mnenje, da so v standardu za izbočenje JUS U.E7.121 koeficienti varnosti previsoki in tako postanejo konstrukcije manj ekonomične. Potrebno bi bilo diferencirati koeficiente varnosti in jih prilagoditi novejšim izsledkom, s čimer bi se dosegla večja ekonomičnost in zadostna varnost.

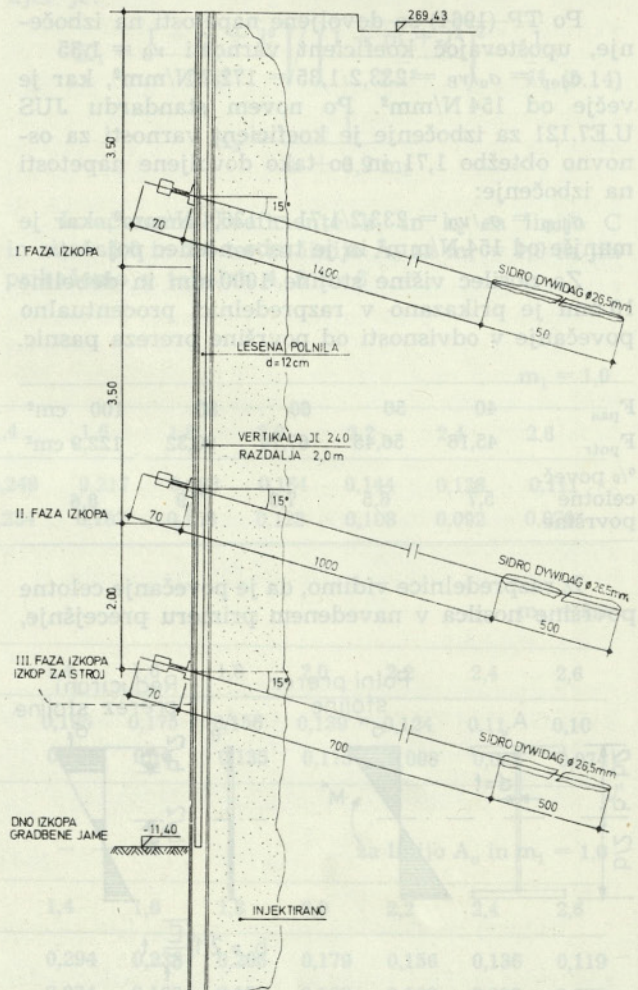
Zavarovanje gradbene jame zgradbe SNG v Mariboru

ŠTEFAN FAITH

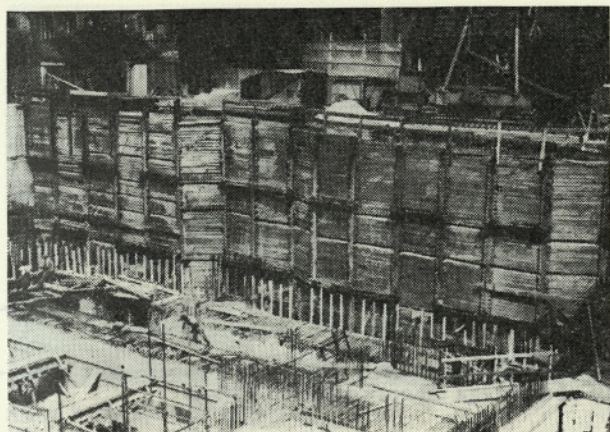
V središču mesta med obstoječimi objekti locirana zgradba novega gledališča meji na staro obstoječo zgradbo gledališča in nov stanovanjski objekt. Velika globina gradbene jame in bližina sosednjih objektov je zahtevala izvedbo zaščitne sidrane stene z injektiranjem in delnim podbetoniranjem temeljev novega stanovanjskega objekta. Z geotekničnimi preiskavami je ugotovljeno, da so pod plastjo umetnega nasipa debeline 4,0 m prodno peščeno meljne oziroma prodno peščene zemljine, kar je na določenih področjih omogočilo injektiranje pod temelji obstoječih objektov.

Zaščitna stena je projektirana z vertikalami iz jeklenih profilov, ki so sidrani v zaledje s sidri DYWIDAG $\phi 16$ mm, in lesenimi polnili. Prerez zaščitne stene je prikazan na sl. 1. Pri izvedbi stene so vrtine $\phi 60$ cm na medsebojni razdalji 2,0 m do največje globine 14,0 m, kamor so postavljene vertikale iz jeklenih valjanih profilov $2 \times U 240$. V prvi fazi je bil opravljen izkop do globine 3,0 m, pri čemer so vertikale delovale kot konzole. Sidranje je izvršeno na globini 2,0 m. Po končanem sidranju se je nadaljevalo z izkopom do globine 7,0 m. Pod obstoječo zgradbo SNG in stanovanjsko hišo je izvršeno delno injektiranje oziroma podbetoniranje glede na sestavo temeljnih tal. Vzporedno z izkopom do globine 7,0 m je potekalo sidranje druge vrste sider za zaščitno steno. Sidrani so tudi podbetonirani temelji obstoječih zgradb ob gradbeni jami. Tretja faza izkopa je izvršena do globine 10,0 m. Dolžina sidranja je za posamezne vrste 19,0 m, 15,0 m in 12,0 m. Končni izkop gradbene jame na severni zaščitni steni (sl. 2) je izvršen do globine 11,40 m in ob južni steni do globine 9,6 m (sl. 3).

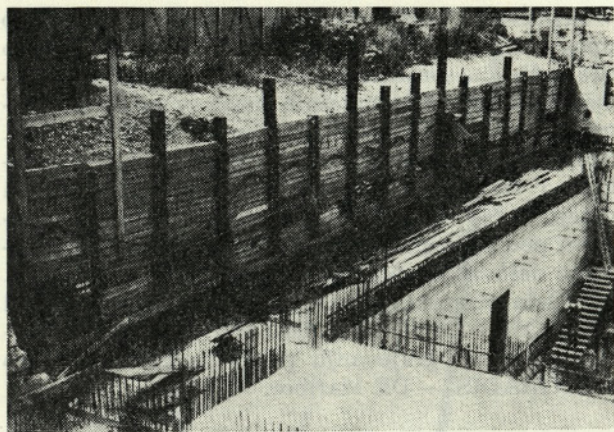
Avtor: Prof. dr. Štefan Faith, dipl. gr. inž., Geološki zavod Ljubljana, Maribor, Krekova 20



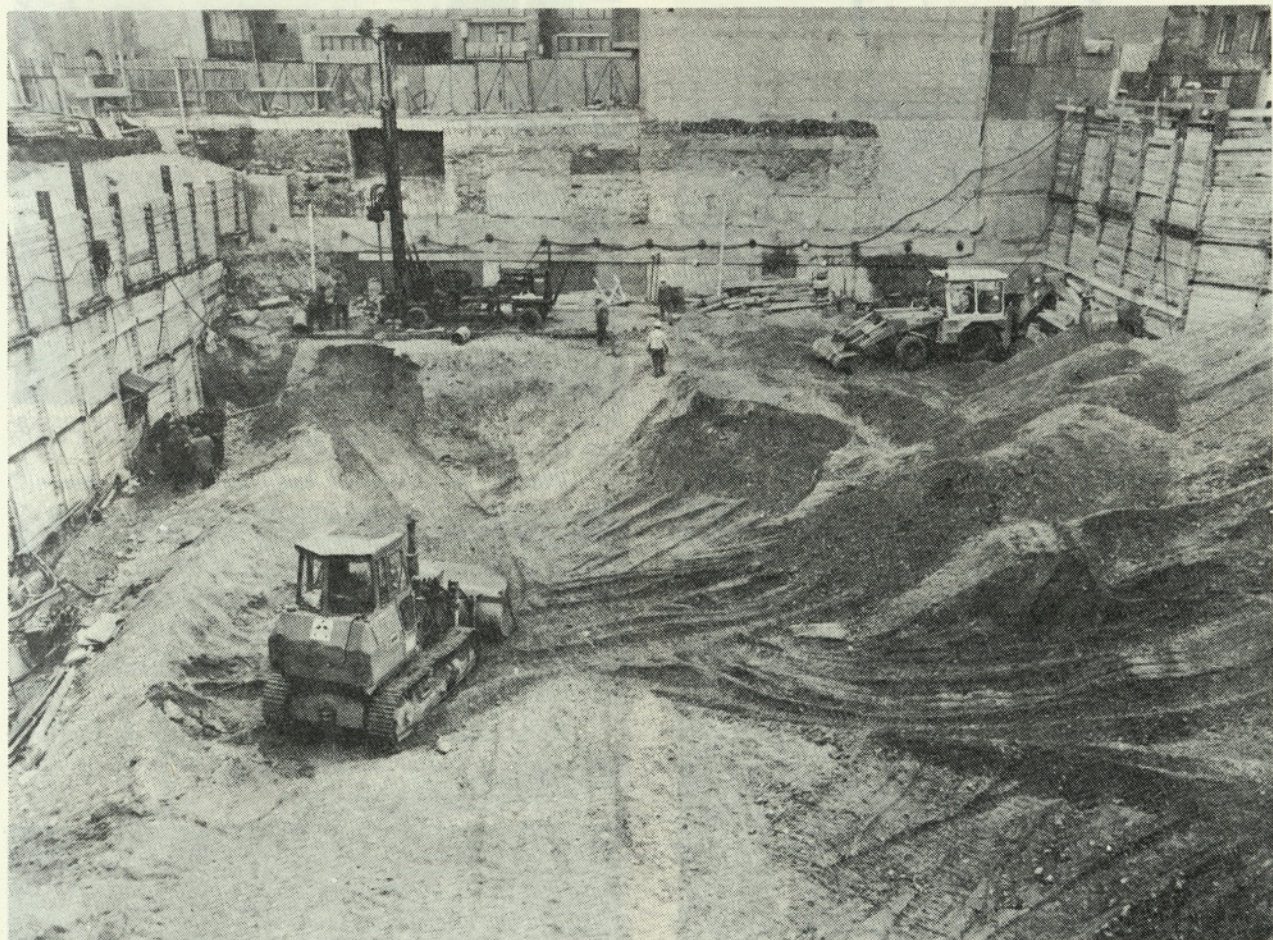
Slika 1. Prerez severne zaščitne stene



Slika 2. Severna zaščitna stena



Slika 3. Južna zaščitna stena



Slika 4. Podbetonirani temelji obstoječe zgradbe SNG

Ob obstoječem objektu SNG je izvršen izkop na manjšo globino. Objekt in gradbena jama sta zaščiten z injektiranjem in podbetoniranjem pod temelji. Na zahodni strani novega objekta je izvršeno tudi delno injektiranje in podbetoniranje temelja obstoječe zgradbe ter na enem delu zavarovanje z zaščitno steno (sl. 4).

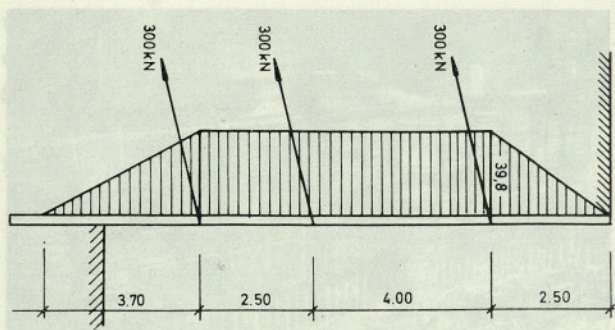
Vertikale zaščitne stene so računane kot kontinuirni nosilci ob upoštevanju teorije plastičnih

členkov. Obtežba zemeljskega pritiska na steno je prikazana na sl. 5. Odločilen za dimenzioniranje vertikal je primer pri izkopu prve faze do globine 3,0 m, kjer vertikala deluje kot konzola in pri napanjanju sider prevzame tudi obtežbo pasivnega zemeljskega pritiska. Za vertikale in horizontalne nosilce so izbrani valjani profili iz ČN 24.

Sidranje vertikal je izvršeno prek horizontalnih nosilcev iz $2 \times U 180$, in sicer so sidra postavljena

v neposredni bližini vertikal. S tem se zmanjšajo upogibni momenti v horizontalnih nosilcih. Ker so sile sidranja sorazmerno velike (300 kN), je za dimenzioniranje horizontalnih nosilcev odločilna primerjalna napetost normalnih in strižnih napetosti. Preverjanje nosilnosti horizontalnih nosilcev je izvršeno tudi po švicarskih predpisih SIA 161, ki dajejo večjo varnost. Horizontalni nosilci so nagnjeni pod enakim kotom kot sidra, s čimer se izogemo delovanju upogibnih momentov v smeri osi y.

Dela pri vrtanju vertikal in sidranju je izvršil GEOLOŠKI ZAVOD LJUBLJANA, dela pri podbetoniranju in vgrajevanju polnil za zaščitno steno GIP GRADIS — DE Maribor.



Slika 5. Zahodna zaščitna stena in podbetonirani temelji obstoječega stanovanjskega objekta

Plinovodni most prek kanala HE SD 1 pri Miklavžu

UDK 624.21:696.2

ŠTEFAN FAITH

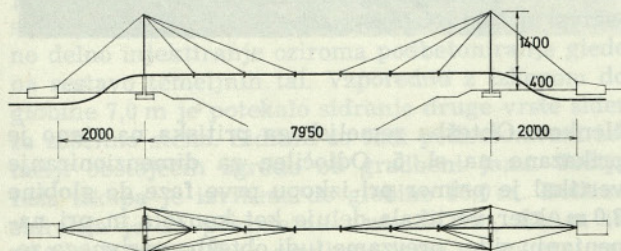
V projektu plinovodnega omrežja je predvidena premostitev dovodnega kanala za HE SD 1 nizvodno 300 m od cestnega mostu pri Miklavžu. Predvidena dolžina premostitve je znašala 80,5 m. Pri izdelavi projekta za jekleno konstrukcijo je razpeta zmanjšana na 79,5 m. Na bregovih je predvidena možnost za prehod vozil na spodnji bermi za čiščenje kanala. Tako je plinovod dvignjen nad gladino kanala za ca. 8,0 m. Plinovod se dviga v loku do opornika, kjer se opira na drsno ležišče iz teflona in neoprena. Nad kanalom je plinovod obešen na jekleno vravno konstrukcijo, ki je prikazana na slikah 1 in 2. Nad opornikom se dvigata portala višine 14,0 m, na katera so pritrjene vešalke iz okroglega jekla, ki nosijo plinovodno cev. V prvotnem projektu so bile vešalke predvidene iz jekla ČN 24, za katere so bili potrebni v nekaterih primerih tudi po 4 ϕ 25 mm. Pri končnem projektu in izvedbi je uporabljeno za vešalke okroglo jeklo BBRV ϕ 12 mm s trdnostjo 1500 N/mm². Tako je prihranjeno okoli 80 % jekla za vešalke. Plinovodne cevi so iz jekla ČN 36, imajo premer

ϕ 20'' (540 mm) in so obešene na obroče, ki imajo na zgornjem robu vozliščne pločevine. Na te so pritrjene vešalke BBRV ϕ 12 mm s posebnim elementom s členkasto pritrditvijo na vozliščno pločevino. To omogoča zasuke pri povesu cevi, ki nastanejo zaradi temperaturnih sprememb. Detajl obešanja cevi in priključka vešalk na obroč je prikazan na sliki 3.

Portal je izdelan kot paličje iz cevi ϕ 267/6,5 mm z diagonalami iz okroglega jekla ϕ 20 mm. Portal je sidran nazaj v betonski temeljni blok velikosti 53 m³ (sliki 4 in 5). Nad opornikom je za cev predvideno drsno ležišče iz teflona in neoprena. Detajli so razvidni na sliki 6.

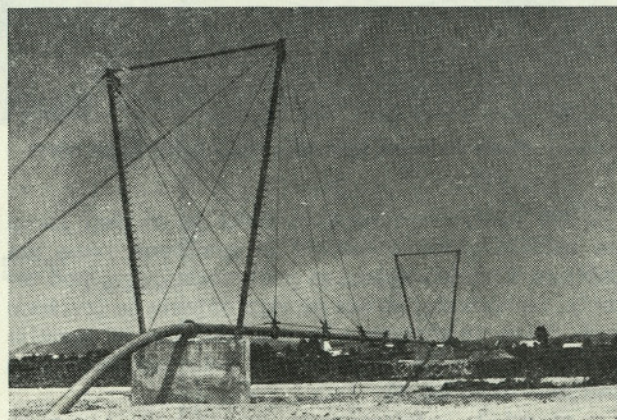
Statični izračun za nosilno konstrukcijo in cev je izdelan na računalniku IBM 1130.

Konstrukcijo je izdelalo in montiralo podjetje KLEMOS iz Lenarta. Opornika in temelje je izde-

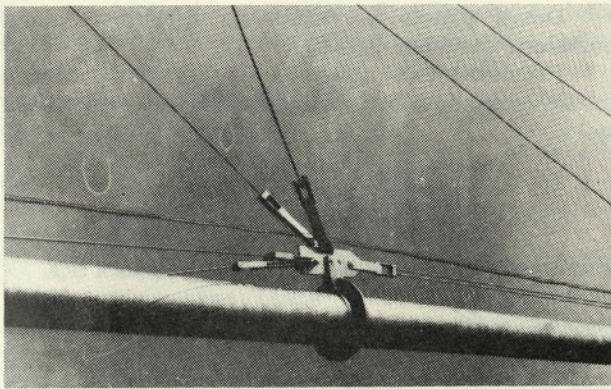


Slika 1. Skica jeklene konstrukcije

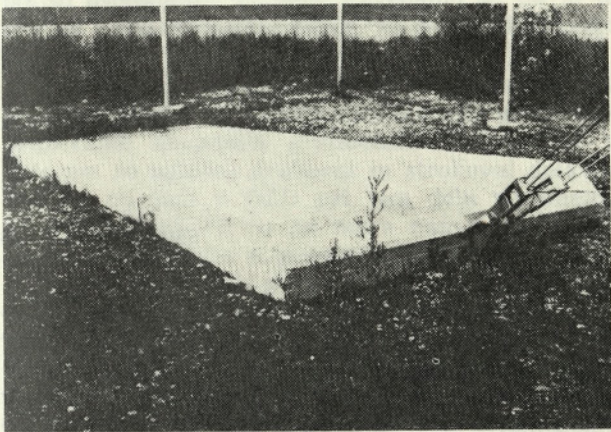
Avtor: Prof. dr. Štefan Faith, dipl. ing. dr., Geološki zavod Ljubljana, Maribor, Krekova 20



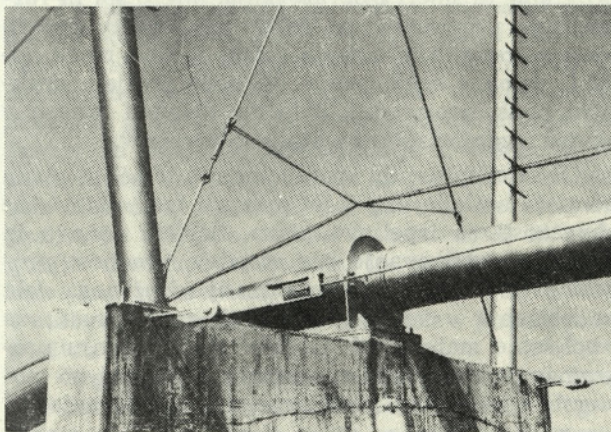
Slika 2. Pogled na celoten most



Slika 3. Detajl obešanja cevi



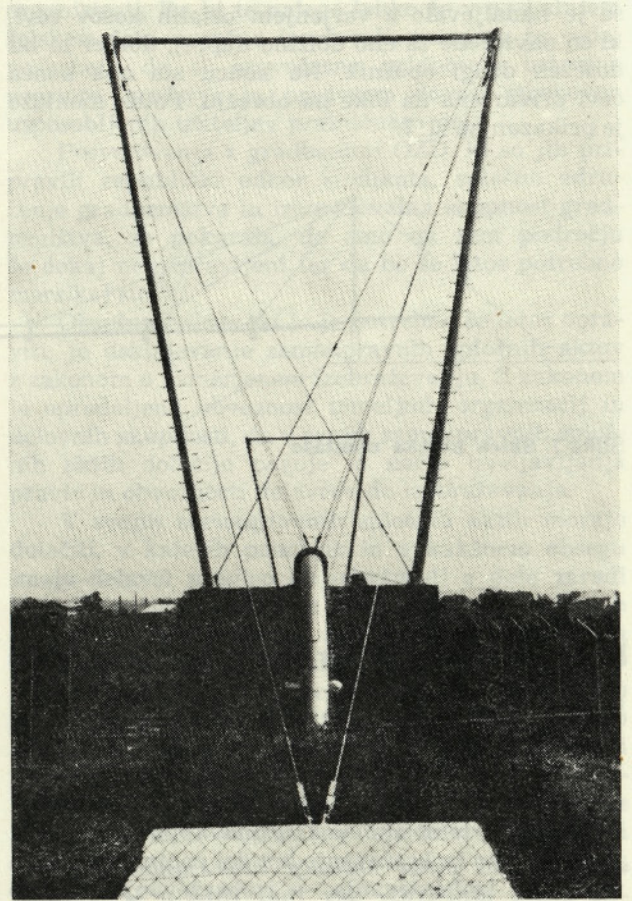
Slika 5. Sidranje v temeljni blok



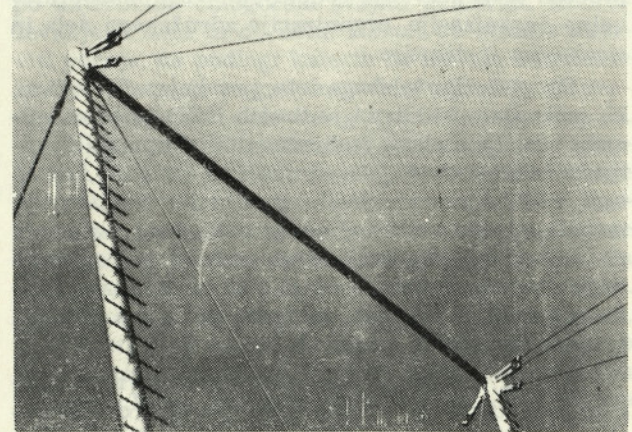
Slika 6. Ležišče na oporniku

lalo gradbeno podjetje KONSTRUKTOR iz Maribora.

Potek montaže je bil naslednji: na betonske opornike sta postavljena portala in začasno sidrana. Preko portalov je navlečena montažna vrv, s katero je montirana konstrukcija z vešalkami, vozliščnimi pločevinami in členki. Po končani montaži vešalk



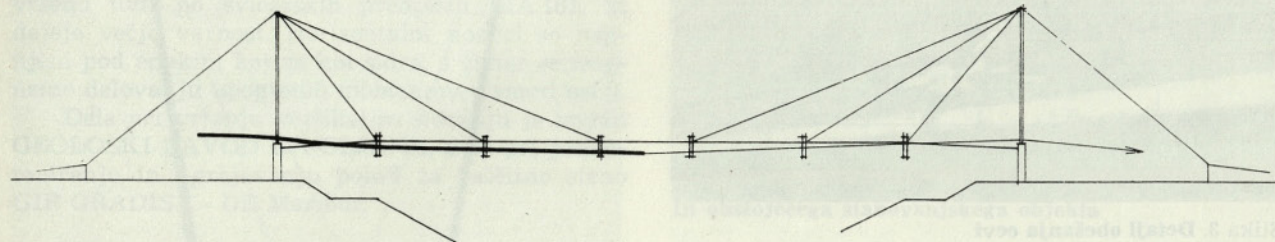
Slika 4. Portal mostu



Slika 8. Detajl pritrditve vešalk na vrhu portala

se je začela montaža cevi na severni strani. Prvi kos cevi dolžine 12,0 m je montiran z avtodvigalom in položen na valjčke, ki so bili montirani na oporniku in obešeni na posebno konstrukcijo v vozliščih. Naslednji kos cevi je privarjen na prvega od zadaj z obrežne strani; cev je navlečena prek valjčkov za eno dolžino naprej proti drugemu oporniku. Tako

se je nadaljevalo z varjenjem ostalih kosov cevi, ki so navlečene za eno dolžino naprej, dokler ni bil dosežen drugi opornik. Na koncu sta oba konca cevi privarjena na loke na obrežju. Potek montaže je prikazan na sl. 7.



Slika 7. Skica poteka montaže

Detajl pritrditve vešalk na zgornjem koncu portala je razviden iz sl. 8.

Premostitvena konstrukcija je transparentna in se izredno dobro prilagaja okolju Dravskega polja.

Nekaj nalog v usmerjenem izobraževanju

UDK 377

SREČKO GOLOB

S sprejetjem zakona o usmerjenem izobraževanju smo pričeli preobrazbo našega strokovnega šolstva. Pri tem smo vedno znova poudarjali, da je usmerjeno izobraževanje kot del enotnega sistema vzgoje in izobraževanja — izobraževanje za delo in samoupravljanje in izhaja iz potreb združenega dela, zahtev družbenega napredka in zahtev vsestranskega razvoja osebnosti v socialistični družbi. procesu izobraževanja sodelujejo: vzgojnoizobraževalne organizacije, organizacije združenega dela in strokovne institucije.

Ob pričetku šolskega leta, posebej pa še v času, ko pričenjamo tudi v gradbenih OZD prve obravnave temeljev plana izobraževalne skupnosti gradbeništva za prihodnje srednjeročno obdobje, želimo tudi v strokovnem glasilu gradbenih tehnikov in inženirjev opozoriti na nekaj zahtevnih nalog, ki jih moramo pri uresničevanju načel v usmerjenem izobraževanju opraviti v naših organizacijah združenega dela. Nekaj teh nalog bo potrebno opraviti še letos, druge pa spomladi.

Zakon o usmerjenem izobraževanju nam daje čvrsto podlago za uresničevanje novih družbeno-ekonomskih odnosov pri izobraževanju; daje nam možnosti, da vplivamo in uveljavimo tako podobo ter vsebino vzgoje in izobraževanja, ki bo izhajala ter zadovoljevala potrebe združenega dela ter družbe kot celote. Kako bomo te nove odnose oblikovali in kako bomo v bodoče izkoristili prednosti reformiranega izobraževanja, je odvisno tudi od tega, ali in kako bomo v organizacijah združenega dela — uporabnikov kadrov, izvrševali naloge, ki jih imamo v sistemu izobraževanja.

Najodgovornejša naloga v tem času je priprava planskih dokumentov, razprava o njih in naše sodelovanje pri določanju njihove dokončne vsebine.

Samoupravni sporazum o temeljih plana (osnutek je že v obravnavi) je temeljni dokument, s katerim bomo za naslednjih pet let urejali medsebojne pravice, odgovornosti in obveznosti pri izobraževanju naših kadrov. Z njim bomo določili programe in smeri izobraževanja, mrežo šol in razmestitev programov po šolah ter število vpisnih mest v srednjih in visokih šolah. Z njim bomo določili delovne organizacije, ki bodo izvajale praktični pouk, proizvodno delo ter delovno prakso v okviru vzgojnoizobraževalnih programov.

S samoupravnim sporazumom o temeljih plana bomo za naslednjih pet let prevzeli tudi materialne obveznosti za izpeljavo plana, določili osnove in merila za oblikovanje cen storitev, vrednost programov ter obveznosti organizacij združenega dela za vlaganja v razširitev šolskih zmogljivosti, za izboljšanje materialnih pogojev pri izvajanju programov ter za izvedbo skupnih nalog, ki so pomembne za razvoj usmerjenega izobraževanja.

Skratka, ta dokument ureja vrsto pomembnih vprašanj za vsako OZD. To terja temeljito preučitev osnutka v vsaki organizaciji združenega dela. Ob tem bi morali delavci v vsaki OZD ugotoviti svoje tekoče kadrovske potrebe in potrebe, ki izhajajo iz razvojnih usmeritev ter svoje potrebe uveljaviti in uskladiti v izobraževalni skupnosti. Naše šole naj v naslednjem srednjeročnem obdobju dajejo toliko in takšne strokovne kadre, kot jih združeno delo potrebuje!

Temeljito bo potrebno tudi preučiti možnosti za sprejem materialnih obveznosti za izvršitev s pla-

nom predvidenih programov. Stabilizacijska doba še povečuje pomen takega načrtovanja, ki je racionalno, usklajeno z zmožnostmi naših OZD in tako, da zagotavlja izobraževanje v korist združenega dela in družbe kot celote.

Druga naloga, ki se je moramo v gradbenih OZD čimprej, zagnano in s potrebno strokovnostjo lotiti, je sodelovanje pri oblikovanju vzgojnoizobraževalnih programov.

Od kakovosti vzgojnoizobraževalnih programov je odvisno, kakšne kadre bomo v bodoče imeli. Pričakujemo takšne vzgojnoizobraževalne programe, v katerih se bo organsko prepletala in dopolnjevala splošna izobrazbena vsebina s strokovno teoretičnimi znanji in praktičnimi znanji za delo, skratka, take programe, ki bodo zagotavljali čim boljše usposobitev za delo. Zavedamo se, da je to ena od najzahtevnejših nalog, ki bo terjala mnogo strokovnih in delovnih naporov.

Oblikovanje vzgojnoizobraževalnih programov je resda predvsem naloga strokovnega sveta izobraževalne skupnosti gradbeništva Slovenije, v katerem so ugledni družbeni in strokovni delavci. Vendar pa tudi v OZD pri tem delu ne smemo stati ob strani. Ni in ne more nam namreč biti vseeno, kako bodo ti programi oblikovani, ali in kako se bodo v njih na ustrezen način povezovale vse oblike organiziranega vzgojnoizobraževalnega dela in ne navsezadnje, kakšna znanja bodo ti programi zagotavljali udeležencem izobraževanja. Organizacije združenega dela bodo zato morale skrbeti in zagotoviti tvorno sodelovanje svojih preizkušenih strokovnih delavcev — praktikov pri oblikovanju, predvsem pa pri preučevanju teh programov, preden bodo sprejeti in uveljavljeni.

Po svojem obsegu in vsebini najzahtevnejša naloga, ki jo bomo morali v usmerjenem izobraževanju stalno izvrševati tudi v gradbenih OZD, je sodelovanje pri uresničevanju dela vzgojnoizobraževalnih programov, in sicer izpopolnjevanje delavcev na delu ter usposabljanje z delom, ki bo sestavni del vseh programov za pridobitev izobrazbe. Kot delo v proizvodnji oziroma kot delovna praksa bo obsegalo vsebine in aktivnosti, ki omogočajo uporabo teoretičnih in praktičnih znanj, razvijanje sposobnosti, spretnosti in delovnih navad, v obsegu, ki je nujen za začetek dela v posameznem poklicu.

Organizacije združenega dela bodo torej izvajale pomemben del vzgojnoizobraževalnega programa in se bodo morale za te naloge tudi ustrezno

organizirati. Da bi te naloge lahko že v naslednjem šolskem letu uspešno izvrševali, moramo že sedaj poskrbeti, da si pravočasno pridobimo ustrezne prostore, sredstva in predvsem dovolj strokovno usposobljenih učiteljev praktičnega dela.

Posvetovanja z gradbenimi OZD, ki so jih pripravili republiški odbor sindikata, splošno združenje gradbeništva in izobraževalna skupnost gradbeništva, so pokazala, da smo na tem področju še dokaj nepripravljeni ter da bo še letos potrebno marsikaj storiti.

Obsežna naloga, ki jo je potrebno še letos opraviti, je usklajevanje samoupravnih splošnih aktov z zakonom o usmerjenem izobraževanju. Z zakonom je opredeljena obveznost temeljnih organizacij in delovnih skupnosti, da v svojih samoupravnih splošnih aktih določijo pogoje in način uveljavljanja pravic in obveznosti delavcev do izobraževanja.

V svojih samoupravnih splošnih aktih morajo določiti, v katerih primerih in v kakšnem obsegu imajo delavci pravico do odsotnosti z dela zaradi izobraževanja, kako je z razporejanjem delovnih obveznosti delavcev med njihovim izobraževanjem ter z nadomestilom osebnega dohodka v času odsotnosti z dela zaradi izobraževanja. Posebej morajo biti opredeljene pravice in obveznosti delavcev po končanem izobraževanju, razporeditev na delo, ki ustreza pridobljeni strokovni izobrazbi ter obveznosti delavca, če izobraževanja ni uspešno končal ali če zapusti temeljno organizacijo ali delovno skupnost.

V samoupravnih splošnih aktih bo potrebno podrobneje urediti tudi vsa vprašanja glede štipendiranja. Omeniti velja še obveznost temeljne organizacije ali delovne skupnosti, da najmanj enkrat letno objavi vzgojnoizobraževalne programe, po katerih bo omogočala svojim delavcem izobraževanje iz dela in ob delu. Hkrati bo morala objaviti pogoje, na podlagi katerih bo izbrala kandidate za izobraževanje po posameznih programih ter pravice in obveznosti delavcev, ki se bodo izobraževali.

Nalog, ki jih moramo v organizacijah združenega dela ob prehodu v usmerjeno izobraževanje opraviti, ni malo. V tem sestavku smo lahko opozorili le na nekaj njih, predvsem na tiste, za katere menimo, da jih je potrebno čimprej opraviti. Časa ni na pretek in tudi naloge niso prav nič lahke. Zato moramo vsi, vsak na svojem področju dela, prispevati svoj delež, da bodo naloge pravočasno in kakovostno izvršene. In prav gradbeni tehniki in inženirji lahko pri tem poskrbijo, da bo reforma izobraževanja zares uspela!

Varčujmo z energijo tudi z uporabo sodobnih gradbenih elementov za zunanje zidove

UDK 699.86:693.28

LJUBO HANSEL

Svetovna energetska kriza, ki bo v kratkem obhajala svojo deseto obletnico, ne kaže nobenih znakov popuščanja. Nasprotno, v zadnjih letih so posledice te krize vedno bolj drastične, saj s pravo eksplozijo cen občutno vplivajo na ekonomiko gospodarjenja. Cene tekočih goriv so v 10 letih porastle za 15-krat (cena mazuta v letu 1970 je znašala 0,42 din/kg, v letu 1980 pa že 6,31 din/kg). Vse to nujno zahteva vsestransko varčevanje z energijo, posebej pa še racionalno porabo vseh vrst goriv za ogrevanje prostorov.

Po podatkih nekaterih industrijsko razvitih zahodnoevropskih držav se namreč od celotne porabe energije porabi za ogrevanje prostorov do 40 % energije.

Takšno stanje je seveda zahtevalo občutno izboljšanje toplotne zaščite vseh vrst objektov. Tudi naši novi predpisi na tem področju (Pravilnik o dopustnih toplotnih izgubah zgradb — Ur. l. SRS, št. 12/79 in Pravilnik o jugoslovanskih standardih za toplotno tehniko v gradbeništvu: JUS U.J5. 510, 520, 530 in 600 — Ur. l. SFRJ, št. 3/80) postavljajo kot obvezo projektantom in graditeljem, da izvedejo boljšo ali celo optimalno toplotno zaščito zgradb. Medtem ko so prejšnji predpisi za to področje iz leta 1970 predpisovali minimalne vrednosti toplotne zaščite, ki so zagotavljale samo pogoje za doseganje normalne zdrave prostorske klime in za zaščito delov zgradb pred poškodbami zaradi neustrezne difuzije vodnih hlapov, pa so novi predpisi iz narodno-gospodarskega vidika usmerjeni k varčevanju z energijo za ogrevanje prostorov.

Zato je razumljivo, zakaj zahtevajo novi predpisi za ca. 35 % boljšo toplotno zaščito zunanjih zidov v zgradbah. (Po pravilniku iz leta 1970 je bil npr. za III. klimatsko cono predpisan največji dopustni koeficient prevoda toplote $k = 1,10 \text{ kcal/m}^2 \text{ h}^\circ\text{C}$, po novem predpisu JUS-U.J5.600 pa bi znašal $k = 0,71 \text{ kcal/m}^2 \text{ h}^\circ\text{C}$ oziroma izraženo v novi merški enoti $k = 0,83 \text{ W/m}^2 \text{ K}$.)

Odrpito ostaja vprašanje, ali te novo predpisane vrednosti za toplotno zaščito zgradb še ustrezajo, ko pa cene energije stalno rastejo. Zato jih moramo tudi sedaj imeti za minimalne vrednosti pri toplotni zaščiti zgradb. Pravilneje bomo torej ravnali, če bomo težili k optimalni toplotni izolaciji, ki jo določimo na podlagi ekonomskega izračuna ob upoštevanju investicijskih in obratovalnih stroškov.

Razumljivo je, da vsi ukrepi za varčevanje z energijo, v našem primeru je to boljša toplotna izolacija, povzročajo večje stroške pri gradnji. Po drugi strani pa se ti večji investicijski stroški poravnajo s prihranki pri stroških goriva v času obra-

tovanja. Po praktičnih izkušnjah in izračunih lahko pri enodružinskih stanovanjskih hišah prihranimo tudi do 50 % pri stroških goriva, če smo izvedli optimalno izolacijo zgradbe, kar pa povzroči za 1 % do 4 % več stroškov pri investiciji. Podroben ekonomski izračun nam pokaže, da se večji stroški investiranja povrnejo v 3 do 4 letih.

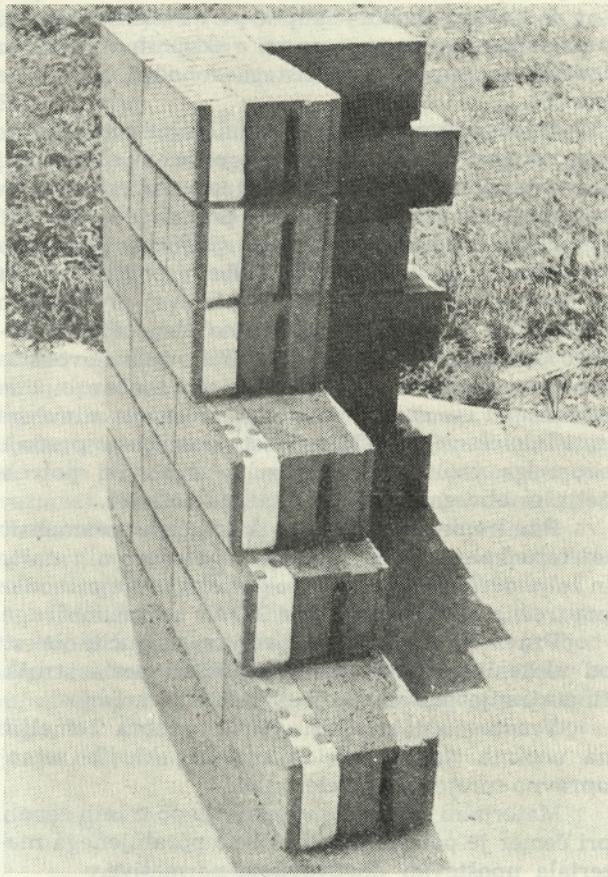
Pretežni del toplotnih izgub pri zgradbah, predvsem pri enodružinskih stanovanjskih hišah, odpade na zunanje zidove in okna. Medtem ko je učinkovita toplotna zaščita stropov v primeru s streho in kletjo sorazmerno enostavna in cenena, pa je ta pri zunanjih zidovih zahtevnejša in tudi dražja. Gradbeništvu je v zadnjih letih, predvsem pa po nastanku energetske krize, razvilo več sistemov dobro izoliranih zunanjih zidov. Pri nas najbolj poznani in uporabljeni sistemi zunanjih zidov uporabljajo visoko izolativne materiale za sestavo večslojnih zunanjih zidov (npr. demit fasada).

Nasploh so spremenjeni ekonomski odnosi, povzročeni s skokovito rastjo cen energije in s povečano zahtevo po boljši toplotni izolaciji, postavili v ospredje vprašanje, ali so konvencionalni enoslojni zunanji zidovi ekonomsko še sprejemljivi. Saj bi po novih predpisih o toplotni zaščiti zunanji zid npr. iz modularnih opečnih blokov moral biti debel 59 cm pa tudi več, če naj bi izpolnil minimalne zahteve po toplotni izolaciji.

Eden od možnih in znanih sistemov v tujini in pri nas, ki omogoča optimalno toplotno izolacijo zunanjih zidov (torej boljšo, kot je določena s sedanjimi predpisi), je sistem **betonskih zidakov z integrirano izolacijsko plastjo stiropora**, ki se strojno vgradi pri proizvodnji zidakov. Ustrezno izbrana debelina plasti stiropora omogoča koeficient prehoda toplote $k \leq 0,5 \text{ W/m}^2 \text{ K}$. Ta tehnološka rešitev je enostavna, smiselna in zato tudi zanimiva. S smiselno kombinacijo toplotnoizolacijske plasti in notranje nosilne ter zunanje zaščitne betonske plasti omogoča ta sistem izpolnitev vseh zahtev dobrega zunanjega zidu. V Sloveniji proizvajata takšne betonske zidake pod imeni STIBO-blok in TISO-blok GIP BETON — ZASAVJE — TOZD Zagorje in Litija ter GP Stavbar — TOZD IGM Hoče.

Podobni sistemi zunanjih zidov z integrirano izolacijsko plastjo so se pričeli uporabljati v Zahodni Nemčiji že pred dvajsetimi leti. Posebno močan razmah pa so dobili ti sistemi po nastanku energetske krize, tako da je v letu 1978 proizvodnja elementov za takšen sistem zunanjih zidov znašala v Zahodni Nemčiji že 1,5 milijona m^2 in se elementi proizvajajo v 33 obratih. Tudi v Avstriji se je ta sistem zunanjih zidov dobro obnesel in se vsestransko uporablja.

Betonski bloki z vgrajeno izolacijo se lahko izdelajo tako iz normalnega kot tudi lahkega be-



Slika 1. Betonski zidak z integrirano izolacijsko plastjo stiropora

tona pa tudi iz betona, izdelanega iz opečnega zdroba. Z uporabo normalnega betona se lahko proizvedejo zidaki znamke 75 in teže prek 300 kg na 1 m² zidu. Te karakteristike ob visoki toplotno-izolativni vrednosti (0,75 W/m²K je sedanja preiskana vrednost koeficienta prehoda toplote) dajejo tem elementom izredno uporabnost prav za izvedbo zunanjih zidov. Pri gradnji s temi betonskimi bloki uporabljamo ista določila predpisov kot za gradnjo zidov z običajnimi opečnimi in betonskimi zidaki. Gradnja se torej izvaja po določenih pravilnika o tehničnih ukrepih in pogojih za izvajanje zidov stavb in pravilnika o začasnih tehničnih predpisih za gradnjo na seizmičnih področjih. Kot informacijo naj navedem, da so bili v zadnjem letu zgrajeni že nekateri stanovanjski bloki P + 4 z uporabo STIBO zidaka in po sistemu protipotresne gradnje z uporabo raztegnjene pločevine kot armature, ki se vlaga v vsaki drugi horizontalni regi zidu v malto.

Opisani sistem zunanjih zidov uporablja sodoben gradbeni element, tj. betonski blok z vgrajeno izolacijsko plastjo, ki omogoča izboljšavo toplotne zaščite za 2- do 3-krat v primerjavi z drugimi konvencionalnimi enoslojnimi opečnimi zidovi in zidovi iz betonskih votlih blokov enakih debelin. Ta gradbeni element združuje cenovne in tehnološko-proizvodne prednosti enoslojnega zidnega elementa s toplotnoizolacijskimi prednostmi dražjih večslojnih zidnih elementov. To pa je tisto, kar daje temu betonskemu izdelku možnosti, da se ob vedno hujši energetski krizi tudi tržno uveljavi kot sodoben gradbeni element za zunanje zidove.

Urejanje medsebojnih odnosov udeleženk v skupnem proizvodu — stanovanjskem objektu ter način ugotavljanja in delitve skupnega prihodka

UDK 69.003.2

VIDA JELER

Za urejanje medsebojnih odnosov v okviru skupnega prihodka morajo udeleženke (TOZD) v skupnem proizvodu skleniti ustrezen samoupravni sporazum, ki mora opredeliti predvsem naslednje prvine:

- predmet poslovnega sodelovanja, kjer udeleženke ustvarjajo skupen prihodek (npr. stanovanjski objekt);
- medsebojne obveznosti in odgovornosti ter pravice udeleženk;
- sporazumno dogovorjeno ceno posamezne udeleženke v skupnem proizvodu;
- oblikovanje tržne cene skupnega proizvoda;
- način delitve skupnega prihodka.

Avtor: Vida Jeler, gradb. inž., Maribor, Lavričeva 16

1.

V primeru, da je predmet skupnega poslovanja udeleženk stanovanjski objekt, je za konkreten objekt potrebno izdelati tehnični elaborat, ki mora vsebovati:

- kompletno in popolno investicijsko-tehnično dokumentacijo;
- natančen popis del za posamezno udeleženko;
- termiski plan za izgradnjo celotnega objekta s točno opredeljenimi roki za vključevanje in dokončanje del posamezne udeleženke.

2.

Pri določanju pravic, obveznosti in odgovornosti udeleženk je potrebno določiti nosilca posla.

Najbolje je, da je za nosilca posla imenovana TOZD, ki izvaja gradbena dela. Naloge nosilca posla so predvsem usklajevanje del med udeleženkami in ugotavljanje količin ter kakovosti opravljenih del udeleženk.

Za dela, ki jih opravlja udeleženka kot nosilec posla, mora dobiti povrnjene stroške (to je lahko neki dogovorjen odstotek od vrednosti storitev ostalih udeleženk).

V primeru, da gradnja stanovanjskega objekta predstavlja gradnjo za trg in potrebna finančna sredstva priskrbi nosilec posla (kredit, avansi, lastna sredstva), ostalim udeleženkam pa plačuje sproti začasne mesečne obračune storitev, je potrebno v sporazumu opredeliti način pokrivanja stroškov, ki jih ima nosilec v zvezi s financiranjem. Najbolje je, če se udeleženke dogovorijo, da se nosilcu posla priznajo obresti za vsa vložena sredstva pri izgradnji objekta in to v taki višini, kot jih mora nosilec posla plačati za kredite in avanse, za lastna sredstva pa v višini bančnih obresti. Potrebno je tudi, da udeleženke imenujejo skupen organ za urejanje in usklajevanje medsebojnih razmerij.

3.

Posamezne udeleženke morajo za svojo storitev v skupnem proizvodu določiti sporazumno dogovorjeno ceno, ki mora sloneti na naslednjih osnovah:

- na dogovorjenih normativih;
- na dogovorjenih osnovah za vrednotenje živega dela (osebni dohodek);
- na dogovorjenih osnovah za vrednotenje posrednih (režijskih) stroškov;
- na dogovorjenih osnovah za vrednotenje delovnega prispevka s sredstvi (strojne storitve);
- na enotnem vrednotenju prenesenih vrednosti (materialnih stroškov in amortizacije).

Normativi morajo biti izdelani za vsa opravila vseh udeleženk (fizična in strojna) in za ves potreben material na enoto storitve. Prav tako morajo temeljiti na doseganju poprečne produktivnosti v panogi. Tako izdelane normative morajo udeleženke samoupravno potrditi.

Vrednotenje živega dela (bruto osebni dohodek izdelave brez novoustvarjene vrednosti) se določi s samoupravnim sporazumom o temeljnih plana za vse udeleženke, in to na podlagi samoupravnega sporazuma o skupnih osnovah in merilih za razporejanje čistega dohodka in za delitev sredstev za osebne dohodke ter na podlagi izdelane analitične cene po enotni metodologiji.

Za vrednotenje režijskih stroškov (ki jih kalkuliramo v faktorju) se morajo udeleženke dogovoriti za enotna merila in natanko določiti, katere stroške bo vseboval faktor.

Pravilno je, da v faktor zajamejo naslednje stroške:

- stroške režije delovne organizacije, TOZD in gradbišča;
- amortizacijo po predpisani minimalni stopnji;

— planirani sklad skupne porabe, ki naj temelji na samoupravnem sporazumu o skupnih osnovah in merilih za razporejanje čistega dohodka in skupne porabe.

Udeleženka v faktor in v kalkulatívno ceno ne sme vključiti zakonskih in pogodbenih obveznosti ter predvidene akumulacije (poslovni sklad, rezervni sklad, amortizacijo nad predpisano stopnjo).

Če bi udeleženka v ceno vključila planirana sredstva za zakonske in pogodbene obveznosti ter za akumulacijo, bi tržno obarvala svoj proizvod in se le-ta ne bi realiziral kot tržno blago šele s prodajo proizvoda skupnega dela. Tako tudi novoustanovljena vrednost v skupnem prihodku ne bi bila odvisna od rezultatov vložnega živega in minulega dela udeleženke in od vrednosti, dosežene s prodajo skupnega proizvoda na trgu, pač pa od potreb, želja in obveznosti posamezne udeleženke.

Planirana akumulacija, ki je pri posameznih udeleženkah odvisna predvsem od razvojnih nalog in želja udeleženke, bi pri delitvi skupnega prihodka povzročila osiromašenje ene TOZD na račun druge.

Prav tako v faktor ni dovoljeno vključiti obresti od vložnih sredstev, ker se nosilcu posla stroški financiranja priznavajo k obračunani vrednosti.

Vrednotenje strojnih storitev mora temeljiti na enotnih normativih in cenikih, ki jih samoupravno sprejemajo udeleženke.

Materialni stroški se vrednotijo po tržnih cenah, pri čemer je potrebno za količino porabljenega materiala upoštevati dogovorjene normative.

Samoupravno dogovorjene cene (predračune) morajo posamezne udeleženke izdelati sočasno tako, da so vse postavljene na isto cenovno izhodišče in da se podražitve ugotavljajo pri vseh od dneva izdelave predračuna.

4.

Tržna cena skupnega proizvoda — stanovanjskega objekta se oblikuje na podlagi družbenega dogovora o oblikovanju cen v stanovanjski gradnji, katere sestavni del je Metodologija za ugotavljanje stroškov in oblikovanje cen v stanovanjski graditvi. Po tej metodologiji je opredeljen tudi rok gradnje posameznega objekta glede na število stanovanj.

V primeru časovno daljše gradnje, kot jo določa metodologija, morajo udeleženke v gradnji nositi naslednje stroške:

- vse podražitve materialov in storitev za podaljšani rok gradnje;
- vse obresti za vložena sredstva za podaljšan rok;
- vse stroške osebnih dohodkov izdelave, stroške režije ter stroške strojnih storitev za podaljšan rok.

Ker so omenjeni stroški izredno visoki, je pri delitvi skupnega prihodka nujno ugotoviti, kdo je povzročitelj zamude in kolikšne stroške bo moral povrniti.

Delitev skupnega prihodka opravimo praktično tako, da za posamezno udeleženko ugotovimo naj-

prej vrednost obračunanih količin za opravljene storitve (vključno s podražitvami) na podlagi dogovorjenih normativov in cen s tem, da prištejemo nosilcu posla še vrednost za usklajevanje in stroške financiranja.

V primeru, da nastanejo dodatni stroški zaradi prekoračenih rokov gradnje, se ti odštejejo od obračunane vrednosti tisti udeleženci, ki je povzročila zamudo. K tako ugotovljenim oz. obračunanim vrednostim prištejemo še obračunane vrednosti tistih TOZD, ki sodelujejo na podlagi pogodbenih odnosov.

Razlika med končno prodajno tržno vrednostjo stanovanjskega objekta in vsoto obračunanih vrednosti predstavlja novoustvarjeno vrednost udeleženk v skupnem prihodku, saj vemo, da udeležinke v svoje cene niso vključile akumulacije in dela dohodka za pogodbene in zakonske obveznosti. Nastala razlika se razdeli med udeležinke v odstotku udeležbe živega dela (vrednost izdelavnih bruto osebnih dohodkov), minulega dela (vrednost strojnih storitev) posamezne udeležinke.

Udeležinke se lahko dogovorijo, da se ugotavlja in razporeja skupni prihodek prek prehodnega računa TOZD, ki je nosilec posla, vendar se mora skupni prihodek razporediti med udeležinke tako, kot določa zakon o ugotavljanju in razporejanju celotnega prihodka in dohodka.

VIRI

- Zakon o združenem delu.
- Zakon o ugotavljanju in razporejanju celotnega prihodka in dohodka.
- Roman Albrecht: Dohodek in dohodkovni odnosi.

— Družbeni dogovor o oblikovanju cen v stanovanjski gradnji.

— Metodologija za ugotavljanje stroškov in oblikovanje cen v stanovanjski gradnji.

— Zveza stanovanjskih skupnosti Slovenije: Uresničevanje samoupravnih družbenoekonomskih odnosov v stanovanjskem gospodarstvu.

— Resolucija VIII. kongresa Zveze komunistov Slovenije.

UDK 69.003.2

GRADBENI VESTNIK, Ljubljana 1980 (29)

Št. 11-12, str. 265—267

Vida Jeler, gradb. inž.

UREJANJE MEDSEBOJNIH ODNOSOV UDELEŽENK V SKUPNEM PROIZVODU — STANOVANJSKEM OBJEKTU TER NAČIN UGOTAVLJANJA IN DELITVE SKUPNEGA PRIHODKA

Zakon o združenem delu je nakazal nujnost po preobrazbi družbenoekonomskih odnosov v združenem delu. Ta nujnost se kaže predvsem pri organizacijah združenega dela, ki so med seboj odvisne in povezane pri ustvarjanju skupnega proizvoda. Tako bi morala delitev skupno ustvarjenega prihodka in dohodka temeljiti na dohodkovnih osnovah; doseženi dohodek posamezne organizacije združenega dela pa bi bil odvisen od vloženega živega in minulega dela ter od višine iztrženega skupnega prihodka.

V podanem prispevku je prikazan način urejanja medsebojnih odnosov udeleženk, ki ustvarjajo skupen proizvod — stanovanjski objekt in način delitve skupnega prihodka.

IZ GRADBENE ZAKONODAJE

Novost v gradbeni zakonodaji

VLADIMIR ČADEŽ

Kot je znano, spada projektiranje, investiranje in graditev objektov po ustavnih spremembah v pristojnost republik in avtonomnih pokrajin, ki od leta 1973 dalje to področja urejajo s svojimi zakoni.

V naši republici ta področja urejata predvsem zakon o graditvi objektov, ki velja od 19. decembra 1973 dalje in zakon o investicijski dokumentaciji, ki je objavljen v Uradnem listu SRS, št. 7 leta 1976.

Po uveljavitvi teh zakonov so se začele pojavljati težnje, da bi se določena vprašanja reševala po enotnih kriterijih za celo državo po dogovoru republik in pokrajin v njihovih pristojnostih.

Avtor: Vladimir Čadež, dipl. gr inž., Ljubljana, Tobačna 2 b

Pristojni zvezni upravni organ — komite za energetiko in industrijo, si je že dalj časa prizadeval, da bi se materija oddajanja investicijskih objektov v družbeni lastniki v graditev enotno uredila, pri čemer se je skliceval na potrebo po zagotovitvi enotnosti jugoslovanskega tržišča.

Ker federacija nima več pristojnosti urejanja te materije, se je našel nov način, in sicer:

Po ustavi se za zagotovitev enotnega jugoslovanskega trga skupni interesi uresničujejo na pobudo zveznih organov z neposrednim sodelovanjem in dogovorom republik in avtonomnih pokrajin.

V tem primeru je bilo to storjeno. Saj je bil že pred več leti s strani federacije izdelan predlog

dogovora republik in pokrajin o oddaji investicijskih objektov v graditev. Prvotni predlog je imel toliko pomanjkljivosti, da sta ga zlasti Hrvatska in naša republika kot povsem neustreznega zavrnila. Medtem pa je bil ob sodelovanju republik in pokrajin izdelan nov predlog, ki s sprejemljivimi kriteriji skuša zagotoviti enotnost jugoslovanskega tržišča.

Ta dogovor so podpisali predstavniki izvršnih svetov vseh republik in pokrajin 19. novembra 1980.

Na podlagi tega dogovora bodo republike in pokrajini v roku pol leta prilagodile doslej izdane predpise določilom skupnega dogovora.

V naši republici ne bodo potrebne večje spremembe zakona o graditvi objektov, ki gornjo materijo ureja v 42. in 85. členu in v pravilniku o načinu in postopku za oddajanje investicijskih objektov v graditev.

Novosti, za katere so se sporazumele republike in pokrajini, so predvsem naslednje:

— z neposredno pogodbo se lahko odda graditev objekta ali posameznih del le pod posebnimi pogoji, ki so navedeni v dogovoru, med katerimi je tudi usmerjena stanovanjska gradnja;

— javni natečaj oziroma natečaj o sposobnosti se lahko opravi, če so pravočasno vložene vsaj tri ponudbe in ne dve, kot je to določeno danes;

— investitor je po dogovoru dolžan imeti za opravljanje strokovnih del za izvajanje investicijske graditve ustrezne strokovne delavce oziroma lahko te posle odda ustrezni delovni organizaciji.

Še vedno pa ostaja vrsta vprašanj, ki bi jih kazalo enotno reševati v republiških in pokrajinskih zakonih.

Svoječasna težnja gradbenih strokovnjakov, zlasti v republiških zvezah in v Zvezi gradbenih inženirjev in tehnikov Jugoslavije o enotnem obravnavanju nekaterih vprašanj, je zlasti razvidna iz sporazumno izdelanih tez za izdelavo predlogov za medsebojno usklajevanje republiških in pokrajinskih zakonov, ki urejajo graditev objektov.

Pred več kot štirimi leti izdelane teze, ki smo jih objavili v Gradbenem vestniku, št. 4-5 leta 1977, so še vedno aktualne in bi jih kazalo upoštevati pri morebitnem dogovarjanju republik in pokrajin oziroma pri morebitnih spremembah sedaj veljavnih zakonov.

IZ NAŠIH KOLEKTIVOV

30-LETNICA GRADBENEGA PODJETJA RADLJE, RADLJE OB DRAVI

Danes, ko praznujemo 30-letnico ustanovitve naše delovne organizacije, nam ne more biti vseeno za našo preteklost, saj je le-ta pogosto porok prihodnosti, še posebej takrat, ko ugotovimo, da je bila naša preteklost naš razvoj, za katerega smo bili vsi pripravljeni nekaj žrtvovati, ker smo vedeli za boljši jutrišnji dan. Naši cilji so bili jasno in odločno postavljeni in ni ga bilo sodelavca, ki tako zastavljenega razvoja ne bi sprejel. To zadnje je bilo največje zagotovilo uspeha, kajti iz enotnosti so vela skupna prizadevanja in rodila to, kar imamo danes in o čemer si še pred desetimi leti nismo upali razmišljati.

Naša delovna organizacija je prehodila pestro razvojno pot.

Podjetje z imenom Krajevno komunalno podjetje in uprava stanovanjskih zgradb je ustanovil takratni krajevni ljudski odbor Marenberg in je bilo vpisano v register državnih gospodarskih podjetij pri okrajnem ljudskem odboru Dravograd že leta 1948. Predmet poslovanja je bil vzdrževanje, preurejanje in graditev stanovanjskih zgradb, pobiranje najemnin ter proizvodnja apna in opeke za stanovanjske objekte. Kot osnovna sredstva se navajajo stanovanjske hiše s pritliklinami in vrtovi v vrednosti 5 milijonov starih din in obratna sredstva v višini 100.000 starih dinarjev, načrtovana iz tekočih najemnin.

Čez 2 leti je prišlo do likvidacije apnenice s proizvodnjo apna in opeke ter preusmeritev takrat imenovanega remontnega odseka kot predhodnika in zaročnika današnje delovne organizacije. Takrat se zasledijo tudi prvi vpisi v matični knjigi z datumom 1. maj 1950.

Julija 1952 je prišlo do prve večje reorganizacije, s katero je občinski ljudski odbor Radlje ukinil do tedaj imenovano Krajevno komunalno podjetje in upravo stanovanjskih zgradb in ustanovil gospodarsko ustanovo Komunalne storitve. Predmet poslovanja se je s tem razširil še na vzdrževanje vodovodov, kanalizacije, pokopališča, tržnice ter dejavnost remontnega odseka, ki je v tem času štel šele 10 zaposlenih in imel zidarsko, tesarsko ter pleskarsko skupino. V letu 1954 se je dejavnost razširila še na žagarstvo, mizarstvo in dimnikarstvo. 1. 5. 1956 je prišlo do prve združitve s komunalnim podjetjem Muta in preimenovanja ustanove v Gospodarsko komunalno podjetje Radlje ob Dravi. Leta 1958 se je dejavnost razširila še na instalaterstvo in kleparstvo, ko se je h Gospodarsko komunalnemu podjetju priključila še do takrat samostojna kolarska delavnica Radlje ob Dravi.

V letu 1960 se je Gospodarsko komunalno podjetje preimenovalo v Obrtno gradbeno podjetje Radlje ob Dravi. Iz predmeta poslovanja so se črtale dejavnosti vzdrževanja in pobiranja najemnin od stanovanj, vodovodov, kanalizacij, tržnice ter dejavnost dimnikarstva in žagarstva, vpisala in razširila pa se je dejavnost na visoke in nizke gradnje. Ob koncu leta 1960 je bilo zaposlenih 99 delavcev.

1. 1. 1961 je prišlo do pomembne združitve z Obrtno gradbenim podjetjem Standard in Podvelke, ki je v letu 1960 tudi imelo povprečno 87 zaposlenih. S tem sta se obe obrtnogradbeni podjetji združili v enotno Gradbeno podjetje Radlje ob Dravi. Manjša sprememba imena del. org. je nastala v letih 1974 in 1976 in pod tem imenom poslujemo še danes, tj. Gradbeno podjetje Radlje p. o., Radlje ob Dravi 126 a. Dohodek in število zaposlenih sta iz leta v leto rasla, širil se je obseg del, ki ga je delovna organizacija

opravljala. Največ uspeha pa smo beležili po letu 1970 oz. po letu 1975

Po letu 1975 smo začeli graditi stanovanja z velikostenski opazi ter litimi betoni. To nam je omogočila izgradnja separacije in avtomatska betonarna.

Mnogo je bilo storjenega za strokovno usposobljenost sodelavcev in s štipendijsko politiko smo si pridobili več sodelavcev v tehničnem in drugih sektorjih. V obdobju zadnjih petih let smo besežili skokovit porast proizvodnje, ki je dosegla višek v poslovnem letu 1979. Za boljše predstavo navajamo naslednje:

Leto	Realizacija	Število zaposlenih
1960	871.000	99
1970	12.577.000	185
1974	45.623.000	229
1979	157.298.260	273

V letu 1980 pa imamo zastavljeni načrt skupne realizacije 182.000.000 din z 275 zaposlenimi.

V zadnjih petih letih smo investirali v gradbeno mehanizacijo in ostalo opremo 71.534.000 din.

V letu 1980 pa ko predvidene naložbe po investicijskem načrtu v višini 9.000.000 din. Sedanja vrednost osnovnih sredstev znaša 36.645.000 din.

Zadnje obdobje smo močno razširili našo dejavnost na območju mariborske občine, v kateri imamo trenutno 15 gradbišč. V lanskem letu smo imeli 252 večjih in manjših gradbišč na področju naše občine in zunaj, od tega pomembnih 53. Ta številka nam pove, da je naše delo oteženo, da zahteva veliko organiziranosti in velike potrebe po strokovnih kadrih in po mehanizaciji ter po ostali opremi. Do leta 1975 smo zgradili 390 družbenih stanovanj, od leta 1975 pa do 1980 pa 250 družbenih stanovanj.

V tem obdobju smo zgradili in obnovili številne šolske, kulturne, gasilske, zdravstvene, gostinske in industrijske objekte, bencinske servise, vodovode, komunalno uredili naselja in izvršili druga dela.

Za naslednje petletno obdobje načrtujemo, da bomo zgradili in nabavili opremo za proizvodnjo betonskih elementov v gramoznici na Št. Vidu, zgradili samski dom z družbeno prehrano za delavce ter maksimalno vlagali v mehanizacijo in opremo.

30 let v zgodovini našega naroda ne pomeni veliko, za našo delovno organizacijo pa pomeni ta doba čas hitrega gospodarskega in družbenega razvoja, v katerem nismo gradili le objektov, ampak smo izgrajevali tudi samega sebe in humane ter socialistične medsebojne odnose.

Poleg gospodarskega razvoja je tudi delavsko samoupravljanje napravilo zmagovite dosežke. Samoupravljanje v naši DO se je rojevalo ravno v času ko je naša družba sprejela zgodovinsko odločitev o uvedbi delavskega samoupravljanja, ko so bili na tem področju storjeni prvi koraki pri odločanju delavcev o vseh tistih vprašanjih, ki zadevajo njihovo življenje in delo.

Današnji dan ni več nadaljevanje včerajšnjega, temveč nekaj novega, kar je ostro ločeno od preteklosti. In kaj nas loči od preteklosti? To je nenehni razvoj delavskega samoupravljanja, ki posega v celotno družbeno delovanje in ga spreminja. Naša nova ustava in zakon o združenem delu — to je tisto, kar daje delavcem nove možnosti in nov zalet pri odločanju in upravljanju. S tem je delavec postal sam svoj gospodar.

Prvi DS je bil izvoljen leta 1953. Tvorili so ga vsi delavci, ki jih je bilo takrat okoli 15. Z leti se je DO naglo širila in napredovala, vzporedno s tem pa so si prvi samoupravljalci pridobili vse več dragocenih izkušenj. Te prve izkušnje so pozitivno vplivale na to, da je postalo samoupravno odločanje iz leta v leto kvalitetnejše ter usklajeno s hotenji kolektiva in celotne družbene skupnosti.

Ves dosedanji razvoj in vsi dosežki naše DO kažejo, da so naši samoupravni organi vselej pravilno pojmovali svojo vlogo in odgovornost, ki jim je bila naložena; tako s strani kolektiva kot s strani družbene skupnosti.

V vseh dotedanjih letih, ko se je naša družba neprestano trudila, da bi čimbolj dogradila sistem odločanja delovnih ljudi, o najbolj bistvenih vprašanjih ustvarjanja in razdelitve dohodka, so šli skozi šolo samoupravljanja mnogi naši delavci. Danes lahko rečemo, da imamo celo vrsto zrelih, odgovornih in sposobnih samoupravljalcev, za katere s ponosom trdimo, da so se ob pomoči družbenopolitičnih organizacij in strokovnih služb DO vedno odločali za najboljše rešitve. K temu težimo tudi danes, za kar najbolj gospodarno in smotno odločanje pa se bomo zavzemali tudi jutri. Naše družbenopolitične organizacije, ki so nosilke naprednih idej in sodobnih družbenih odnosov, so našle svoje delovno področje, zato imata zlasti osnovna organizacija sindikata in zveza komunistov mnogo zaslug za zdrave medsebojne tovariške odnose ter za pravilne poslovne odločitve.

Naši samoupravni organi so skupaj z vsemi delavci vselej poslovali po načelih dobrega gospodarja. Vedno smo vlagali velik del ostanka dohodka za krepitev svoje in družbene materialne baze za še hitrejši razvoj in za boljše delovne razmere zaposlenih. Z uveljavitvijo delegatskega sistema se je tudi v našem kolektivu razmahnilo neposredno odločanje delavcev o vseh družbenih vprašanjih.

V praksi je zaživel načelo, da le delo in rezultati dela na podlagi enakih pravic in odgovornosti določajo materialni in družbeni položaj človeka v družbi. Zato z optimizmom gledamo na naš nadaljnji razvoj in prepričani smo, da uspehi naših prizadevanj ne bodo izostali. Jamstvo za to so mladi strokovni kadri, ki jih izobražujemo zato, da bodo delo še bolj in lažje nadaljevali.

Opomba: Povzetek iz govora direktorja DO tov. Franca Hajdinjaka in predsednika DS tov. Lojzeta Bernhartha na proslavi 30-letnice delovne organizacije Gradbenega podjetja Radlje p.o., Radlje ob Dravi. Praznik 30-letnice je GP Radlje praznovalo 21. junija 1980.

Franco Hajdinjak

NOVA ŠOLA NA POBREŽJU

Poslovna enota Maribor je s svojimi kooperanti v avgustu leta 1979 prevzela dela pri izgradnji osnovne šole v vzhodnem predelu Maribora — Pobrežje.

V šoli, ki je zasnovana po najsodobnejših načelih, je 29 učilnic, kuhinja, kabineti in ostali potrebni pro-



stori. V vzhodnem delu so dograjani telovadnica, zunanja igrišča ter rekreacijske površine.

Šola bo omogočala bivanje 720 učencem v celodnevni oskrbi. Velikost zazidanih površin je 5340 m² oziroma 4100 m² uporabnih površin. Grajena je iz referendumskih sredstev in je največji tovrstni objekt v Mariboru. Zaradi pomembnosti je bila poimenovana po borbah za severno mejo.

Stavba je nadstropni objekt, grajena v armirano-betonski klasični izvedbi. Telovadnica je montažna, iz prefabriciranih betonskih elementov, izdelanih v naših obratih v Mariboru in Ljubljani.

Značilnosti za šolo, ki jo je projektiral inž. arch. Boris Waland iz Inženiringbiroja Maribor s svojimi sodelavci, je neobičajna oblika streh — (kritina je eternit, salonit, pločevina in črna kritina). Šola je eden lepših objektov na tem področju, saj se z razgibano kompozicijo lepo vključuje v okolje. Sama gradnja ne pomeni kakšne težke tehnične izvedbe, vendar je potrebno poudariti, da je bil za objekt, katerega vrednost je ca. 80 mio din, rok izgradnje od podpisa pogodbe do predaje ključev 12 mesecev zelo kratek. Zahtevnost izvedbe velike površine fasadnih zidov zidanih s silikatno opeko, težki obrtniški detajli, pomanjkanje detajlnih projektov, težave pri nabavi materialov (armaturne mreže, cement) so nam čas gradnje še bolj okrnili.

Investitor občinska izobraževalna skupnost z nadzorom Inženiringbiroja Maribor sta se pogodbeno zavarovala z znatnimi zamudnimi odškodninami, če objekt ne bi bil do pričetka šolskega leta 1980 narejen.

Trenutno dela potekajo po predvidenem terminskem načrtu z malenkostnimi zamudami pri finalizaciji. Pričakovati pa je, da bo projekt kljub mnogim težavam le do septembra končan. Pravočasna dograditev objekta bo za poslovno enoto na tem področju velika afirmacija, zato pričakujemo, da nam bodo še naprej zaupali tovrstne gradnje.

Janko Šafarič, gr. teh.

KOTLOVNICA MARIBOR-JUG

Vse večja svetovna energetska kriza ne more mimo nas, ki lastnih energetskih rezerv nimamo na pretek, še slabše pa jih izkoriščamo. Nujno bo korenito spremeniti način mišljenja o racionalni porabi energije in se prilagoditi razmeram, ki že vladajo v svetu. Tisoči malih kotlarn in kurišč so prava nadloga za zdravo okolje in izkoristek energije. Nekateri so to na tem malem svetu že zdavnaj spoznali in z drastičnimi ukrepi rešili tudi največja mesta. Lep primer je London, kjer je znamenita megla prav zaradi teh posegov ž del zgodovine.

Zadnja leta je ta miselnost prebila tudi slovenske meje. Ljubljana je že precej naredila v tej smeri, pridružuje se ji tudi Maribor, ki svoje energetske potrebe do leta 2000 načrtuje tako:

— Do leta 1987 naj bi zgradili termoelektrarno — toplarno skoraj enake moči, kot je termoelektrarna Šoštanj IV. Za gorivo bi naj uporabljala rjavi premog. V prvi vrsti bo zgrajena zaradi toplotne oskrbe mesta (topla voda in para). V zimskih mesecih, ko je Drava nizka, pa bo pomembna rezerva za električno energijo, čeprav je ta, pridobljena v termoelektrarni, dražja. Njena dopolnitev v konicah bo kotlovnica Maribor-jug, ki je že v gradnji in katere prva faza naj bi bila končana že v začetku kurilne sezone 1980/81. Zato o njej nekaj več besed, predvsem z gradbene plati.

Kotlovnica Maribor-jug je locirana ob Jadranski cesti. Izvajalec gradbenih del je GIP Gradis TOZD Gradbena enota Maribor s kooperanti za obrtniška dela.

Izvajalec instalacijskih del je IMP iz Maribora, ki je tudi nosilec projekta.

Kot glavni vir energije za obratovanje bo toplotna Maribor-jug uporabljala zemeljski plin iz Sovjetske zveze, rezervno oziroma dopolnilno gorivo pa bo mazut. Zmogljivost toplarne bo v prvi fazi z enim vročevodnim kotlom in dvema parnima kotloma 50 G cal/h, v drugi fazi, s tremi vročevodnimi kotli pa 90 G cal/h. V prvi fazi bo lahko ogrevala 2000 stanovanj v soseskah Nova vas I in S-23 ter osnovno šolo, v II. fazi, ko bo obratovala s polno zmogljivostjo (računamo na kurilno sezono 1983/84), pa bo ogrevala 10.000 stanovanj, osnovne šole na tem področju, vzgojno varstvene ustanove, športno dvorano (če jo bo Maribor sposoben zgraditi) in industrijo v okolici toplarne.

Objekt smo pričeli graditi 23. oktobra 1979. Zaradi bližajoče se zime smo glede na vremenske razmere in zmožnosti zimskega dela razdelili gradbišče na več skupin objektov:

- kotlovnica,
- upravni aneks,
- dimnik,
- razvod po Mariboru,
- deponija mazuta s pretakališčem,
- ureditev okolja,
- vratarnica.

Načrtovali smo, da bi prek zime zgradili kletne etaže, spomladi pa montirali vse, kar bi čez zimo izdelali v delavnicah in obratih betonskih izdelkov. Tako je bila jeklena konstrukcija izdelana v ladjedelnici »3. maj« na Reki, betonske nosilce plošče nad kletjo, montažne betonske kinete in krovne plošče pa smo izdelali v obratu betonskih izdelkov na Pobrežju.

Ker smo pri gradnji okoliških objektov naleteli na ostanke II. svetovne vojne, in so podatki, ki smo jih pridobili, kazali na tako možnost tudi na tej lokaciji, smo vsa zemeljska dela izvajali v prisotnosti pirotehnikov, našli pa na srečo nismo ničesar.

Kotlovnica je največji del objekta. V njej je prostor za 5 kotlov, od katerih so sedaj instalirani trije, za ostala dva pa so opravljena vsa gradbena dela vključno s temelji. Kletni del kotlovnice je temeljen na betonski plošči, tako da tvori skupaj s stenami in zunanji izolacijami bazen. Pod kotlarno je namreč bogata vodonosna plast, ki jo bližnji Talis izkorišča za lastni vodnjaki. Za preprečitev morebitnega onesnaževanja podtalnice so projektanti storili vse, da bi ob morebitni okvari cevovodov ne prišlo do katastrofe. Tako so tudi notranje stene in dno kleti kotlovnice premazane z epoksidnimi premazi. Izvajalci pa tem delom posvečamo posebno pozornost, da bi zagotovili dobro kakovost.

V stranskih delih kotlovnice na koti $\pm 0,00$ sta aneksa kemične priprave vode in trafo postrojenja z dograjevalci mazuta in akumulatorskim prostorom. Streho nad kotlovnico nosi jeklena konstrukcija razpona 23,40 m. Streha in fasade so montažni sendviči tipa Trimo iz Trebnja.

Upravni aneks je podkleten objekt, kjer so kuhinja, jedilnica za 20 oseb, garderobe, sanitarije in zaklonišče za 50 oseb. V pritličju so mehanične delavnice in skladišče ter telefonska centrala, v treh nadstropjih pa upravni prostori, ki pa jih bo investitor deloma dal v najem. Nosilna konstrukcija je jeklena, stropne plošče so iz siporeksa, prav tako predelne stene.

Dimnik je visok 81 m in je zgrajen v kooperaciji s podjetjem Crnotravac iz Beograda. Notranji premer dimnika meri na temelju 5,30 m, na vrhu 3,10 m. Stene so debele od 40 do 20 cm in izvedene iz betona MB 300. Posebnost dimnika je v njegovi višini. Strokovnjaki so zaradi odvajanja žveplovega dioksida načrtovali 130 m visok dimnik, ker pa je lociran natanko v sredini koridorja mariborskega letališča, ki je oddaljeno le 6 km, je Zvezna uprava za civilno letalstvo iz Beograda dala

soglasje, po katerem vrh dimnika ne sme biti više od kote + 357,00 m. Zato je bil izdelan projekt na višino dimnika 81,0 m. Zaradi lokalnih terenskih razmer pa je bilo še to previsoko, tako da smo morali temelj dimnika spustiti še za 30 cm. Med gradnjo ni bilo nobenih večjih problemov in tudi stalno merjenje posedanja je v mejah normalnega. Do sedaj, ko še ni popolnoma obzidan s proti kislini odporno opeko in izoliran s terivolom, se je enakomerno posedel za 2 milimetra.

Razvod vode po Mariboru je izveden v dveh jeklenih ceveh premera 500 milimetrov. Cevi so položene v betonsko kineto 180/90 cm; izvedli smo jo montažno. Ideja o predelavi projekta na montažni sistem se je popolnoma posrečila in danes končujemo ta del gradnje v dolžini 1054 m do priključka na obstoječi razvod 2 meseca pred rokom.

Deponija mazuta sestoji iz dveh temeljev cistern (vsaka bo imela 2000 m³ prostornine), lovilnih skled in pretakališča.

Vratarnica je primer, kako projektanti neracionalno trošijo miselno energijo in jim jo zato primanjkuje tam, kjer bi jo bolj potrebovali.

Zunanja ureditev z vso proti kislini odporno kanalizacijo, lovilcem olj, razbremenilnikom, hladilno jamo, nevtralizacijskim bazenom, hidrantsnim omrežjem, dovodom v objekt, zunanjo razsvetljavo, strelovodnim omrežjem, ureditvijo parkirnih površin, cest in zelenic predstavlja klasičen zaključni del vsakega zeleznega objekta, vendar zahteva veliko dela in občutka za kakovost.

Majhna posebnost gradnje je v tem, da smo objekte zgradili brez žerjava. S posebno organizacijo dela, ki smo si ga zamislili kar na gradbišču, se nam je posrečilo urediti dostopne poti tako, da smo vsa težja dela (premeščanje velikotabelskih opažev, prenos armature, montaža betonskih elementov za ploščo nad kletjo, montaža kinet in krovnih plošč) načrtovali in razporedili v obdobja, ko je bilo najracionalnejše 16-tonsko avtodvigalo, ki je dovolj majhno in mobilno, obenem pa dovolj nosilno, da je bilo praktično povsod uporabno. S tem smo časovno in prostorsko veliko pridobili.

Čeprav smo sredi poletja, vsi mislimo na zimo, in hitimo, da opravimo svoje delo v roku, kajti toplotna energija iz toplarne Maribor-jug je pogoj za vselitev stanovalcev v nova naselja pod Pohorjem. Največ časa in energije pa v tej fazi izgradnje porabimo za koordinacijo dela z našimi kooperanti, ki s svojo organiziranostjo in miselnostjo razen svetlih izjem ne dohajajo dogajanja v gradbeništvu.

Vlado Čač, gradb. inž.

DIPLOME I. STOPNJE VTO GRADBENIŠTVO VISOKE TEHNIŠKE SOLE V MARIBORU OD 1. 1. 1977 DO 30. 4. 1980

523. Ribič Zlatka (1954), 524. Nekrep Erik (1941), 525. Oražem Andrej (1948), 526. Stramšek Miran (1950), 527. Domijan Ivan (1937), 528. Grmek Dušan (1950), 529. Kovačič Slavko (1954), 530. Trškan Zlatka (1946), 531. Heric Darko (1953), 532. Cerkvenič Boris (1953), 533. Pišek Slavko (1954), 534. Kocbek Janez (1951), 535. Derenda Katarina (1944), 536. Švarc Anica (1954), 537. Vukobrat Sonja (1951), 538. Jagodič Bojan (1953), 539. Sitar Miha (1952), 540. Vukmanič Ivanka (1945), 541. Benčik Božena (1955), 542. Bratuša Anica (1954), 543. Boruta Jolanda (1955), 544. Barborič Stanislav (1946), 545. Klobučar Drago (1947), 546. Preskar Jožef (1949), 547. Koprčina Branko (1953), 548. Kumer Samo (1955), 549. Zelenik Andrej (1949), 550. Strmec Alojzij (1955), 551. Gr-

den Marjana (1955), 552. Knafelc Egon (1953), 553. Korošec Boris (1951), 554. Krajcer Vladimir (1954), 555. Jesenovc Roman (1932), 556. Martinolič Ante (1952), 557. Casagrande Rajko (1953), 558. Orthaber Franci (1955), 559. Safran Bojan (1954), 560. Dokl Stanislav (1953), 561. Murko Jožef (1953), 562. Vilčnik Nevenka (1955), 563. Hedžet Darja (1955), 564. Ploj Tomislav (1955), 565. Karba Srečko (1955), 566. Zadravec Olga (1952), 567. Pintar Franc (1941), 568. Poderžaj Ivan (1944), 569. Grmek Bojan (1946), 570. Cerkvenik Aleksander (1938), 571. Konjarik Miroslav (1954), 572. Oberleit Bojan (1955), 573. Ficko Bojan (1955), 574. Esih Bernard (1955), 575. Sršen Anton (1944), 576. Bavčar Vojko (1946), 577. Jelenčič Marjan (1946), 578. Seljak Egon (1947), 579. Premrl Silvester (1940), 580. Ogrizek Janko (1955), 581. Drobež Ivica (1955), 582. Furlan Zdenko (1942), 583. Glažar Nevenka (1949), 584. Fartek Anton (1947), 585. Zorč Franc (1948), 586. Macarol Marjan (1949), 587. Pfajfar Franc (1938), 588. Gradišar Peter (1938), 589. Simonič Peter (1939), 590. Četković Vladimir (1940), 591. Vesel Ludvik (1943), 592. Petek Stanislav (1935), 593. Ambrožič Boris (1945), 594. Čuš Igor (1955), 595. Antolič Boris (1954), 596. Fras Boris (1952), 597. Gregorič Bojan (1956), 598. Kastelic Emilija (1939), 599. Špenca Vlasta (1952), 600. Korošak Branko (1946), 601. Doberšek Jelka (1954), 602. Švoger Danica (1954), 603. Henigman Stanko (1950), 604. Ipša Ivan (1949), 605. Ukmar Sergej (1938), 606. Ponikvar Valentin (1930), 607. Zabukovec Emil (1934), 608. Perme Ludvik (1941), 609. Murgelj Ivan (1951), 610. Dremelj Anton (1942), 611. Prudič Viktor (1934), 612. Furek Janči (1954), 613. Pušnik Janez (1955), 614. Brecljnik Dragica (1950), 615. Skorjanc Franc (1950), 616. Kelenc Zlatko (1955), 617. Šegina Darko (1950), 618. Pogačnik Boris (1946), 619. Jerkovič Milan (1947), 620. Milenovič Irena (1947), 621. Purnomo Pintoko (1949), 622. Kozlar Danilo (1957), 623. Petančič Rastko (1951), 624. Jesenic Slavko (1937), 625. Čoh Ivan (1941), 626. Bremšak Stane (1929), 627. Jug Vida (1932), 628. Poročnik Franc (1952), 629. Grajfoner Alenka (1956), 630. Klemenc Rajko (1955), 631. Kalderon Vasilija (1945), 632. Turšič Roman (1950), 633. Uranjek Iztok (1956), 634. Olenšek Vlado (1955), 635. Čampa Milan (1957), 636. Kovačič Tomaž (1957), 637. Junež Zvonimir (1956), 638. Šalej Borut (1955), 639. Jeršič Slavko (1956), 640. Žiher Ernest (1947), 641. Polajnar Marjan (1936), 642. Banko Vlado (1946), 643. Al Ahmad Mufid (1947), 644. Podhraški Jožica (1955), 645. Peterlin Milan (1956), 646. Kozan Alojz, 647. Rejc Gorazd (1952), 648. Vidic Silva (1937), 649. Lovec Ivan (1954), 650. Košak Darko (1956), 651. Bokan Marija (1950), 652. Rataj Marija (1951), 653. Breskvar Ljudmila (1947), 654. Ulbin Manica (1956), 655. Ranc Bogomir (1956), 656. Kacjan Branko (1956), 657. Kotnik Marjan (1935), 658. Ziegler Rudolf (1933), 659. Šuštar Pavel (1946), 660. Puž Sonja (1944), 661. Marko Bojan (1956), 662. Berden Milan (1955), 663. Čepin Boris (1955), 664. Britvič Mihael (1955), 665. Simčič Marjan (1952), 666. Platovšek Pavel (1957), 667. Majcen Rudolf (1948), 668. Hild Mihael (1952), 669. Fabijan Jan (1955), 670. Jarni Branko (1954), 671. Nerat Miran (1952), 672. Kumalič Sulejman (1944), 673. Šeme Andrej (1938), 674. Gregorič Marta (1952), 675. Stanko Miran (1956), 676. Krivec Lucijan (1934), 677. Fekonja Avgust (1938), 678. Kenda Srečko (1957), 679. Gradič Zdenko (1954), 680. Krivič Ivan (1948), 681. Letonja Vojko (1955), 682. Stupar Franko (1955), 683. Kolka Alojz (1941), 684. Bajec Bojan (1956), 685. Držanič Marjan (1955), 686. Pergarec Jožica (1950), 687. Podgornik Valter (1955), 688. Štrancar Zoran (1955), 689. Uršič Božidar (1951), 690. Čanč Brigita (1956), 691. Tomšič Miran (1954), 692. Eržen Zdravko (1958), 693. Gregorič Bojan (1956), 694. Inkret Viktorija (1955), 695. Osterž Marjan (1956), 696. Rovšnik Ivanka (1956), 697. Rafolt Vlado (1954), 698. Golmajer Janko (1956), 699. Vizjak Ivan (1949), 700. Hrovat Zlatka (1950), 701. Šijanec Anton (1932), 702. Andrejašič Jožef (1941), 703. Marcheti Srečko (1950), 704. Knežević Aleksander (1955), 705. Orgl

Bojan (1956), 706. Igerc Miran (1957), 707. Veronek Mirko (1956), 708. Mernik Viktor (1956), 709. Palčič Maks (1936), 710. Andrioli Lucijan (1953), 711. Lozar Jurij (1950), 712. Iglič Miloš (1955), 713. Vivod Andrej (1955), 714. Jordan Marjan (1953), 715. Markovič Olga (1956), 716. Kramar Vinko (1956), 717. Toplak Miran (1956), 718. Car Ferida (1955), 719. Deanovič Danica (1950), 720. Knafelj Marija (1953), 721. Budič Stanislav (1955), 722. Polak Cveto (1956), 723. Kramberger Dušan (1957), 724. Matijašec Marijan (1955), 725. Vuk Franc (1937), 726. Pečnik Cvetka (1958), 727. Sel Marjetica (1957), 728. Car Ivan (1952), 729. Šalamun Darko (1958), 730. Dobrila Zdenka (1956), 731. Čoh Tihomir (1957), 732. Rahle Jože (1942), 733. Sraka Zlatko (1952), 734. Golob Mihael (1945), 735. Kremžar Anica (1946), 736. Kociper Jožef (1953), 737. Pucko Marjan (1954), 738. Grlica Nada (1956), 739.

Panič Branislav (1956), 740. Babič Dušan (1956), 741. Rustja Dušan (1955), 742. Čehovin Drago (1951), 743. Studen Janez (1938), 744. Kosi Stanko (1957), 745. Miklič Marjan (1956), 746. Filipič Peter (1950), 747. Mesner Rudolf (1956), 748. Mesner Vili (1956), 749. Škodič Danilo (1957), 750. Urbancl Darko (1956), 751. Lebečnik Branko (1958), 752. Medvešek Milan (1958), 753. Pinter Marjan (1949), 754. Švigelj Štefka (1932), 755. Obradović Danica (1947), 756. Smodiš Ana (1958), 757. Ravnajk Marko (1955), 758. Sotenšek Matjaž (1957), 759. Štefanec Peter (1955), 760. Ajdnik Melita (1958), 761. Erjavec Jožica (1956), 762. Jančič Irena (1955), 763. Maračič Zvezdana (1955), 764. Jesih Silvester (1934), 765. Mohorčič Stanislav (1941), 766. Kovačevič Stanko (1935), 767. Pogorelčnik Metka (1958), 768. Tomše Stanislav (1958), 769. Verigan Branko (1956).

**DIPLOME II. STOPNJE VTO GRADBENIŠTVO VISOKE TEHNIŠKE ŠOLE V MARIBORU
OD 24. 10. 1978 DO 31. 7. 1980**

Zap. št.	Priimek in ime	Rojstni datum	Datum zagovora	Naslov diplomske naloge
1.	Ivanetič Sonja	27. 9. 1953	24. 10. 1978	Stabilizacija tal z elektroozmozo.
2.	Krištofelc Franc	2. 5. 1950	9. 2. 1979	Analiza vplivov krčenja in tečenja betona pri prednapetih konstrukcijah.
3.	Mlinarič Vinko	8. 5. 1943	11. 6. 1979	Statična analiza tipskega mostnega polja razpetine L = 30 M.
4.	Sellibara Gilberto	11. 3. 1953	7. 9. 1979	Ureditev vodne oskrbe Bujštine.
5.	Pogačnik Ljubica	3. 2. 1953	21. 9. 1979	Statična preiskave stanovanjske zgradbe P + 5.
6.	Žerak Ljubo	16. 4. 1955	27. 11. 1979	Primerjava montažne in monolitne konstrukcije.
7.	Skrbiš Milica	18. 4. 1954	26. 12. 1979	Strižna trdnost zemljin po kriteriju plastifikacije.
8.	Ivanetič Branko	1. 2. 1956	28. 1. 1980	Temeljenje na pilotih.
9.	Dobnikar Vitoslav	7. 5. 1954	25. 2. 1980	Program zagotovitve in dokazovanje kvalitete betonov na energetskih objektih.
10.	Kolar Ferdinand	10. 8. 1955	25. 2. 1980	Tehnološki projekt specifične železokrivnice v območju gradbene industrijske cone Maribor.
11.	Veljović Fikret	15. 7. 1954	25. 2. 1980	Proizvodna hala v jekleni okvirni konstrukciji širine 19,6 m, višine 16,0 m in dolžine 6 × 7,50 m. Kritina profilirana pločevina.
12.	Škrabl Stanislav	5. 10. 1956	8. 3. 1980	Analiza stabilnosti cestnih vkopov.
13.	Čarni Tibor	25. 8. 1954	8. 4. 1980	Prednapenjanje pred strjevanjem betona — prednapenjanje na stezi.
14.	Božnik Zlatko	6. 6. 1954	8. 4. 1980	Statična analiza tipskega montažnega prednapetega strešnega nosilca L = 30 m.
15.	Krajnc Janja	13. 6. 1954	8. 4. 1980	Statična analiza in dimenzioniranje linijskih nosilcev iz prednapetega betona z uporabo računalniškega programa.
16.	Boruta Jolanda	29. 9. 1955	22. 4. 1980	Izdelava statično konstrukcijskega elaborata za objekt Proizvodna hala Gradbeni finalist Maribor.
17.	Temlin Jože	7. 3. 1956	24. 4. 1980	Gradbeno fizikalni elaborat za objekt JI-Nova vas.
18.	Zorič Zdenko	3. 10. 1955	30. 4. 1980	Analiza zemeljskih pritiskov na tunelno konstrukcijo.
19.	Mudražija Stipan	3. 12. 1954	11. 6. 1980	Zaščita okolja pred hrupom.
20.	Orthaber Franci	15. 4. 1955	27. 6. 1980	Jekleni rezervoar za mazut premera 21,0 m in višine 15,0 m.

Gradbeno podjetje Radlje

62360 RADLJE OB DRAVI 126 a



Gradbeno podjetje RADLJE p. o., Radlje ob Dravi posluje kot enovita delovna organizacija s sedežem v Radljah ob Dravi 126 a.

Glavna dejavnost: VISOKE GRADNJE

Stranske dejavnosti: nizke gradnje, vodogradnje, rekonstrukcije in adaptacije, krovstvo in kleparstvo, instalacije vodovodov in centralnih kurjav, strelvodnih naprav, stavbno ključavničarstvo, splošno mizarstvo, prevoznništvo, parketarstvo, pridobivanje in prodaja vseh gradmoznih agregatov, gradbeno strojne usluge in prodaja vseh gradbenih materialov in izdelava betonskih izdelkov na drobno in glavne in stranske dejavnosti.

Svoja dela izvajamo strokovno in kvalitetno na celotnem področju občine Radlje ob Dravi, kakor tudi v občini Maribor.



sgp konstruktor
n. sol. o. maribor
tozd ptb komunaprojekt
n. sol. o. maribor

sozd

imos



KOT GLAVNO DEJAVNOST TOZD OPRAVLJA:

PROJEKTIRANJE IN SORODNE TEHNIČNE
STORITVE (PROSTORSKO IN URBANISTIČNO
PROJEKTIRANJE, PROJEKTIRANJE
GRADBENIH OBJEKTOV IN DRUGO
PROJEKTIRANJE, INŽENIRING).

ALUMINIJSKE ŽIČNE OGRAJE - MONTAL

Žične aluminijске ograje so na našem tržišču prisotne razmeroma kratko obdobje, vendar so zaradi pozitivnih lastnosti naše široko področje uporabe. Uporabljajo se za ograjevanje najrazličnejših objektov: hidrocentral, letališč, trafopostaj, vrtnarij, tovarniških objektov, športnih igrišč, nasadov, avtocest ter individualnih hiš.

Zakaj so aluminijске žične ograje tako hitro osvojile tržišče?

Odgovor je enostaven.

Žične aluminijске ograje so skoraj trikrat lažje od železnih, vendar po trdnosti ne zaostajajo za njimi, so trajne, lepe, vremensko obstojne, sorazmerno poceni in kar je najpomembnejše, ne zahtevajo dodatnega vzdrževanja. Proizvajajo jih namreč iz homogenega materiala, ki se na površini samodejno prevleče z nevtralnim oksidnim slojem, ki ščiti površino pred atmosfersko korozijo in mehanskimi poškodbami.

Mrežna ograja MONTAL je sestavljena iz žičnega pletiva z okenci širine 30, 50, 60 ali 80 mm in nosilnih, vmesnih ter zaključnih stebrov, na katere se s pomočjo veznih elementov pritrudi napeljana žica premera 4,8 mm.

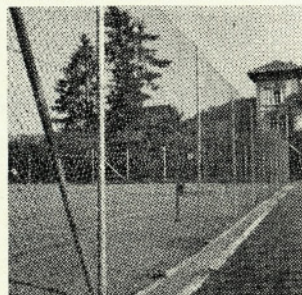
Vmesni stebri premera 40 milimetrov stoje na razdalji 3,5 m, a nosilni stebri premera 65 mm stoje na razdalji ca. 25 m. Višina pletiva se giblje od 1000 do 3000 mm s stopnjo rasti po 200 mm.

Največ se uporablja višina pletiva 1800 in 2000 mm z okencem 60 x 60 mm.

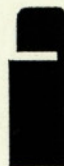
Nad pletivom so lahko eden, dva ali trije podaljški napenjalne oziroma bodeče žice.

K ograji izdelujemo tri vrste vrat:

- enokrilna vrata za osebni prehod širine 1 do 1,5 m;
- dvokrilna vrata za prehod tovornih vozil širine do 7 m;
- kombinirana vrata so kombinacija enokrilnih in dvokrilnih vrat in se uporabljajo kot glavna vhodna vrata.

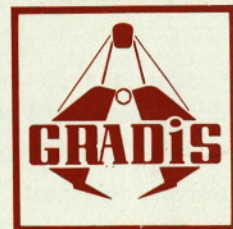


MONTAL ograja predstavlja zanimivost za projektante, gradbenike in individualne graditelje, zato vam svetujemo, da zahtevate informacije in prospektni material za ograje MONTAL pri »IMPOL«, TOZD Montal, Titova 50, Slovenska Bistrica, telex 033113, telefon 062/811 201, 811 270.



impol
industrija
metalnih
polizdelkov n. sol. o.
slovenska bistrica

GIP GRADIS LJUBLJANA
s svojimi tozdi v MARIBORU



- TOZD Gradbena enota Maribor
- TOZD Nizke gradnje Maribor
- TOZD Biro za projektiranje Maribor
- TOZD Kovinski obrati Maribor



- PROJEKTIRAMO IN GRADIMO PREMOSTITVENE IN ENERGETSKE OBJEKTE V ARMIRANEM IN PREDNAPETEM BETONU S SODOBNO TEHNOLOGIJO NA INDUSTRIJSKI IN KLASIČNI NAČIN V MONOLITNI IN MONTAŽNI IZVEDBI.
- PROJEKTIRAMO, IZDELUJEMO IN MONTIRAMO VSE VRSTE MONTAŽNIH HAL, INDUSTRIJSKIH OBJEKTOV, STANOVANJSKE, POSLOVNE IN TURISTIČNE ZGRADBE.
- KONSTRUIRAMO IN IZDELUJEMO ASFALTNE BAZE, BETONARNE, PEČI ZA SEŽIGANJE ODPADKOV IN VSE VRSTE JEKLENIH KONSTRUKCIJ.
- LASTNA GRAMOZNICA, BETONARNA IN LABORATORIJ ZAGOTAVLJAJO KVALITETNE BETONSKE IZDELKE.

GRADBENI VESTNIK

GLASILO ZVEZE DRUŠTEV GRADBENIH INŽENIRJEV IN TEHNIKOV
SLOVENIJE

LETO XXIX

Revijo izdaja:

Zveza društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije v Ljubljani

Glavni in odgovorni urednik:

Sergej Bubnov

Lektor:

Alenka Raič

Tehnični urednik:

Dušan Lajovic

Uredniški odbor:

**Ludvik Bonač, Vladimir Čadež, Ivo Jecelj, Andrej Komel, dr. Miloš Marinček, Stane
Pavlin, Vili Strel**

Tiskala:

Tiskarna Tone Tomšič v Ljubljani

Ljubljana 1980

Rodošek Edo:	
Optimizacija konstrukcij z vidika organizacije v fazah zasnove in izvedbe	17
Sok Branko:	
Prevoz cementa	153
Sok Branko:	
Mesto in vloga industrijskih tirov v racionalizaciji transporta	160
Strgar Boris:	
Hitra cesta skozi Maribor	245
Šuklje dr. Lujo:	
Zemeljski pritiski na podzemno strojnico Moste	212
Tomaževič Miha:	
Račun seizmične odpornosti zidanih zgradb	194
Turk Srdan:	
Novi vidiki na področju lesenih konstrukcij	8
Veršnak Karel:	
Problemi v zvezi s predpisi za obtežbo cestnih mostov	14
Zgonc Bogdan:	
Razvoj mreže slovenskih železnic v okviru evropske magistralne infrastrukture	138
Žitnik Alojz:	
Sodobna avtomatika v železniškem prometu	158

IZVLEČKI V ANGLEŠKEM JEZIKU

Ačanski Vukašin:	
Novelties in the statute on technical provisions and conditions for concrete, reinforced concrete and prestressed concrete	4
Ačanski Vukašin in Koren Peter:	
Selection of the new Bridge over the Drava in Maribor	232
Andjelić-Krajnc Marjeta:	
Experimental resurfacing over failed asphalt concrete pavement	108
Bubnov Sergej:	
The influence of the local site condition on the seismic loading	181
Brdnik Franc:	
Modernization of the railway economy Ljubljana in the period up to nowadays and development programe 1981—1985	142
Brdnik Franc:	
Electrical alarm devices for recording stone-slides	160
Cafnik Franc:	
Gluing the precast beams in bridge construction	11

Cafnik Franc:	
Tolerances in the prefabricated construction	252
Kodela Marko:	
Development and application of computer science in railway transport interprise	155
Končan-Gradnik Maja:	
Viscosity of road bitumens (asphalts)	115
Kordin Božo:	
Injecting of railway massive constructions	164
Klenovšek Jože:	
Problems of rheological phenomena in prestressed concrete	5
Marussig Miran:	
The design and construction of the Karavanke tunnel	101
Nered Janez:	
Problems and methods of erecting railway bridges on existing lines under running railway traffic	148
Nučič Janez:	
The performance of civil works on NNP Krško	80
Rismal dr. Mitja:	
The judgement of individual methods for sanitation the Lake of Bled	48
Rodošek Edo:	
Approach of the constructions optimization due to the planning and realization	17
Sok Branko:	
Transportation of cement	153
Sok Branko:	
Position and participation of industrial track in the field of racionalization of transporting	160
Šuklje dr. Lujo:	
Earth pressures on the underground power station Moste	212
Tomaževič Miha:	
Calculation of the seismic resistance of masonry buildings	194
Turk Srdan:	
New aspects on the field of timber structures	8
Veršnak Karel:	
Problems referring to regulations on road bridges loading	14
Zgonc Bogdan:	
Development of Slovenia railroad network under the framework of european arterial infrastructure	138
Žitnik Alojz:	
Up-to-date avtomatization in railroad traffic	158