

GRADBENI VESTNIK

5-6

GIP GRADIS — LUKA KOPER, TERMINAL ZA RAZSUTI TOVOR





GRADBENI VESTNIK

GLASILO ZVEZE DRUŠTEV GRADBENIH INŽENIRJEV IN TEHNIKOV SLOVENIJE
ŠT. 5-6 • LETNIK 33 • 1984 • YU ISSN 0017-2774

VSEBINA-CONTENTS

Članki, študije, razprave Articles, studies, proceedings

Stane Uhan: NAČRTOVANJE DOSEDANJEGA RAZVOJA	87
Simon Fišer: 25 LET GRADISOVE STANOVANJSKE GRADNJE (1958—1983) — NADALJEVANJE	89
Alfred Petelin: GRADISOV DELEŽ PRI POMORSKIH GRADNJAH	93
Miro Smolinsky: PROJEKT — NEW QURNA BRIDGE AND APPROACHES — CES- TOGRADNJA	93
Mirko Kajzelj: GRADNJA GRADISOVIH MONTAŽNIH HIŠ GMH	101
Franc Marinčič: PROIZVODNJA GRADBENIH STROJEV IN OPREME V GIP GRA- DIS	105
Ervin Schwarzbartl: ORGANIZACIJA RAZISKOVALNEGA DELA V GRADISU	110
Andrej Petelin: SONČNA TOPLOTA JE ZASTONJ	111
Vukušin Ačanski: PROJEKTIRANJE IN IZVEDBA PREMOSTITVENIH OBJEKTOV PO SISTEMU GRADIS	118
Marko Nemeč — Pečjak: INFORMACIJSKI PODSISTEM MATERIALNEGA POSLOVANJA V GIP GRADIS	130
Iz naših kolektivov From our enterprises	
OZD GIP GRADIS, Ljubljana	134
SOZD GIPOSS, Ljubljana	134
SGP GROSUPLJE, Grosuplje	135
SGP BETON, Zagorje	136
SGP PRIMORJE, Ajdovščina	136
SGP KONSTRUKTOR, Maribor	137

Glavni in odgovorni urednik: SERGEJ BUBNOV

Lektor: ALENKA RAIČ

Tehnični urednik: DUŠAN LAJOVIČ

Uredniški odbor: NEGOVAN BOŽIČ, VLADIMIR ČADEŽ, JOŽE ERZEN, IVAN JECELJ, ANDREJ KOMEL, STANE PAVLIN, FRANC ČAČOVIČ, BRANKA ZATLER

Revija izdaja Zveza društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije, Ljubljana, Erjavčeva 15, telefon 221 587. Tek. račun pri SDK Ljubljana 50101-678-47602. Tiska tiskarna Tone Tomšič v Ljubljani. Revija izhaja mesečno. Letna naročnina skupaj s članarino znaša 400 din, za študente 90 din, za podjetja, zavode in ustanove 2000 din. Revija izhaja ob finančni podpori Raziskovalne skupnosti Slovenije, Splošnega združenja gradbeništva in IGM Slovenije in Zavoda za raziskavo materiala in konstrukcij Ljubljana.

	SGP SCT, Ljubljana	138
	SGP STAVBENIK, Koper	139
	GIP VEGRAD, Titovo Velenje	139
	EM HIDROMONTAŽA, Maribor	140
Jubileji	CIRILU STANIČU ZA NJEGOVIH OSEMDESET	140
In memoriam	BORUTU MAISTRU V SLOVO	141
Vesti in informacije News and informations	POSVETOVANJE: OPTIMALIZACIJA STANOVANJSKE GRADITVE V POGOJIH GOSPODARSKE STABILIZACIJE	142
	6. ZBOROVANJE SEKCIJE GRADBENIH KONSTRUKTORJEV SLOVENIJE 27. IN 28. SEPTEMBRA NA BLEDU	142
Informacije Zavoda za raziskavo materiala in konstrukcij Ljubljana Proceedings of the Institute for material and structures research Ljubljana	PROBLEMATIKA NEPROPUSTNOSTI KANALIZACIJSKIH SISTEMOV — mag. Gojmir Cerne	145

POPRAVEK

V številki 11-12 letnika 1983 smo objavili obvestilo o tem, da znaša naročnina za Gradbeni vestnik po sklepu Skupščine ZDGITS z dne 8. aprila 1983 v letu 1984 350 din, članarina za članstvo v ZDGITS pa še naslednjih 50 din. V kolo fonu prvih dveh letošnjih številki je oslal znesek za naročnino in članarino, ki je veljal v letih 1982 in 1983 to je 300 din letno. Š to številko je ta napaka odpravljena in se članom zanjo upravičujemo.

Uredništvo

Tehniška sekcija Terminološke komisije Znanstvenoraziskovalnega centra SAZU in Terminološka komisija Zveze inženirjev in tehnikov SR Slovenije

Tehniška sekcija Terminološke komisije Znanstvenoraziskovalnega centra SAZU in Terminološka komisija Zveze inženirjev in tehnikov SR Slovenije prirejata v aprilu 1985

IV. SIMPOZIJ TEHNIŠKE BESEDE

na katerem bodo udeleženci obravnavali razvoj, stanje in prihodnje naloge slovenske tehnične terminologije.

Vabimo strokovne zveze in društva inženirjev in tehnikov, zavode, inštitute in izobraževalne ustanove ter posameznike, da prijavijo udeležbo z navedbo poročevalcev in naslovov referatov.

Priporočamo vsem interesentom, da se v svojih ustanovah in tehniških knjižnicah seznanijo z doslej izdanimi publikacijami s področja tehniške besede.

Načrtovanje dosedanjega razvoja

UDK 65.012.2

STANE UHAN

Prvi resnejši poskus izdelati program razvoja Gradisa je bil narejen s srednjeročnim planom za obdobje 1971—1975. Tedaj so se zbrali vsi vodstveni delavci ter predstavniki samoupravnih organov in družbenopolitičnih organizacij in s svojimi stališči dopolnili pripravljene osnutke razvoja Gradisa.

Dragocene izkušnje iz tega razdobja so bile uporabljene pri oblikovanju srednjeročnega plana 1976—1980. Iz tega razdobja imamo poleg izvajanja večjih razvojnih programov v nekaterih TOZD tudi nekaj uspešnih skupnih akcij: Železokrivnica v Ljubljani, nabave težkih strojev v SPO, upravno poslopje Gradisa, počitniški dom Biograd na moru.

Za sedanje srednjeročno obdobje 1981—1985 smo načrtovali še večje »podvige«. Dokončali naj bi razvojne načrte v večini TOZD. Predvsem pa naj bi bistveno povečali vlaganje v težke in specialne stroje v SPO — za kar je bil izdelan obsežen strokoven elaborat. Hkrati smo hoteli uresničiti doslej največjo skupno Gradisovo naložbo — tovarno gradbene opreme in strojev (s kraticami bi jo lahko imenovali TOGOS) na področju MP 3/8 v Mostah za KO Ljubljana ter GE Ljubljana in še za Centralni laboratorij in Inženiring — in jo tudi uresničili! Pri tem je prevzel veliko breme amortizacijski sklad težkih strojev, ki se zato niso obnavljali niti z enostavno reprodukcijo. Očitno ni bilo mogoče uresničiti dveh tolikanj obsežnih in zahtevnih »podvigov« v razmerah, ki jih imenujemo stabilizacija. V bistvu pa gre za izjemno zmanjševanje investicijske rabe in s tem za zmanjševanje naše angažiranosti. Tolažimo se, da zato s srednjeročnim planom načrtovano povečanje strojev v SPO tako ne bi mogli plasirati na močno omejenem investicijskem trgu. Hkrati pa vemo, da že letos, ko bomo začeli snovati nov srednjeročni plan za obdobje 1986—1990 in tudi dolgoročni program do leta 2000, mora dobiti načrtovano bistveno povečanje težkih in specialnih strojev brezpogojno prednost pri (združenih) naložbah v Gradisu.

V tem srednjeročnem obdobju, ki se počasi že izteka, smo morali preložiti še dve veliki naložbi, obe na mariborskem področju. Ena je Industrijska cona v Hočah. Veliko razlogov imamo za prestavitev (menda ne tudi odložitev) te investicije: pomanjkanje denarja, še nerešena lokacijska vprašanja, odprta problematika gradbeništva v širši mariborski regiji. Druga naložba pa zadeva družbeni standard oziroma kompleks objektov na Studencih. Tudi tu sta bila glavna prob-

lema: lokacija in denar. Storili bomo vse, kar je v naši moči, da bi na Studencih zastavili dela vsaj ob koncu tega obdobja in jih končali do leta 1990.

Temeljna zamisel razvoja Gradisa

Kako torej danes lahko programiramo razvoj Gradisa tja do konca tega tisočletja?

Naš pogled v prihodnost je tesno povezan s predvidevanji družbe kot celote. Če najprej ostanemo v Sloveniji, potem kaže posebej omeniti nedavno sprejet zakon o zaščiti zemljišč. Slovenci smo se sorazmerno pozno odločili zelo rigorozno zaščititi našo lepo domovino pred nelepimi gradbenimi posegi. To pomeni, da se bodo morali novi objekti siliti z ravnico proti pobočjem, to je v skalo ali drug manj ugoden teren, na ravnem pa le še na neplodna ali vsaj na manj plodna, predvidoma bolj ali manj močvirnata zemljišča. V obeh primerih se zahteva od graditeljev dvoje: 1. večje znanje za bolj zahtevno temeljenje in 2. obsežnejša oprema za posebna zemeljska dela za temelje objektov.

To nakazuje najprej razvoj v specialne kadre (raziskovalce, laborante, geo-mehanike, rudarje ipd.), hkrati pa v specialno opremo. Že pred petimi leti smo v omenjenem elaboratu za SPO napisali, da se bo naše delovanje pri zaposlovanju specialne opreme in strojev (za temeljenje na primer) moralo aktivno vključiti v iskanje zaposlitve v ožji in širši domovini in zunaj nje in s tem širiti ime in usposobljenost Gradisa za posebej zahtevna dela — se ve z doseganjem primernih poslovnih rezultatov.

Že v sedanji srednjeročni plan Gradisa bomo zapisali temeljne smeri razvoja, ki bodo zelo verjetno ostale rdeča nit tudi v smeri nadaljnega razvoja — do leta 2000.

Temeljna zamisel Gradisa je oblikovati močno delovno organizacijo, ki bo sčasoma prerasla v širšo asociacijo združenega dela in bo tako sposobna v interesu širše družbene skupnosti graditi zahtevnejše objekte doma in v tujini.

Temeljno zamisel in cilje bo mogoče uresničiti z uveljavljanjem inženiring metod ter standardizacije in unifikacije proizvodov.

Temeljni cilji razvoja Gradisa

Zastavili smo si štiri temeljne cilje:

1. Zagotavljanje in krepitev samoupravnih odnosov ter dvig splošnega in osebnega standarda delovnih ljudi kot rezultat vloženega in minulega dela z družbenimi sredstvi.

Ta cilj je na prvem mestu; danes, po sprejetju dolgoročnega programa gospodarske stabilizacije v naši družbi še bolj upravičeno. V ta cilj

je vključena tudi takšna samoupravna organiziranost Gradisa (obračunska enota temeljne organizacije), ki bo na eni strani dajala maksimalne možnosti delavcem uveljaviti svoje samoupravne pravice in dolžnosti, na drugi strani pa Gradisu kot gospodarskemu subjektu (delovni organizaciji ali širši asociaciji) omogočila največji možni razvoj tako po obsegu in še bolj po vsebini, kakovosti. To pomeni ne le doseči raven velikega Gradisa, ampak še bolj in predvsem raven VELIKEGA Gradisa — torej ne dvometraša ampak uspešnega razumnika.

2. Vključitev Gradisa z izvajanjem storitev in lastno proizvodnjo v planske in tržne usmeritve gospodarstva.

Z uresničevanjem tega cilja se vključujemo v uresničevanje družbenih ciljev. Navedli smo že usmeritev družbe v uporabo manj kakovostne zemlje za gradnjo.

Nič manj pomembne so druge družbene usmeritve oziroma usmeritve gospodarstva. Do leta 2000 bomo pri nas morali zgraditi še mnogo stanovanj, Gradis pa je največji graditelj le-teh. Prav pri gradnji stanovanj bomo morali narediti največji korak za povečanje produktivnosti na podlagi že omenjene standardizacije in unifikacije. Gradis bo moral na tem področju v sodelovanju z drugimi institucijami (splošnim združenjem, gradbenim centrom, fakulteto, sorodnimi organizacijami združenega dela in drugimi) prevzeti eno od vodečih vlog tako pri gradnji stanovanj kot pri vseh drugih skoraj brezštevilih aktivnostih, ki spremljajo stanovanjsko gradnjo.

Naslednje področje usmeritve gospodarstva je izkoriščanje naravnih in drugih virov pri izgradnji energetskih objektov. Na tem področju ima Gradis velike možnosti še izboljšati dosedanje dosežke, tako pri izpolnjevanju in razširitvi kadrov kot opreme.

Dalje bomo prisotni pri pomembnejših naložbah gospodarskih subjektov, saj lahko glede na naš obseg in mobilnost ter znanje (reference) uspešno izvajamo najzahtevnejše objekte. Na tem področju se bomo morali sami, še bolj pa v povezavi s specialnimi institucijami, vključiti v celovitejši inženiring posle.

Še cela vrsta drugih področij je (zeleni program v poljedelstvu, infrastruktura v prometu, turizem in še nekatera druga področja, ki se bodo pospešeno razvijala in kjer se bodo iskale gradbene (in inženiring) organizacije, ki bodo sposobne zgraditi (na ključ v roke) objekt **hitro, kakovostno in poceni**.

3. Izvajanje gradbenih storitev v tujini ob sodelovanju z drugimi organizacijami, predvsem v deželah v razvoju.

Investicijska dejavnost v tujini je in bo stalnica našega delovanja. Večja angažiranost sega nekaj let nazaj, če ne upoštevamo zdaj že dvaj-

setletnega delovanja v Frankfurtu. Naša skupna (družbena) slabost pri nastopanju v tujini je pomanjkanje denarja, zato se bomo morali povezovati z drugimi organizacijami, tudi zunaj domovine. Prav tako se bomo morali nenehno truditi za kar največji možni izvoz naših izdelkov.

4. TOZD bodo sporazumno širile dejavnosti, ki so tehnološko in organizacijsko razvite že pri drugih udeleženkah, vendar le na podlagi enotnega programa in tipizacije, ki omogoča združevanje zmogljivosti na ravni delovne organizacije.

Ta temeljni cilj je sila pomemben za doseganje kar največjih sinergetskih (skupnih) učinkov na podlagi razumne delitve del in proizvodov znotraj — pa tudi zunaj — Gradisa. Dosedanje akcije niso bile kaj prida uspešne pri uresničevanju tega cilja. Nasprotno, obstajajo nekateri posegi znotraj in zunaj Gradisa, ki delujejo celo v nasprotni smeri. V Gradisu nismo na primer uspeli koncentrirati železokrivske dejavnosti v dveh centrih ali nabavljati težko mehanizacijo samo v enem TOZD. Zunaj Gradisa pa se širijo nekatere zmogljivosti, ki so predimenzionirane že zdaj, čeravno so tehnološko in organizacijsko razvite v drugih OZD.

Skupne aktivnosti v slovenskem gradbeništvu

V slovenskem in jugoslovanskem gradbeništvu bomo morali v prihodnje bistveno bolj sodelovati kot doslej predvsem na nekaterih področjih, kot so nastopanje v tujini, raziskave in razvoj, unifikacije in standardizacija, težki stroji in oprema, planska poslovna skupnost, izobraževanje, kakovost, standard delavcev.

Nezadovoljni smo z uresničevanjem sklepov posebne konference o gradbeništvu, ki jo je pred leti pripravil CK ZKS. Zato bomo morali v bližnji in tudi daljni prihodnosti poskrbeti za večjo aktivnost, to pa so večje dolžnosti in pravice nekaterih institucij, ki bi morale skupaj z OZD s področja gradbenišтва učinkoviteje urejati njegove probleme. Te institucije so: izvršni svet s svojim komitejem za industrijo in gradbeništvu, gospodarska zbornica s splošnim združenjem za gradbeništvu, svet zveze sindikatov z republiškim odborom in ne nazadnje tudi fakulteta za gradbeništvu.

Pomanjkljivo je že to, da ni institucionalizirane oblike in vodstva, ki bi skrbelo najprej za reševanje najbolj perečih vprašanj graditeljstva in potem tudi za oblikovanje, predvsem pa uresničevanje razvojnih ciljev.

Na koncu lahko samokritično ugotovimo, da tudi gradisovci nismo bili vselej in povsod zadošči vključeni in aktivni v raznih republiških organih in organizacijah. Končno nam nudi delegatski sistem skoraj neizmerne možnosti prek raznih oblik in načinov uveljavljati dobre zamisli, sklepe in usmeritve. Zdaj je (še) čas, da se tudi na tem, razvojnem področju uveljavimo kot organizacija z izbranimi kadri.

25 let Gradisove stanovanjske gradnje 1958—1983 — nadaljevanje

UDK 728.1:69

Povzetek

Po letu 1965 je v Gradisovi stanovanjski gradnji prevladala tehnologija litega betona, zasnovana v sistemu LIT-6. Za sistem so značilni veliki razponi, največkrat v izmeri $4,6 \times 6,0$ m. Stropovi so bili montažni, izvedeni s »stropnimi koriti«.

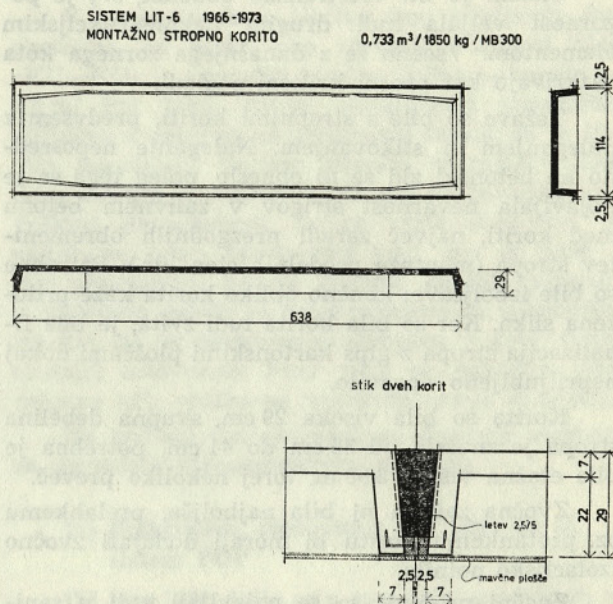
V sedemdesetih letih je z naglim prodorom prostorskih opažev postala »tunelska tehnologija« univerzalna. V tem času so težnje, da bi dosegli ekstremno optimizacijo stanovanjskega tlorisa, zavirala humanizacijo stanovanj.

Sprostitev stanovanjskega prostora je bila mogoča šele po letu 1980 z načrtovanjem fleksibilnih stanovanj. V sistemu POP (»prosto oblikovanje prostora«) so se pojavile stanovanjske dvorane, v katerih je dovolj površine za nemoteno prestavljanje predelnih sten.

Za Gradisovo stanovanjsko gradnjo je značilno, da je skozi vsa obdobja prevladovala varčnost v zasnovi in izvedbi. Sistemske spremembe so se pojavljale v petletnih ciklikih. Predvidoma se bo pot malih korakov nadaljevala tudi v prihodnosti. Največ inovacij bo namenjenih razvoju fleksibilnih prostorskih opažev, s katerimi bo mogoče obvladati vsak stanovanjski prostor in s katerimi se bo znatno olajšalo izvajanje betonskih konstrukcij.

2c) Liti beton 1966—1973 — sistem LIT-6

Strokovni razgovori na področju stanovanjske gradnje leta 1964 so se sukali okoli tehnologije litega betona. Prav tedaj so izšli predpisi o potresno varni gradnji, ki so omejevali gradnjo v mešanih sistemih, govorilo se je o čistih in enostavnih konstrukcijskih zasnovi stavb. Prevladalo je enotno mnenje, da naj bo nosilnost betona čim bolj iz-



koriščena, vznikla je težnja k velikim razponom med nosilnimi zidovi. Po uspešni gradnji malih hiš v Kopru (naselje Šalara, kasneje še naselje Olmo) so bila ugodno sprejeta prednapeta strešna korita, dolž. 6,5 m. Tako ni presenetila analogija, da naj se tudi v blokovni gradnji za premoščanje velikih razponov razvije podoben element, imenovan »stropno korito«.

V Gradisovem Strokovnem svetu (tedaj še ni delovala Razvojno organizacijska služba, ROS) je bila potrjena zamisel o razvijanju enotnega sistema blokovne nizke in visoke zazidave v tehniki litega betona.

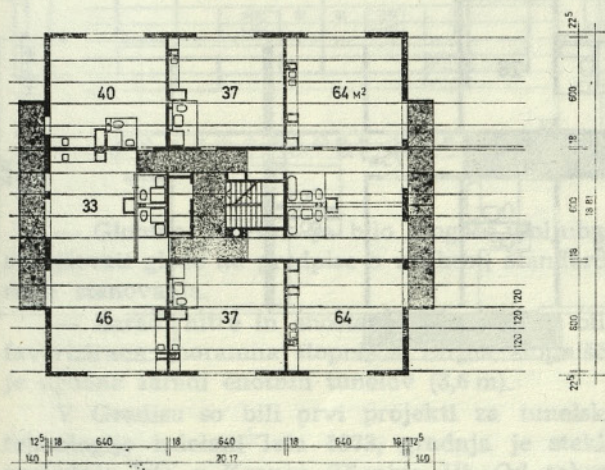
Leta 1965 je bila izdelana študijsko razvojna naloga Modernizacija opažarskih del v podjetju, leto kasneje pa naloga Sistem gradnje z litimi betonskimi zidovi v rastru nad 6 m, sistem LIT-6.

Študij tlorisa se je zaključil v unificiranih gabaritih, velikosti $6,4 \times 6,0$ m, študij stropa pa v unificiranem stropnem koritu, velikosti $6,4 \times 1,2 \times 0,29$ m. Tako je bila zagotovljena varčnost opažev in hitra prilagoditev delavcev na ponavljajoče se delovne operacije.

Na podlagi ekonomske primerjave razponov, velikosti 3,6 in 6,4 m, je bilo dokazano znižanje cene nosilne konstrukcije v tipični etaži za 3,5 %.

Poudarjene so bile še prednosti sočasne montaže betonskih predelnih sten in stropnih korit. Zunanje vzdolžne stene so ostale v celoti odprte, kar je omogočalo uporabo poljubnih fasadnih elementov. Vse okenske preklade so bile skrite v stropovih, ki so povzemali tudi obtežbo fasade, seveda za vsako nadstropje posebej.

SISTEM LIT-6 1966-1973
strelonica P-12
Ljubljana, N. Zorše
arh. Boris Vede
konstr. Jozef Urbic



Avtor: Simon Fišer, arh., GIP Gradis TOZD
Biro za projektiranje, Ljubljana, Kvedrova 32

V sistemu LIT-6 so bile zgrajene stolpnice in bloki v Ljubljani (Nove Jarše) ter v Celju (Otok III-G).

Sistem je bil vsestransko obdelan, saj je pozornost veljala tudi drugim nekonstrukcijskim elementom. Vseeno se z današnjega zornega kota razkrivajo kar precej kritični pogledi.

Težave so bile s stropnimi koriti, predvsem z naleganjem in stikovanjem. Naleganje neposredno na betonski zid se ni obneslo, poleg tega se je pojavljala nevarnost strigov v zalivnem betonu med koriti, največ zaradi prezgodnjih obremenitev stropa (montaže predelnih sten idr.). Potrebne so bile izboljšave; končno obliko korita kaže priložena slika. Ker so bila korita tudi zvita, je bila finalizacija stropa z gips kartonskimi ploščami dokaj nepriljubljeno opravilo.

Korita so bila visoka 29 cm, skupna debelina stropa je znašala od 36 cm do 41 cm, potrebna je bila etažna višina 2,90 m, torej nekoliko preveč.

Zvočna zaščita ni bila najboljša, prelahkemu oz. pretankemu koritu bi morali dodajati zvočno izolacijsko polnilo.

Zvočni prepusti so se pojavljali tudi v sanitarnih stenah. Sanitarni vozli in prezračevalni kanali so se združevali, vendar ne znotraj stanovanja, temveč med dvema stanovanjema, kuhinjski skupaj in kopalniški skupaj.

Omenimo še problematiko tlorisa! Konstrukcijske enote v vel. $6,4 \times 6,0 = 38,4\text{m}^2$ so se zapolnjevale z različnimi stanovanjskimi kompozi-

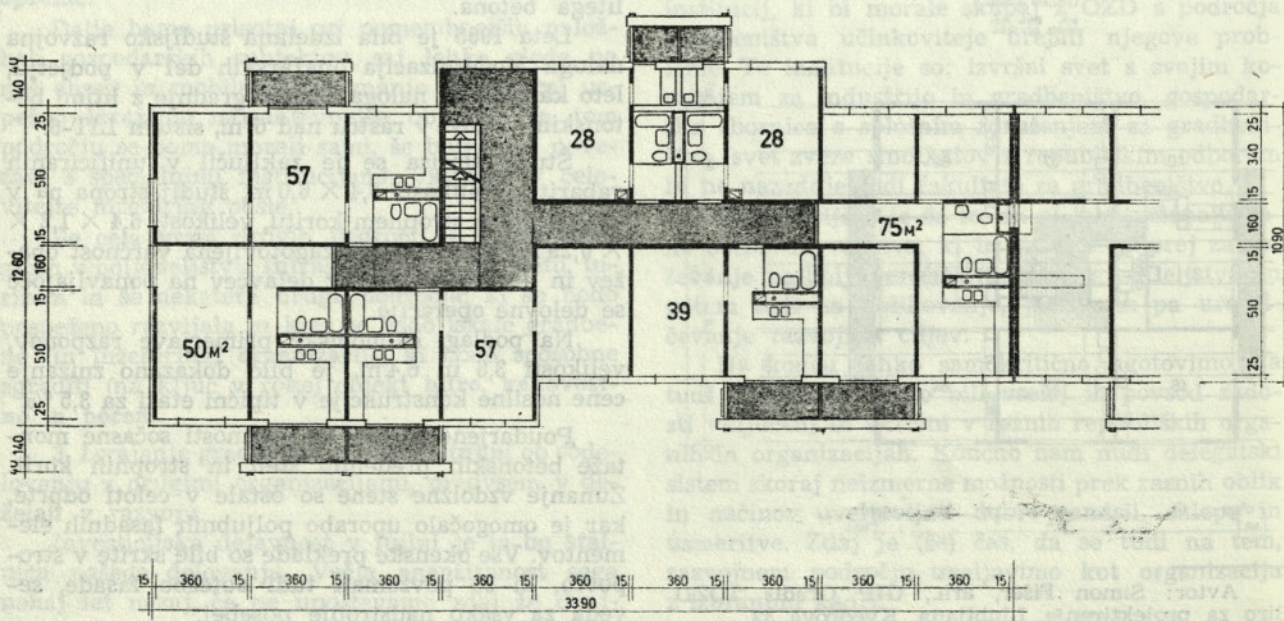
cijami. Za stanovanja, ki so bila večja ali manjša od tega konstrukcijskega prostora ($\geq 38,4\text{m}^2$), so bili potrebni projektantski posegi v sosedni prostor. Pojavljale so se ločilne stene med stanovanji znotraj konstrukcijskega prostora, kar je kazalo na nepopolno izkoriščenost velikih razponov. Te ločilne stene so se pojavljale največkrat na sredini razpona, obremenjevala se je stropna konstrukcija in nastopale so težave zaradi prenosov zvoka. Tudi s spreminjanjem globine konstrukcijskega prostora, vse do velikosti $8,6 \times 6,4 = 55,0\text{m}^2$ (stolpnica v Celju, 1977), še vedno niso bile podane idealne prostorske osnove za urejanje stanovanjskih tlorisov.

Razvoj sistema LIT-6 je bil po letu 1973 ustavljen, saj se je v tem času množično uveljavljala uvožena tehnologija tunelskih opažev.

2d) Tunelska gradnja 1974—1980

Ob prezasedeni gradbeni operativi v sedemdesetih letih smo se srečali z na videz protislovno tendenco vsakega gradbišča, da bi se osamosvojilo. Veljalo je prepričanje, da je dobra tista tehnologija, ki je v celoti naravnana na avtonomno, v sebi zaokroženo gradbišče. Po človeški plati so bile težnje po avtonomnih gradbiščih skoraj razumljive: vodenje gradnje naj bi ostajalo v obvladljivih okvirih. Če je gradnja vezana na preštevilne dobavitelje, če je »prestavljena«, grozi »preorganiziranost«, vodstveni kader ni uspešen. Tak primer je montažna gradnja, kjer se pojavlja veliko

TUNELSKA GRADNJA 1975
blok P+4
Ljubljana, N. Jarše
arh. Niko Reya
konstr. Franc Adamič



novih tehničnih rešitev, ki so vezane na različne proizvodne verige. V organizacijski negotovosti prevlada človeški faktor nad tehničnim.

Poglejmo fasado! Lažje jo je pozidati s siporeks bloki in ometati s klasičnim ometom kot pa biti odvisen od dobavitelja montažnih elementov in od posebej usposobljene montažerske ekipe.

Industrijsko izdelani prostorski opaži so prišli ob pravem času. Tehnologija tunelske gradnje je postala čez noč univerzalna, kakor je nekoč bila opečna gradnja. Vsaka, še tako majhna enota se je usposobila za tunelsko tehnologijo litega betona.

Dodajmo še tipske armaturne mreže, ki so poenostavile polaganje armature. Tudi ni bilo več nobenega naknadnega zalivanja sestavnih delov, nobenih težav z monolitnostjo konstrukcije. Še več, montažne konstrukcije so se odložile v arhivske predale.

Racionalizatorska prizadevanja so prečistila projekte do »ekstremne optimizacije«, ki jo razbiramo v naslednjih dosežkih:

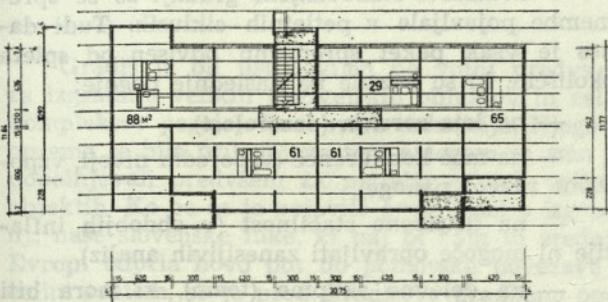
— Vse velikosti stanovanj je bilo možno organizirati v celicah z enakimi razponi, zadostovala je le ena vrsta opažev, in to za svetli razpon 3,6 m.

— Za večino stanovanj je ustrezal tipiziran osrednji tunel, enotno detajliran v treh pasovih:

loža — kuhinja — kopalnica.

— V večini stanovanj zadostuje skupni kopalniško kuhinjski sanitarni blok, v katerega je vključen še rezervni dimnik.

TUNELSKA GRADNJA 88
Kranj (Planina II)
arh. Mirko Kasperl, Marija Kasperl,
Ivan Čaplina
inženir Franc Adamič



— Globino tunelov je bilo mogoče poljubno skrajševati glede na predpise o velikosti standardnega stanovanja.

— Zaradi hitre in enostavne montaže so bila favorizirana enoramna stopnišča. Širina stopnišča je ugodna zaradi enotnih tunelov (3,6 m).

V Gradisu so bili prvi projekti za tunelsko tehnologijo izdelani leta 1973, gradnja je stekla naslednje leto v Kranju (Planina II). Od takrat naprej pa množično na vseh gradbiščih, vse do danes.

Obdobje tunelske gradnje traja že dovolj dolgo, da so postale glasnejše tudi pomanjkljivosti sistema. Pravzaprav ne po tehnični plati, pač pa zaradi zastoja pri humanizaciji stanovanj.

V stanovanjskem tlorisu smo uveljavili dva ekstrema, in sicer smo združili sanitarni blok »KU—KO« in poenotili bivalne celice — tunele na 3,6 m. Pri tako strogo zastavljenih izhodiščih, vključno z zahtevo pa nečlenjeni fasadi, se je število uporabnih tlorisov izrazito zmanjšalo. Zasnova ustreza le enemu tipičnemu stanovanju, največkrat dvosobnemu. Druge vrste stanovanj so podrejene temu osnovnemu tipu, kar se kaže v togi organizaciji tlorisa. Nizanje enakih razponov v blokovno celoto je konstruktivno in tehnološko idealno, so pa stanovanja okrnjena v svoji funkcionalni celovitosti. Prav tako so nekoliko podcenjene tudi oblikovne vrednote stavbe in naselja.

Na podlagi teh spoznanj so dozorele razmere za sprostitev stanovanjskega prostora.

2e) Fleksibilna stanovanja od 1981 dalje sistem POP

Od leta 1980 dalje se v razpisnih programih za stanovanjska naselja (Primer: Fužine v Ljubljani, Dolgo polje v Celju) pojavljajo zahteve po načrtovanju prilagodljivih (fleksibilnih) stanovanj. Pohvalna je zamisel, da bi stanovalcem omogočili preurejanje stanovanj po lastnih željah. Pobude, ki izvirajo iz potreb družbeno usmerjene gradnje, so odprle pot razvoju prilagodljivih stanovanj.

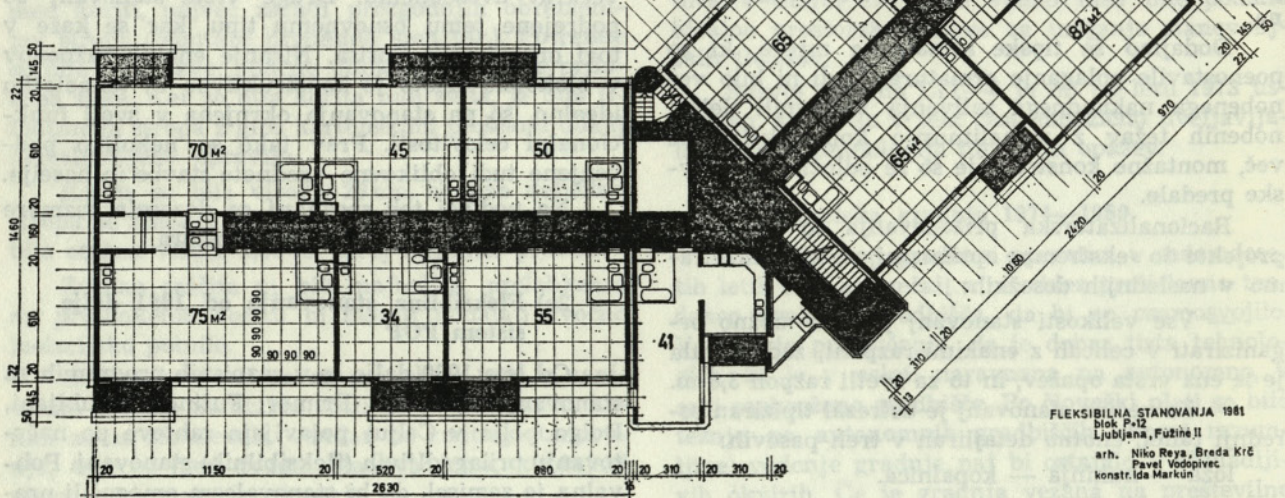
V Gradisu smo zasnovali sistem dvoranskih stanovanj, imenovan sistem POP (»prosto oblikovanje prostora«). Vsako stanovanje se oblikuje v svojem konstrukcijsko zaključenem prostoru, z drugimi besedami, vsako stanovanje je dvorana zase. Najmanjša prazna dvorana meri $6,1 \times 5,2 = 31,7$ m², največja meri $6,1 \times 11,5 = 70,2$ m². Instalacijski vozli za kuhanje in kopalnice so ločeni. Postavljeni so v notranje vogale vsake dvorane. Tako ostane na razpolago več proste površine za nemoteno postavljanje in prestavljanje predelnih sten.

Ker je bil sistem že publiciran (Gradbeni vestnik št. 12/1981), ga na tem mestu ne bomo podrobneje obravnavali.

Za POP stanovanja ni značilna le dvoranska izvedba, temveč tudi izredno kratka fasada. V projektnih programih so ponavadi postavljene zahteve o doseganju tako velikega števila stanovanj, da jih je komaj mogoče spraviti v predložene urbanistične gabarite, navedena je dopustna poraba toplotne energije in poznano je dopustno razmerje med bruto ter neto površino stavbe. Vsi omenjeni parametri vodijo k oblikovanju kompaktnih stanovanj, stanovanja z globino 6,1 m, če je na razpolago le ena fasada, so že na meji funkcionalnih možnosti.

V sistemu POP je bila osvojena tehnologija tunelskih opažev z izvlekom v vzdolžni smeri. Pri dosednji gradnji, ob zahtevni izvedbi velikorazpinskih prostorov, se je ponovno dokazala univerzalna uporabnost prostorskih opažev. Obstaja zmeren optimizem, da se obnesejo vlaganja v razvoj prostorskih opažev.

V sistemu POP se je razvila obširna betonska fasada. Fasada je prezračevana in zasnovana tako, da sta številnost in obseg toplotnih mo-



stov ostala kar se da v ozkih mejah. Montaža fasadne obloge sledi v kratkem zamiku po razopazanju betonske konstrukcije. Za montažo niso potrebni fasadni odri, zadostuje delovni oder v sklopu tunelskih opažev.

Razvoj sistema POP se nadaljuje, prostorski prilagodljivosti naj sledi tudi tehnološka prilagodljivost.

3. Zaključne ugotovitve

Za Gradisovo stanovanjsko gradnjo je značilno, da je skozi vsa obdobja prevladovala velika varčnost v zasnovi in izvedbi.

Če primerjamo današnjo gradnjo z ono izpred dvajsetih let, ugotavljamo opazen napredek v solidnosti gradnje. Več znanja je doseženega pri gradbeni fiziki, bolj sta poudarjeni potresna in požarna varnost, več je podanih možnosti za individualne posege znotraj stanovanj, vgrajena so trajnejša gradiva, zagotovljeno je zaklanjanje prebivalcev, izboljšana je komunalna oskrba. Na hitrost tega razvoja so neposredno vplivala dogajanja v tehnični zakonodaji. Marsikaj bi lahko s strokovno intenzivnostjo teoretično že prej dosegli, če ne bi skoraj vsako povečanje varnosti ali trajnosti zgradbe spremljali zvišani stroški gradnje. Vsekakor ne gradimo več stavb s temnimi, ozkimi stopnišči brez oken in brez požarnih zapor, ne več stavb s tankimi fasadnimi oblogami

iz siporeksa in s plastičnimi ometi. Odpravljamo toplotne in zvočne mostove, vgrajujemo trislojna okna z roletami. Že dolgo ni več mešanih konstrukcijskih vozlišč. Uvajamo za popravila dostopne instalacijske bloke. In še bi lahko naštevali.

V Gradisovi stanovanjski gradnji so se spremembe pojavljale v petletnih ciklikih. Tudi danes je vsak paket sprememb odvisen od spleta okoliščin, ki so vezane na naslednje pogoje:

- na leta zorenja (dozorelost),
- na moč konkurence (vzporedni nivoji, vzporedni razvoj panoge),
- na družbeno stabilnost (v obdobjih inflacije ni mogoče opravljati zanesljivih analiz),
- na delovno skupino (team), ki mora biti številčno zadostna, strokovno kompletna, homogena v hotenjih, vplivna,
- na vodstvo podjetja, ki naj prevzame pokroviteljstvo; govoriti je treba o »prednostni uvrstitvi« določenega razvojnega programa.

Ne obnesejo se izolirane študijske naloge. Študijska naloga je samo gradivo za pripravo razvojnih programov delovne organizacije.

Vpliv kupcev (spori, tih neformalni nadzor) je pri gradnji stanovanjskih stavb manj opazen, ne sme pa biti zanemarljiv. Za neizkušene izvajalce je stanovanjska gradnja draga šola. Vlaga,

zamakanje, razpoke, hrup itd. so znani »pojavi«, ki nastanejo na posameznih mestih, če se napake iz različnih izvorov seštejejo.

V bodoče naj bi ohranili razvoj malih korakov. Glede na visoko ceno stanovanj bo treba razširjati ponudbo enoinpol ter dvoinpolsobnih stanovanj. Ta bivalno ugodna stanovanja so v blokovni gradnji vedno iskana, so pa projektantsko zahtevna. V tlorise je lažje uvrščati sobe kot pa kabinete. Zaradi energetskega varčevanja se uveljavljajo globoka stanovanja s kratkimi fasadami. Vsekakor bi se tudi v bodoče prizadevali, da bi dosegali ugodne širine vsaj pri dnevnih sobah. Želeli bi ločevati stranišča od kopalnic, kar je instalacijsko še vedno zahtevno in drago. Lože naj bi postajale bivalne, torej nekoliko globlje od sedanjih. Največ pozornosti bo moralo veljati razvo-

ju opaznih sistemov, če hočemo neproblematično obvladovati vse razpone, se pravi dosežati zvezne širine in globine. Debeline betonskih konstrukcij variirajo od 15 do 20 cm, opazni sistemi naj bi obvladovali tudi to toleranco ($\pm 2,5$ cm) v širino in višino.

Ker smo že dolgo zasičeni z monotomijo obstoječih stanovanjskih naselij, bo v prihodnosti najbrž več pozornosti posvečeno oblikovanju stavb, manjše bodo serije tipskih projektov. Prevladovale bodo strožje kakovostne in oblikovne zahteve pri uporabi tipiziranih gradbenih sklopov, natančneje se bo ocenjevala trajnost in uporabnost tipskih prefabrikatov, skrbno bodo organizirane rentabilne serije sestavnih delov. Pričakovati je postopno normalizacijo načrtovanega procesa in organizacijskih priprav, skratka, več zrelosti.

Gradisov delež pri pomorskih gradnjah

UDK 627.2

ALFRED PETELIN

Povzetek

Članek podaja pregled razvoja gradnje luških obal za ladijske priveze tako glede projektantskih rešitev kakor tudi glede moderniziranja operativne opreme in izkušenj, ki jih je Gradis pridobival ob izgradnji luk v Kopru, Baru, Izoli itd. do danes, ko je operativno usposobljen za gradnjo zahtevnih tovrstnih objektov po naj sodobnejši tehnologiji. Raznolikost geoloških pogojev, vse večja zahtevnost konstrukcijskih rešitev, novi sistemi temeljenja, zahtevana globina vode ob privezih je prikazana vzporedno z rastjo opremljenosti in sposobnostjo specializiranih kadrov.

Gradis je bil ustanovljen po vojni predvsem za izgradnjo velikih energetskih objektov in celih kompleksov porajajoče se nove industrije. Njegova oprema je bila prilagojena tem nalogam in smo jo dopolnjevali predvsem za potrebe na teh velikih objektih. Ko pa se je pojavila prva misel o izgradnji naše slovenske luke, ki naj bi nam in srednji Evropi odprla novo pot do pomorske povezave s celim svetom, se je pred Gradisovo gradbeno operativno, ki je že takrat imela svojo stalno izpostavo v Kopru, postavila naloga, da se pripravi na gradnjo pomorskih objektov. Ta naloga ni bila lahka, saj za njeno reševanje ni bilo na razpolago specialne opreme, izvežbanih kadrov in izučeni delavcev za pomorske gradnje, posebno potapljačev.

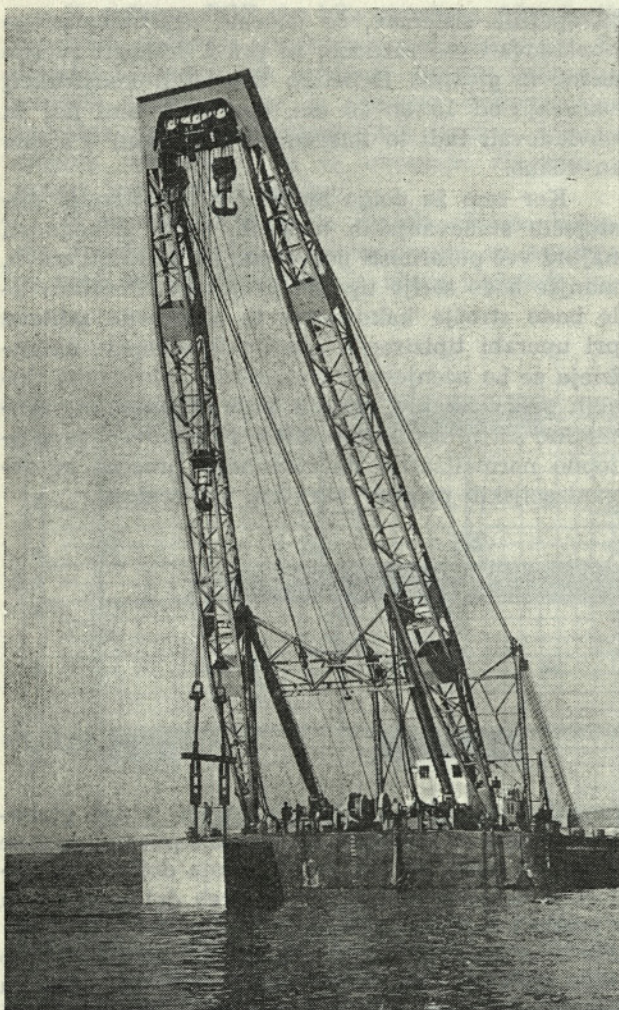
Prve izkušnje smo nabirali že leta 1955, ko smo gradili 70 m dolg ladijski privez v bivši ladjedelnici v Piranu na lokaciji sedanjega hotelskega kompleksa Bernardin. Privez obstaja še danes kot del obalne ureditve hotelskega kompleksa. Kot zanimivost naj

omenim, da je bil obalni zid grajen v 3 m globokem morju in temeljen na lesenih pilotih, dolžine 21 m. Ti piloti so bili zaradi svoje dolžine in potrebne debeline sestavljeni iz dveh delov, spojenih s posebnimi jeklenimi spojnimi elementi. Za zabijanje smo imeli na razpolago improvizirano strojno vitlo, teža zabijala 500 kg pa je komaj zadoščala za zabijanje tako dolgih in težkih pilotov. Kljub slabi opremljenosti je bil obalni zid zgrajen solidno in hitro.

Priložnost za intenzivnejšo pripravo na pomorske gradnje se je ponudila ob izgradnji luke Koper, katere pričetki segajo v leto 1957. Medtem ko je prvi privez za ladje, grajen po projektu Projekt nizke gradnje iz Ljubljane, gradila Vodna skupnost Koper v lastni režiji v letih 1957—1958, privez je imel globino 8—10 m, je že skladišče ob tem privezu gradil Gradis leta 1960. Pri tem se je naša gradbena operativa prvič srečala s problemi težkega temeljenja na nenosilnih tleh celéga področja luke Koper. Kombinacija temeljenja na Benoto pilotih, vodnjakih in lesenih pilotih pri teh skladiščih je nudila dragocene izkušnje za projektiranje in gradnjo nadaljnjih ladijskih privezov in objektov v novi luki.

Že leta 1961, ko je Luka Koper oddala gradnjo drugega ladijskega priveza Gradisu, je bil ustanovljen Projektivni biro Luke Koper, ki naj bi v bodoče projektiral vso nadaljnjo izgradnjo luških objektov. Gradis pa je od graditve drugega ladijskega priveza dalje operativno izvajal vse ladijske priveze in veliko večino ostalih luških objektov.

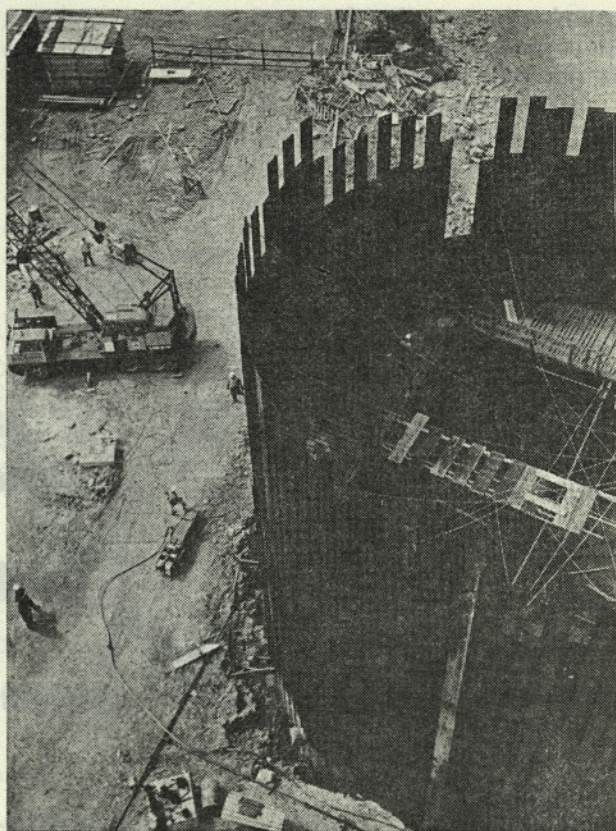
Drugi navez za ladje je bil dolg 136 m in globok 10—12 m, tretji prav tako 136 m, globok 12 m, če-



Slika 1. Montaža 100-tonkih betonskih blokov s plovnim dvigalom Veli Jože, ob pomoči potapljačev

trti pa dolg 120 m ter globok 14—17 m. Gradnja drugega, tretjega in četrtega ladijskega priveza je trajal od leta 1961 do 1966. Vsi ti navezi so grajeni po sistemu težnostne obale iz betonskih blokov teže 100 ton in na očiščenem morskem dnu zabetoniranem temelju. Betonske bloke je postavljalo plovno dvigalo »Veli Jože«. Ti trije odseki luške obale predstavljajo zaključeno celoto gradnje obale do globine, ki jo je tovrstna gradnja še omogočala. Tako projektanti kakor tudi naša gradbena operativa so si pridobili dragocene izkušnje za tovrstno gradnjo, ki smo jo s pridom uporabili pozneje pri gradnji podobnih objektov v luki Bar. Gradis se je tudi opremil pri tej gradnji z lastnimi potapljaškimi ekipami s potrebno specialno opremo, opremil pa se je tudi z mehanizacijo, potrebno za izkope pod morjem in za podmorsko betoniranje. Ze velike količine kakovostnih materialov za beton, kamenomete in zasipe si je Gradis močno izpopolnil in tehnološko opremil svoje kamnolomske kapacitete na Črnem Kalu.

Hitro zniževanje nosilnih tal je zavrlo gradnjo nadaljnjih ladijskih privezov, saj je blokovna grad-

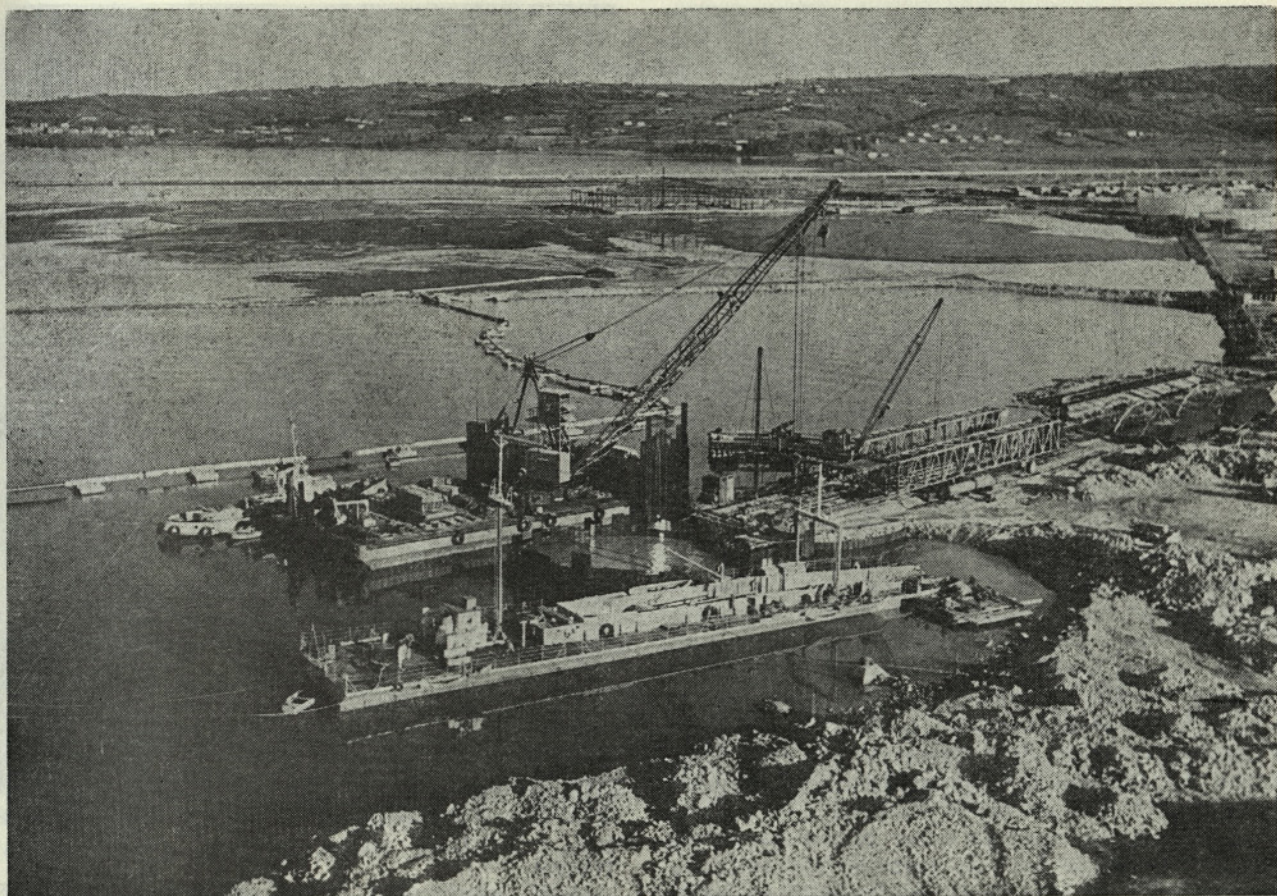


Slika 2. Postavljena jeklena celica iz zagatnic, pred zabijanjem

nja dosegla že globino, ki je bila na meji rentabilnosti. Treba je bilo spremeniti konstrukcijsko rešitev obalnega zidu. Zato je Luka Koper leta 1967 oddala Gradisu v gradnjo navez 1.a., ki je zapolnil 120 m dolgo vrzel med privezom 1 in privezom 2. Obala je bila globoka 8—10 m in je konstruktivno obstajala iz prečnih stebrov in podolžnih nosilcev, ki so bili v dolžini 60 m montažni, 60 m pa betonirani na licu mesta. Sistem gradnje je bil enak tistemu na odseku 1.

Leta 1968 se je gradbena operativa Gradisa selila na drugo stran luškega bazena in pričela gradnjo petrolejske luke, ki je že predstavljala prehod na nov način gradnje na jeklenih pilotih. Dolg kamnit nasip v morje, kot nosilec za cevovode od pristajalnega mostu do kopnega, ni predstavljal večjih problemov, pač pa je bila pristajalna ploščad na jeklenih pilotih prvi tovrstni objekt, saj je bilo treba jeklene pilote zabiti do globine 36 m. Ta dela smo še opravili z izposojenim zabijalom in plovno maono, medtem ko smo si potrebna vodila in drugo opremo izdelali sami in se tako pripravili na bodoča velika zabijalna dela pri bodočih navezih.

V iskanju nove konstrukcije je projektant Luke Koper pripravil projekt petega priveza, dolžine 170 metrov na sistemu osmih celic ϕ 20 m, sestavljenih po obodu iz 40 cm širokih zagatnic, zabitih do nosilnih tal in zapolnjenih s kamnitim materialom. Globina zabijanja zagatnic po obodu celic je znašala



Slika 3. Pogled na V. privez med gradnjo

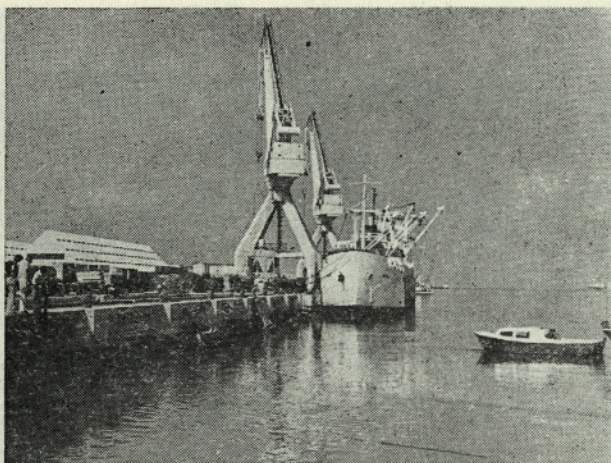
17—32 m. Investitor je oskrbel uvoz jeklenih zagatnic in istočasno uvozil sodobno pnevmatsko zabijalo Menck 270 s 130 udarci na minuto, ki smo ga potrebovali za zabijanje zagatnic. Gradis je v sodelovanju s svojim konstrukcijskim birojem pripravil tehnologijo zabijanja, vsa potrebna orodja, plovno maono nosilnosti 1000 t, pomožno jekleno konstrukcijo z derikom za dviganje in nameščanje zagatnic in zabijala in avtodvigalo za pomoč pri vseh teh delih. Dela na tem zahtevnem objektu je Gradis opravil v letih 1970 in 1971. Zelo veliko pozornosti je bilo treba posvetiti zasipanju celic, saj bi ob neenakomernem zasipanju notranjosti prišlo do deformacije obodne členkaste verige zagatnic, še posebej zato, ker je bila notranjost celic že deloma zapolnjena z debelim slojem morskega mulja, skozi katerega so bile zagatnice zabite do nosilnega sloja. Nov problem, ki smo ga morali rešiti, je bila tudi zaščita jeklenih zagatnic pred vplivom morske vode. Kombinacija premazov in elektrokrokatodne zaščite je predstavljala občutljivo delo. Zgornji del jeklenih celic je bil povezan z AB-konstrukcijo ob zunanjem pasu, ki je nosila tudi celotno opremo ladijskega priveza.

Ker je imel sistem gradnje obalnega zidu, uporabljen pri petem privezu, to slabo stran, da je bilo potrebno uvoziti drage jeklene zagatnice, so projektanti pripravili že za naslednji ladijski pri-

vez študijo in projekt gradnje obale na jeklenih pilotih, za katere so bili znani že tudi osnovni podatki o nosilnosti in zabijalni karakteristiki, ki smo jih pridobili deloma pri gradnji petrolejske luke deloma z zabijanjem poizkusnega pilota. Tako je sledila nova serija obalnih gradenj na jeklenih pilotih.

Leta 1972 in 1974 sta si sledili gradnja prvega in drugega lesnega priveza v skupni dolžini 250 m. Globina vode pred obalnim zidom je bila 10 oziroma 6 m. Obe obali sta grajeni na jeklenih pilotih, sprva še opremljenimi s stranskimi krili na spodnjem koncu za povečanje trenja in nosilnosti. Piloti so zabiti do globine 34 m in imajo premer 500 mm ter debelino stene 8 mm. Piloti so zabiti vertikalno in poševno za prevzem horizontalnih obtežb. Gradis je že po končani gradnji petega naveza odkupil od investitorja pnevmatsko zabijalo Menck 270, sedaj pa si je nabavil dodatno, še težje zabijalo Menck 400, ki je omogočilo zabijanje težkih jeklenih pilotov tudi v globini prek 40 m. Plovna maona 1000 ton nosilnosti je bila kot delovni plato za zabijala, avtožerjav in ostalo.

Leta 1976 je Gradis pričel gradnjo ca. 100 m dolgega odseka kontejnerske obale, zopet na jeklenih pilotih Φ 500 mm, ki pa so že bili zabiti do globine 40 m, razporejeni v štirih podolžnih vrstah in dopolnjeni s poševnimi piloti za prevzem hori-

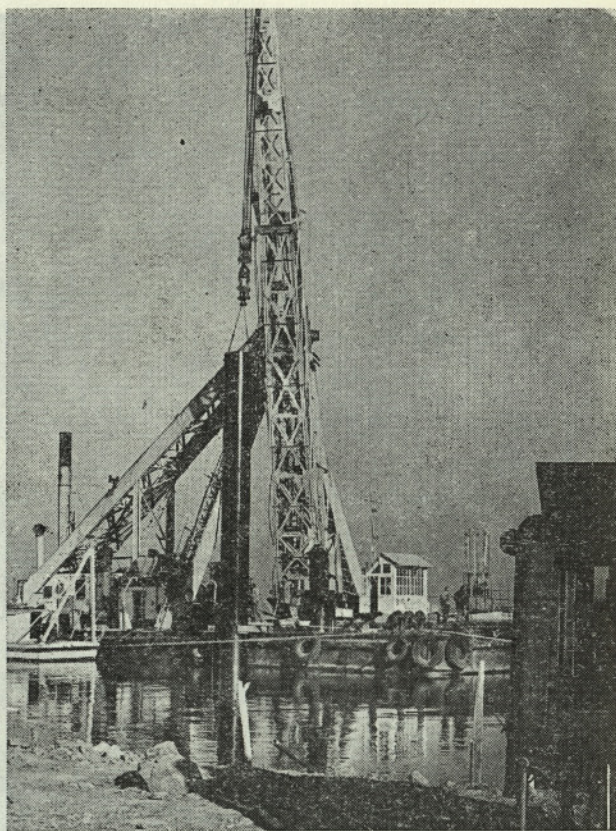


Slika 4. Del lesne obale na pilotih — pogled z morja

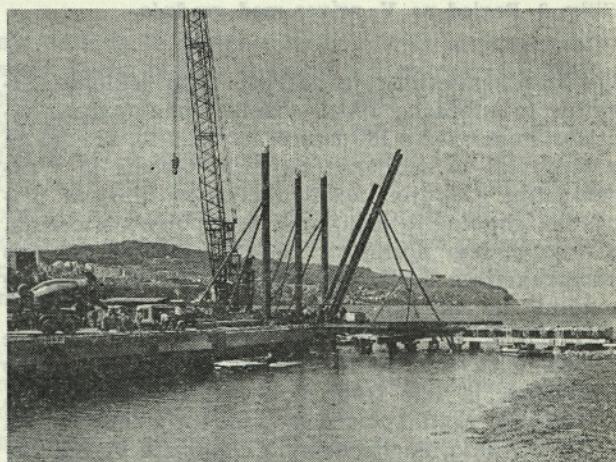
zontalnih sil. Ko je bil ta odsek obale skupaj z AB rastrom nosilcev, ki so glave pilotov povezali v monolitno celoto z AB ploščo že gotov in betonska konstrukcija že razopažena, je bilo potrebno z refuliranjem odstraniti še preostali del nenosilnega materiala pod konstrukcijo in napraviti s podvodnim refuliranjem projektirano brežino. Pri tem delu je prišlo do večjega zdrsa materiala na enem koncu nove obale, ki je povzročil delne deformacije nekaterih pilotov, saj je prišlo do nepredvidene stranske obtežbe zgornjih delov pilotov po zdrseli zemljini; prišlo je tudi do premaknitve betonske konstrukcije, ki je sledila deformaciji pilotnih glav. Ker je šlo le za manjše premike, je betonska konstrukcija nastali premik prenesla brez škode. Po daljšem opazovanju, ko smo z meritvami ugotovili, da je objekt zopet v ravnotežju in so se drsine umirile, smo najprej previdno končali še manjkajoči podvodni izkop z refuliranjem in dosegli projektirano brežino zemlje. Ko smo s točnimi meritvami odklonov posameznih pilotov, izpostavljenih zdrsu, dobili potrebne podatke za korekcijo statičnih razmer v konstrukciji, je projektant pripravil načrt sanacije, ki je bil v tem, da smo premaknjem pilotom dodali nove vertikalne in poševne pilote in tako nadomestili zmanjšano varnost celotne obale. Za še večjo varnost objekta pa smo ogroženi odsek v višini betonske konstrukcije vezali v teren s horizontalnimi sidri.

Izkušnje, pridobljene pri obravnavi opisanih poškodb in vzrokov, ki so vodili do poškodb, smo koristno uporabili pri projektiranju in gradnji vseh nadaljnjih odsekov obale: z doslednim refuliranjem podmorskih brežin in izkopom do projektirane kote pred pričetkom zabijanja pilotov smo se ognili nevarnosti, da bi prišlo do nepredvidenih stranskih sil na zabite pilote, ki so na take sile zelo občutljivi.

Vzporedno z opisanimi deli na posameznih obalah so potekala še dela na zanimivem objektu TEHEM, kjer smo leta 1972 opravili zelo zahtevna dela na pristajalnem mostu za 40.000 tonske ladje v 14 m globokem morju, pri čemer smo za-



Slika 5. Zabijanje jeklenega pilota \varnothing 1400 mm za TEHEM

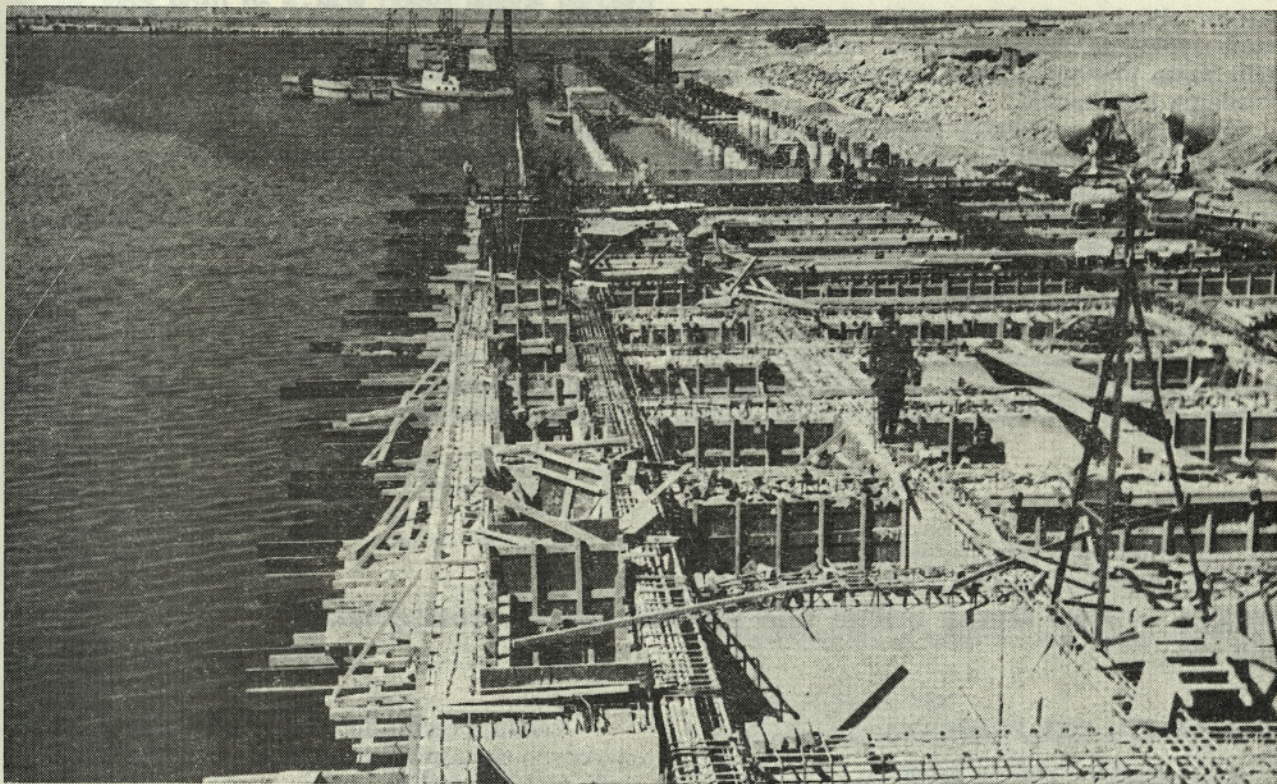


Slika 6. Gradnja kontejnerske obale na jeklenih pilotih

bijali jeklene cevi \varnothing 1400 mm do 36 m globoko. Ta dela so dopolnjevala še dela na cisternah za kemične tekočine, katerih temeljenje je bilo zelo zahtevno.

Leta 1973 smo dopolnili petrolejsko luko še z dvema odbojnikoma, vsakem iz 4 kosov jeklenih cevi \varnothing 600 mm, zabitih v globino 36 m.

Leta 1979 je sledila gradnja obale za razsute tovore po istem konstrukcijskem sistemu na jeklenih pilotih in dolžine 270 m. Gradili smo jo že z



Slika 7. Gradnja obale Gat 1. na jeklenih pilotih

izpopolnjeno opremo lastne 1000-tonske plovne ploščadi, ki je bila opremljena s tremi zabijalnimi rampami. Že obstoječim pnevmatskim zabijalom pa sta se pridružili še dve Delmag zabijali. Tudi projektant je upošteval našo boljšo opremljenost in prešel do pilotov ϕ 500 mm z 12 mm debelo steno. Nova dimenzija je odslej projektirana pri vertikalnih in pri poševnih pilotih. Pri tej obali smo zabijali pilote v globino 36 m in uporabili delno montirano AB-konstrukcijo za ploščad.

V letih 1981 in 1982 je sledila izgradnja druge faze kontejnerske obale v dolžini 200 m in po enakem sistemu kot obala za razsute tovore; sedaj pa je v gradnji po tem sistemu terminal za premog.

Pregled ne bi bil popoln, če ne bi omenil še gradnje manjših, a zahtevnih obal za pristajanje velikih tovornih trajektnih ladij, t. i. RO-RO; zgradili smo tri, in to v letih 1974, 1979 in 1980. Vse te obale so temeljene na jeklenih pilotih.

Namenoma sem podal kronološki pregled naših del na obalah luke Koper, saj je iz teh del najlepše razviden razvoj pomorskih del v Gradisu in sprotno širjenje specialne opreme za ta dela. Iz pregleda pa je možno razbrati tudi velike izkušnje, ki si jih je delovni kolektiv pridobil za tovrstne gradnje.

Poleg del v Luki Koper pa smo gradili še druge zahtevne pomorske objekte; naj naštejemo samo nekatere:

V ladjednici Izola smo po projektu Projektivnega biroja Luke Koper zgradili 200 m težnostne obale in most na plavajoči dok, dolg 85 m in te-

meljen na jeklenih pilotih ϕ 1200 mm, zabitih 14 do 20 m globoko. Mostna konstrukcija je bila iz gradisovih prednapetih nosilcev, ki smo jih prilagodili zahtevam pomorskih gradenj. Tako smo se z montažo ognili potrebnemu in dragemu odranju. Dosti zahtevna je bila tudi gradnja ladijskega navoza za ladje do 1000 t teže, ki je predstavljala posebno problematiko, saj smo podoben objekt v ladjednici Izola gradili prvič.

Da kompletiramo pregled naše dejavnosti na pomorskih objektih v ožji domovini, moramo omeniti še gradnjo marine iz montažnih elementov v Bernardinu in marine v športnem centru Plave lagune v Poreču.

Ugled, ki smo si ga pridobili pri gradnji pomorskih objektov v Luki Koper, nam je omogočil uspešen nastop tudi pri izgradnji luke v Baru. Tam smo sodelovali pri nadaljevanju pričetih, a prekinjenih del na 80 m dolgi obali Volujici, zgradili potniško obalo iz 60 ton težkih betonskih blokov dolžine 110 m in globine 6 m, končali pa obalo za razsuti tovor, prav tako iz 60-tonskih blokov. Glavno delo, ki smo ga uspešno opravili v Luki Bar, pa je bila gradnja 360 m dolge obale Gat I. na jeklenih pilotih, zabitih v globino do 46 m. Obalo je projektiral projektivni biro Luke Koper oziroma Vodnogospodarskega instituta v Ljubljani. Sistem gradnje je bil enak koprskemu. Temu objektu je na jeklenih pilotih sledila še dograditev petrolejske luke in gradnja enega pristajališča RO-RO. Zanimivo pri tem je dejstvo, da je potres v Baru, ki je močno poškodoval vse druge objekte v luki, le ne-

znatno vplival na objekte na jeklenih pilotih, ki so ostali praktično nepoškodovani; sanirati je bilo treba samo priključne nasute platoje, ki so kazali posedanja in razpoke.

Vsi objekti pomorskih gradenj, ki smo jih v tem pregledu nanizali in predstavljajo velik delež Gradisa tudi v tovrstni specialnosti gradbeništva, so nastajali v tesnem sodelovanju in vzporednem razvoju s projektanti, ki so sprva delali v sestavi biroja Luke Koper, pozneje pa kot Projektivni biro Vodnogospodarskega instituta v Ljubljani. Tehnološkim zahtevam razvoja je sledila tudi opremljenost Gradisa s specialno opremo in težko mehanizacijo, enako pa izkušnje, ki si jih je pridobil za tovrstne gradnje Gradisov kolektiv v tozdu Koper.

Močan vpliv na tehnološki razvoj naših pomorskih gradenj pa je imel tudi Laboratorij za mehaniko tal Instituta za matematiko, fiziko in mehaniko univerze v Ljubljani, s katerim smo tesno sodelovali. S svojimi geomehanskimi študijami in podatki je nudil projektantom in nam vso pomoč za zahtevna temeljenja na težkih in raznolikih tleh območja gradnje Luke Koper, še posebej pri uvajanju sistemov temeljenja na jeklenih pilotih.

Danes zmore gradbena operativa Gradisa s svojimi izkušnjami in razpoložljivo opremo kakovostno in strokovno graditi kakršnokoli obalno zgradbo in tako tudi v bodoče razvijati tovrstno specialnost doma in v tujini. Reference za taka dela Gradisu ne manjka.

Projekt — New Qurna bridge and Approaches — cestogradnja

UDK 624.21

MIRO SMOLINSKY

1. CESTNI DEL PROJEKTA

1.1. Projektna rešitev prometa

Projekt novi most Qurna s priključki predstavlja prometno rešitev tranzitnega prometa na iraški cesti št. 6 Bagdad—Basra na območju mesta Qurna, ki leži na sotočju rek Evfrat in Tigris. Foto (Koren) Cesta št. 6 je v večjem delu že rekonstruirana v štiripasovnico, na potegu Qurna pa predstavlja ozko grlo most čez Evfrat z neprimernimi priključnimi rampami in premajhno širino za štiripasovno cesto.

Projektna rešitev je podana z obvozno avtocesto zahodno od Qurne in z graditvijo novega štiripasovnega mostu približno 1 km vzvodno od že obstoječega. V sklopu projekta je podana tudi rešitev križanja obvozne avtoceste z obstoječo cesto Qurna—Chibaish, rekonstrukcija ceste od Qurne do obvoznice in priključek obvozne ceste na obstoječo štiripasovno cesto Qurna—Basra.

Na potegu obvozne ceste je potrebno zgraditi tudi 7 premostitvenih objektov. Projektna rešitev upošteva prognozo prometa do leta 2000.

2. OPIS TRASE

Glavni del projekta predstavlja avtocesta v dolžini 9100 m. Asfaltno vozišče je široko $2 \times 8,25$ m, bankine so $2 \times 2,50$ m, vmesni pas pa je širok 10,30 metra.

Povezava mesta Qurna z obvoznicjo je rekonstruirana obstoječa dvopasovnica v štiripasovnico z asfaltirano površino $2 \times 8,25$ m. Vmesni pas je izveden z dvignjenimi robniki in odbojno ograjo.

Križanje ceste Qurna—Chibaish z obvoznicjo je izvedeno zunajnivojsko. Skupna dolžina priključnih ramp je 5078 m.

Priključek lokalne ceste pri vasi Talhe je projektiran nivojsko, kar ni običajno pri avtocestah. Zunajnivojsko pa je izveden tudi priključek proti Basri. Dolžina priključnih ramp je 2383 m.

Zaradi izvedbe križišča Chibaish je bila potrebna prestavitev namakalnega kanala v dolžini 705 m.

3. GLAVNA CESTNA DELA

3.1. Nasipi

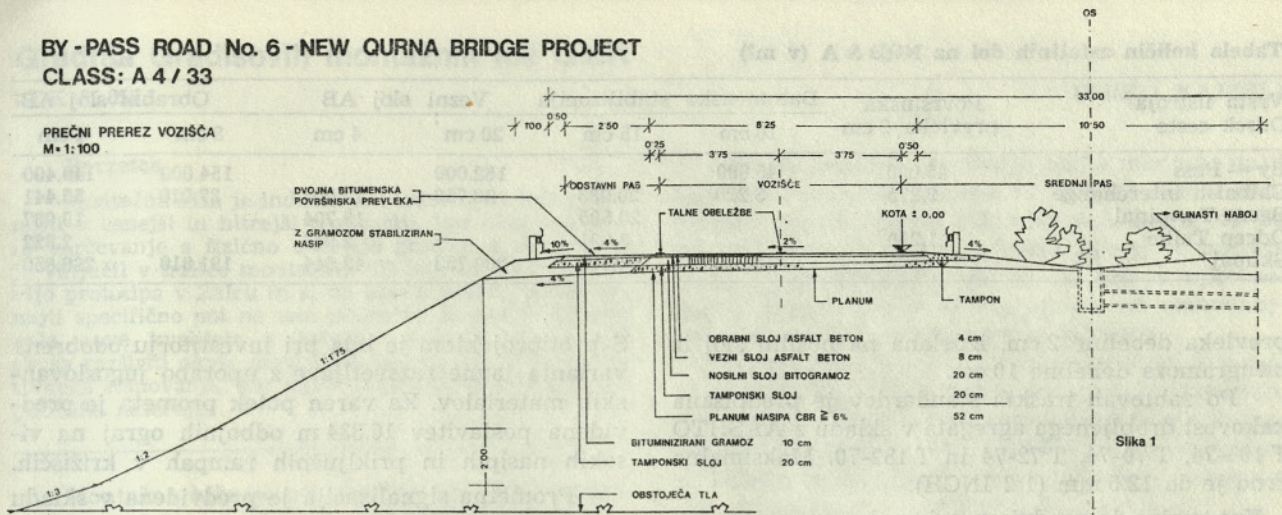
	m ³
Obvoznica	471.346
Križišče Chibaish	359.984
Priključek Basra	176.692
Ostale ceste	50.669

S k u p a j 1,058.691

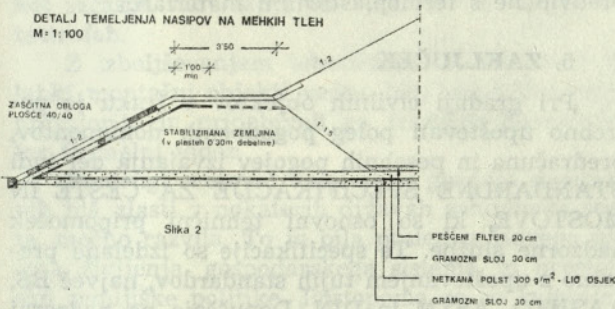
Nasip cestnega trupa je grajen iz glinastih do meljastih materialov iz stranskih odveznih mest ob sami trasi obvoznice. Slika 1. Glede na obseg del je bilo vgrajevanje organizirano s tremi mehaniziranimi skupinami s skupno dnevno kapaciteto do 5000 m³ nasipa. Osnovni parametri vgrajevanja so bili določeni s poskusnim nasipom. Problemi pri vgrajevanju so nastali v vročih poletnih mesecih s temperaturo prek 50⁰ C. Kakovostno zbitost je bilo možno dosegati le z dodajanjem vode v razprostrto zemlino in stalno laboratorijsko kontrolo. Za komprimacijo so bili uporabljeni ježasti valjarji BW 212 D. Del nasipov na močvirnatem desnem bregu Evfrata je temeljen na filtrnih plasteh peska in gramoza, ojačenih s plastjo FILTER PLASTICE TIP 300 g/m², proizvajalca LIO-Osijek. Zaradi lažje

BY-PASS ROAD No. 6 - NEW QURNA BRIDGE PROJECT
CLASS: A 4 / 33

PREČNI PREREZ VOZIŠČA
 M = 1:100



Slika 1



Slika 2



Slika 3

izvedbe je bilo zemljišče predhodno osušeno, dela pa so se izvajala v poletnih mesecih. Slika 2.

Peta nasipa na poplavnem področju znotraj visokovodnih obrežnih nasipov ob mostu prek Evfrata je zaščiten s tlakom iz betonskih plošč 40 × 40 × 5, položenih v cementno malto na tamponski podlagi.

3.2. Zgornji ustroj vozišč

3.2.1. Tampon

Spodnji nosilni del vozišča je na vseh prometno obremenjenih površinah gramozni tampon debel 20 cm. Količina vgrajenega tampona je 69.822 m³. Dovoz tampona je bil organiziran iz nahajališč jamskega gramoz na razdalji 230 km. Ker naravna

granulacija ni povsem ustrezala predpisani krivulji, je potreben gramoz dodatno separirati in sestavljati ustrezno zrnavost.

Vgrajevanje je mogoče le z dodajanjem vode.

3.2.2. Asfaltni sloji

Na obvozni avtocesti je projektiran nosilni sloj bitogramoza v debelini 20 cm, vgrajen v dveh slojih. Uporabljen je tamponski gramoz s predhodnim separiranjem ter delnim dodajanjem drobljenih frakcij. Na priključnih cestah in rampah je debelina BTG 15 in 10 cm. Slika 3. Kot vezivo je predpisan bitumen 40/50. Granulacija BTG je dovoljena do 37,5 mm. Vezni sloj asfaltnega betona je projektni 4 cm na priključkih.

Drobljenec za sestavo mešanice se pridobiva iz kamnitih krogel, drobljenih v gradbiščni drobilarni.

Dovoljena granulacija veznega sloja je do 19 milimetrov.

Obrabni sloj asfalt betona je predviden v debelini 4 cm. Drobljene frakcije za sestavo mešanice se pridobivajo v drobilarni na gradbišču.

Zaradi velike količine frakcij od 0—4 mm v mešanici asfaltnega betona je dodatno udarnemu drobilcu Amaro 7 potrebno instalirati še palični drobilec. Za asfaltno betone je predpisan trši bitumen 60/70. Predpisana granulacija agregata je 0—12 mm.

Skupna količina vročih asfaltiranih mešanic znaša 194.464 ton. Za proizvodnjo asfaltnih mešanic je na gradbišču instalirana naprava za separiranje gramozna kapacitete 63 m³/h in drobilarno AMARO 7 kapacitete 25 m³/h, proizvajalca SCT — Ljubljana ter dve asfaltni bazi AB-6 kapacitete po 80 t/h, proizvodnja Gradis — TOZD KO Maribor.

3.3. Odstavni pasovi in bankine

3.3.1. Odstavni pasovi

Za površinsko obdelavo utrjenih odstavnih pasov je predpisana dvojna bitumenska površinska

Tabela količin asfaltnih del na NQB & A (v m²)

Vrsta ustroja Odsek ceste	Površinska prevleka 2 cm	Batumenska stabilizacija		Vezni sloj AB		Obrabni sloj AB	
		10 cm	15 cm	20 cm	4 cm	8 cm	4 cm
By — Pass	45.000	45.000		162.000		154.000	149.400
Chibaish interchange	9.275	3.220	20.936	38.753	19.994	37.010	55.441
Basra Terminal			20.585		19.704		19.087
Odcep Talhe	1.250		3.091		2.946		2.922
Skupaj	55.525	48.220	44.612	200.753	42.644	191.810	226.850

prevleka debeline 2 cm, izdelana na nosilni sloj iz bitugramoza debeline 10 cm.

Po zahtevah iraških standardov je predpisana kakovost drobljenega agregata v skladu z AASHTO T 104-74, T 70-74, T 72-74 in T 182-70. Maksimalno zrno je do 12,5 mm (1/2 INCH).

Kot vezivo je predpisan originalen razredčen bitumen, ki ustreza AASHTO M 81-70 in M 82-73. Lahko pa se uporablja tudi bitumen 85/100 poleti in 120/200 pozimi oziroma bitumenska emulzija 50/60 poleti in 150/180 pozimi z viskoznostjo 10⁴ do 60⁶ centistoksov v skladu z AASHTO M 140-70 in T 59-64.

Količina veziva na 1 m² je predpisana in je od 2,0—3,1 l/m², količina agregata pa 19—30 kg/m².

3.3.2. Mineralno stabilizirane bankine

Zaključni sloj nasipov na mestnih netlakovanih bankinah je bil s tendrskimi posebnimi specifikacijami posebej predpisan. Projektirana je mineralna-gramozna stabilizacija zemljine po naslednjem postopku:

Na končno vgrajeno plast glinenega nasipa je potrebno enakomerno razprostreti sloj tamponskega gramoznega materiala granulacije do 75 mm (3") v debelini 10 cm.

Z odobreno mehanizacijo je potrebno vmešati gramoz v podlogo do skupne debeline sloja 15 cm. Po dodajanju potrebne vlage je treba sloj komprimirati do 95 % maksimalne vlage v skladu z AASHTO T 180 in oblikovati v projektiranem prečnem sklonu. Za kontrolo kakovosti je predpisano testiranje na vsakih 4000 m² izdelane stabilizacije v skladu z AASHTO Z 191 ali T 205.

Količina z gramozom stabiliziranih bankin je v projektu 17.350 m²

4. OPREMA IN RAZSVETLJAVA

Projektirana je cestna razsvetljava glavnega mostu prek Evfrata, priključne ceste iz Qurne do križišča z obvoznico in zunaj nivojski priključki.

S protiprojektom je bila pri investitorju odobrena varianta javne razsvetljave z uporabo jugoslovan-skih materialov. Za varen potek prometa je predvidena postavitve 16.334 m odbojnih ograj na visokih nasipih in priključnih rampah v križiščih.

Prometna signalizacija je predvidena v skladu z iraškimi standardi. Vertikalno signalizacijo je možno nabaviti v Iraku. Horizontalne obeležbe so predvidene s termoplastičnimi materiali.

5. ZAKLJUČEK

Pri gradnji civilnih objektov v Iraku je potrebno upoštevati poleg pogodbenih dokumentov, predračuna in posebnih pogojev izvajanja del tudi STANDARDNE SPECIFIKACIJE ZA CESTE IN MOSTOVE, ki so osnovni tehnični pripomoček nadzorne službe. Te specifikacije so izdelane pretežno z upoštevanjem tujih standardov, največ BS, AASHTO, ASTM in DIN. Dopuščajo pa nadzorni službi možnosti uporabe alternativnih tehničnih rešitev, če izvajalec s svojim projektom in atesti materiala dokaže kakovost, ki ustreza zahtevam v standardnih specifikacijah.

Objekt Novi most Qurna s priključki je še v fazi gradnje, zato celotna problematika izvajanja del še ni dokončna. Nedvomno pa je izvajalec del s svojimi kooperanti že pridobil nove izkušnje pri izvajanju zahtevnih investicijskih del v tujini, ki bodo v bodoče vplivale na kakovost pristopa k ponudbam in izvajanju tovrstnih projektov v tujini.

Poročilo o izvajanju projekta je izdelano iz zornega kota tehnične izvedbe del, zato ni podrobneje obdelana problematika projektiranja, komercialne in finančne obdelave ter posebnih pogojev plačevanja izvršenih del, ki so trenutno v veljavi v Iraku.

Nedvomno pa ta problematika po svoji specifičnosti in zahtevnosti zasluži strokovno obdelavo in objavo, da se za ta področja zainteresirani strokovnjaki seznanijo s praktičnimi problemi in njihovimi rešitvam v praksi.

Gradnja Gradisovih montažnih hiš GMH

UDK 69.057.1

MIRKO KAJZELJ

Povzetek

Montažna hiša je industrijski izdelek, ki ima prednosti v cenejši in hitrejši realizaciji, kar hkrati pomeni varčevanje s fizično energijo graditelja. Gradis se je vključil v tržišče montažnih hiš leta 1977 s postavitvijo prototipa v Žalcu in si od takrat naprej prizadeva najti specifično pot na tem področju, ki naj bi prispevala nove kvalitete v tovrstno gradnjo, hkrati pa skuša razširiti okvir montažnih hiš na področje kolektivnega stanovanja, kar izpričujejo naši projekti za republiške natečaje.

Montažna hiša je od temelja do ključa industrijsko izdelan objekt. Izhaja iz gradbenih provizorijev, ki spremljajo gradbišča in jih postavljajo kot začasna stanovanja ob naravnih in vojnih katastrofah.

Z izboljševanjem tehnologije in kakovosti so lahki montažni objekti vedno bolj izgubljali videz provizorija in pridobivali na tehnično dovršenost ter formalni videz.

Po drugi svetovni vojni se je gradnja montažnih hiš, zlasti v nekaterih državah zahodnega sveta, močno razvila. To je bila posledica novega načina življenja, gospodarskega sistema in prostorske zemljiške politike. Postopoma so se izgubljali predsodki o stanovanju v »baraki«, očitne so postale prednosti montažne hiše, ki jo je bilo mogoče postaviti hitreje in z manjšimi stroški. S tem načinom je bila dana možnost stanovanja v individualni hiši širšemu krogu prebivalstva.

Pri nas je problematika lahkih montažnih hiš precej drugačna kot v visoko razvitih industrijskih državah, ki proizvajajo montažne hiše v velikih serijah za velika tržišča.

Velike serije pri nas niti v jugoslovanskem merilu ni mogoče doseči, zato je cena, kot glavni dejavnik, približno enaka tako pri montažnih kakor pri klasično zidanih hišah.

Kljub temu ima montažna hiša nekaj prednosti pred klasično gradnjo:

- izredno kratek čas gradnje,
- takojšnja bivalna sposobnost hiše,
- varčevanje s fizično energijo uporabnika.

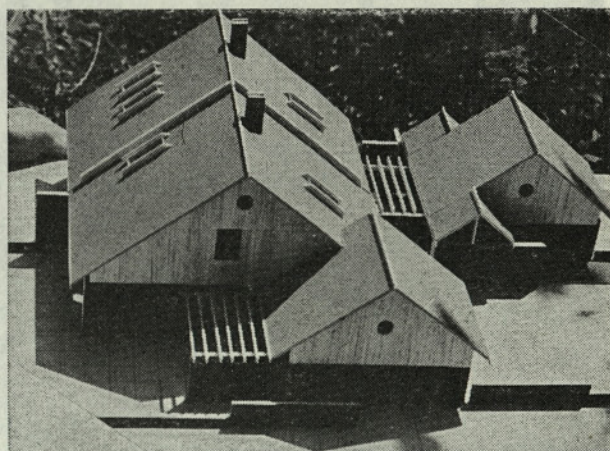
Pri plasmaju montažnih objektov se pri nas še vedno srečujemo s predsodki do montažne hiše pri uporabnikih in pri službah prostorskega načrtovanja.

Gradis se je v področje lahke montažne gradnje vključil dokaj pozno. Začetki programa GMH segajo v leto 1977, ko je bil postavljen prototip rastoče montažne hiše v Žalcu, ki je bil objavljen v GV, št. 28.

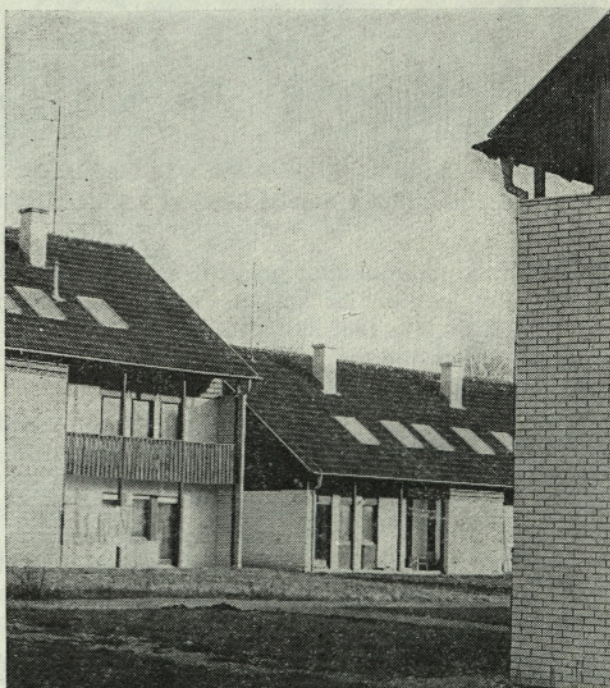
Avtor: Mirko Kajzelj, dipl. inž. arh., GIP Gradis, TOZD Biro za projektiranje Ljubljana, Kvedrova 34, 61000 Ljubljana.

Gradis skuša na področju lahke montaže najti specifično pot. Ker pri nas ni mogoče doseči ekonomsko ugodne serije hiš, smo se odločili, da bo osnova sistema element — pano, ki naj bo univerzalen in komponibilen, da se bo dalo z njim sestaviti poljuben gradbeni program, od stanovanjskih hiš pa do manjših javnih objektov.

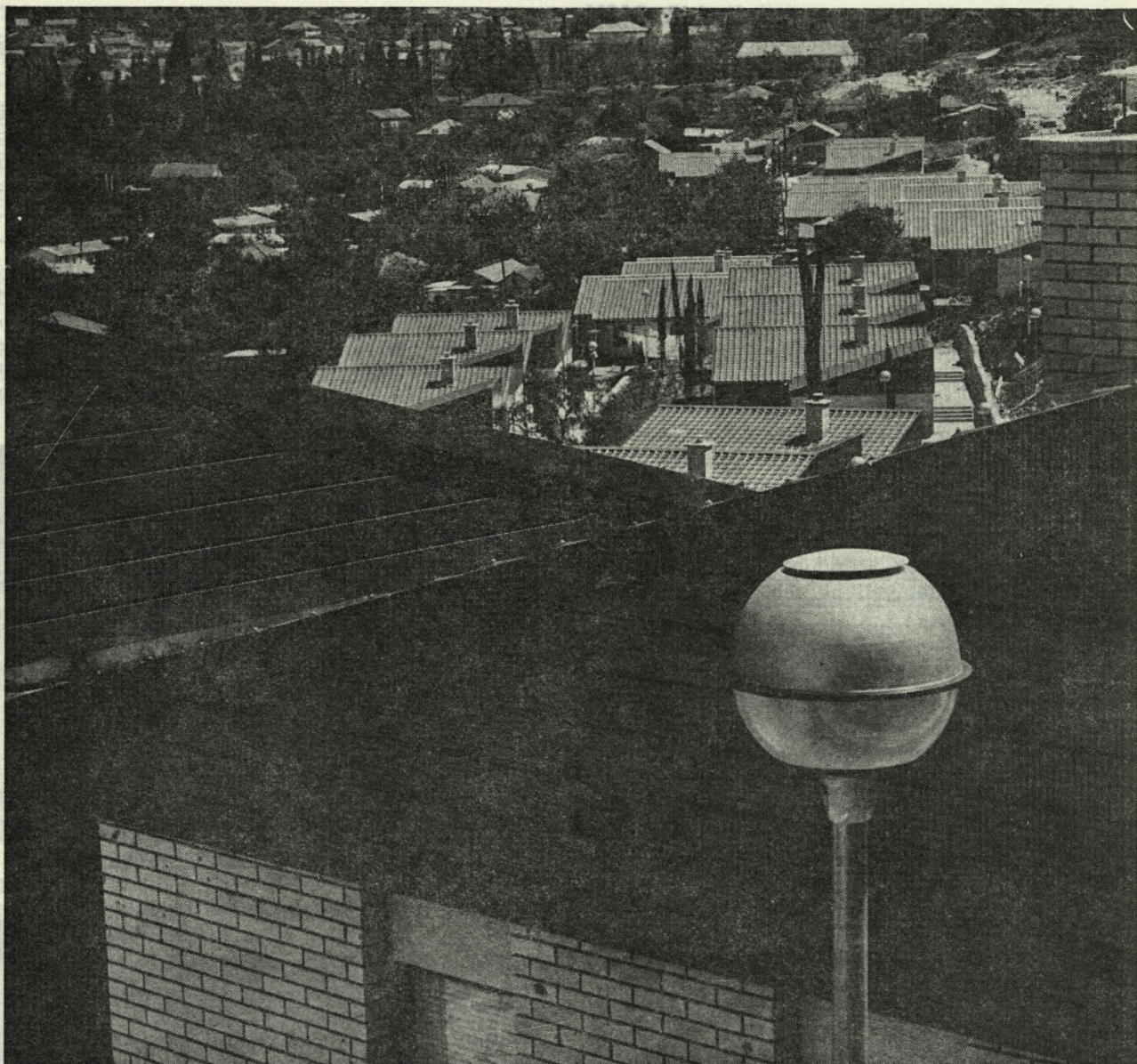
Razvili smo tipe stanovanjskih hiš, ki je z njimi mogoče sestavljati kompaktna naselja atrijskih, vrstnih in terasnih hiš. Del tega programa smo realizirali v Ormožu — naselje Duga lesa, v Kotoru — naselje Škaljari in v Novem Pazarju — naselje



Slika 1. Izsek iz naselja vrstnih hiš za Vojvodino



Slika 2. Montažni bloki v naselju Duga lesa v Ormožu, 1979



Slika 3. Atrijske hiše v naselju Škaljari v Kotoru, 1980

Rasadnik. S ponudbenimi projekti smo nastopili v Italiji in v Iraku, kjer smo na sejmu montažnih hiš v Bagdadu leta 1982 skupaj z Jelovico sodelovali s prototipom individualne hiše, ki je bil posebej razvit za arabske razmere.

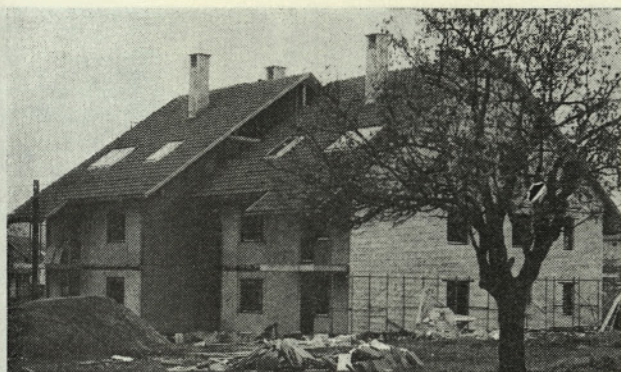
V zadnjem času spremljamo splošni slovenski trend prostorskega planiranja, ki sledi urbanistični in zemljiški politiki v SR Sloveniji, ki je bila načrtovana s posebnimi republiškimi akti februarja 1978 in ki strogo ščitijo vsa kmetijska zemljišča. V bodočem prostorskem razvoju slovenskih mest bomo morali iskati nova zazidalna področja na zemljiščih, ki so kmetijsko manj pomembna; to pa so gozdni obronki, obrobni gričevnati gozdni pasovi in zemljišča s slabo nosilnostjo tal. Navedeno dejstvo in pa empirični rezultati socioloških raziskav bodo narekovali novo strukturo naselij, ki

bodo bistveno manjša, z nižjimi višinskimi gabariti in z manjšo gostoto prebivalcev.

Kljub občutni gospodarski krizi vodi nakazani trend razvoja stanovanjske gradnje do boljših naselbinskih in gradbenih struktur, ki s stališča neposrednega uporabnika ne bodo najcenejše, a bo z njimi nedvomno storjen korak naprej v smeri racionalnejše izrabe zemljišč ter splošne humanizacije bivanja.

Gradis, kot eden vodilnih gradbenih podjetij prav gotov ne bo mogel ostati zgolj opazovalec pričujočih sprememb, ampak se bo v nakazani razvoj aktivno vključil z vsemi razpoložljivimi močmi na področju stanovanjske gradnje, od katere ena veja je sistem montažnih hiš GMH.

Opisani tokovi so privedli program GMH do stopnje, ko bo moral prestopiti mejo družinske hi-

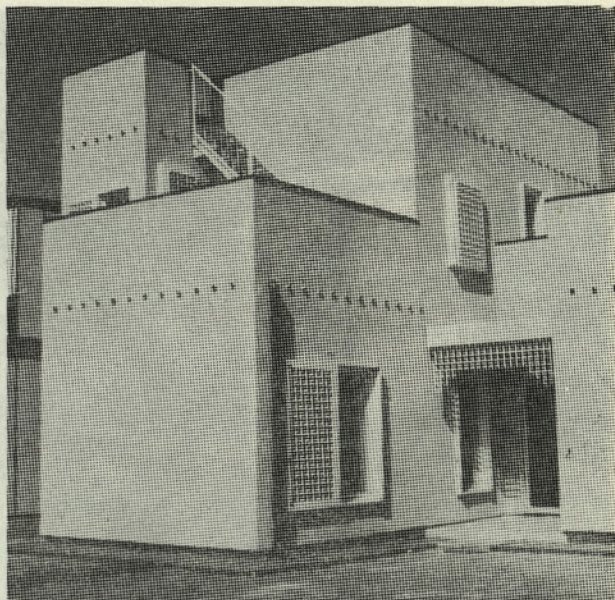


Slika 4. Dvanajststanovanjski blok v naselju Rasadnik v Novem Pazarju, 1981, med gradnjo

še in poseči v kategorijo kolektivnega stanovanja.

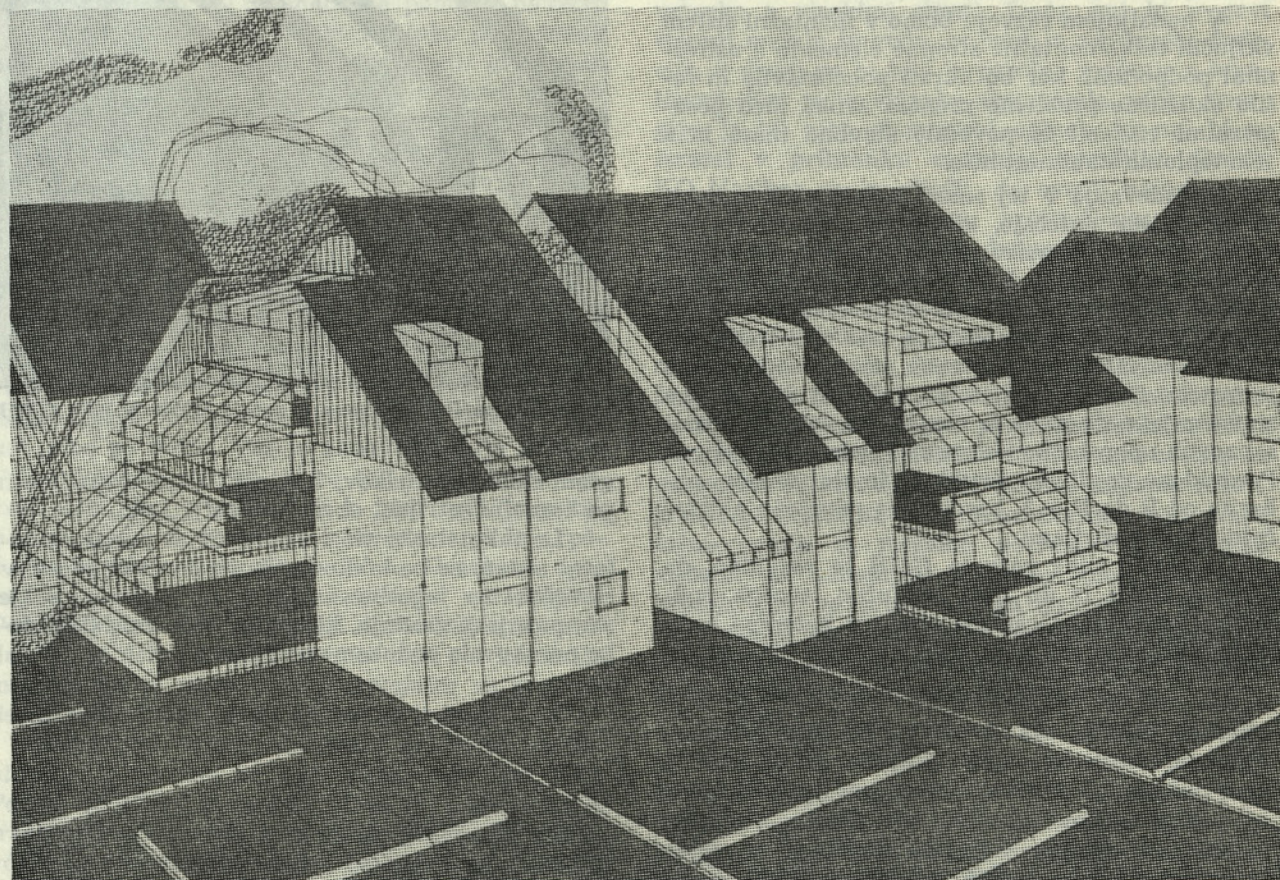
Dosedanja praksa razvojnih študij, projektiranja in izvajanja lahke montaže je zajemala pritične ali enonadstropne hiše. Prvi poskusi, da bi presegli individualni okvir, so bili zastavljeni v naseljih Duga lesa in Rasadnik. V stanovanjskih hišah P + N + M smo predvideli kolektivna stanovanja, to je, hiša ni več enodružinska, ampak so v vsaki etaži samostojne stanovanjske enote.

S tem smo GMH vključili v širši okvir stanovanjske gradnje.

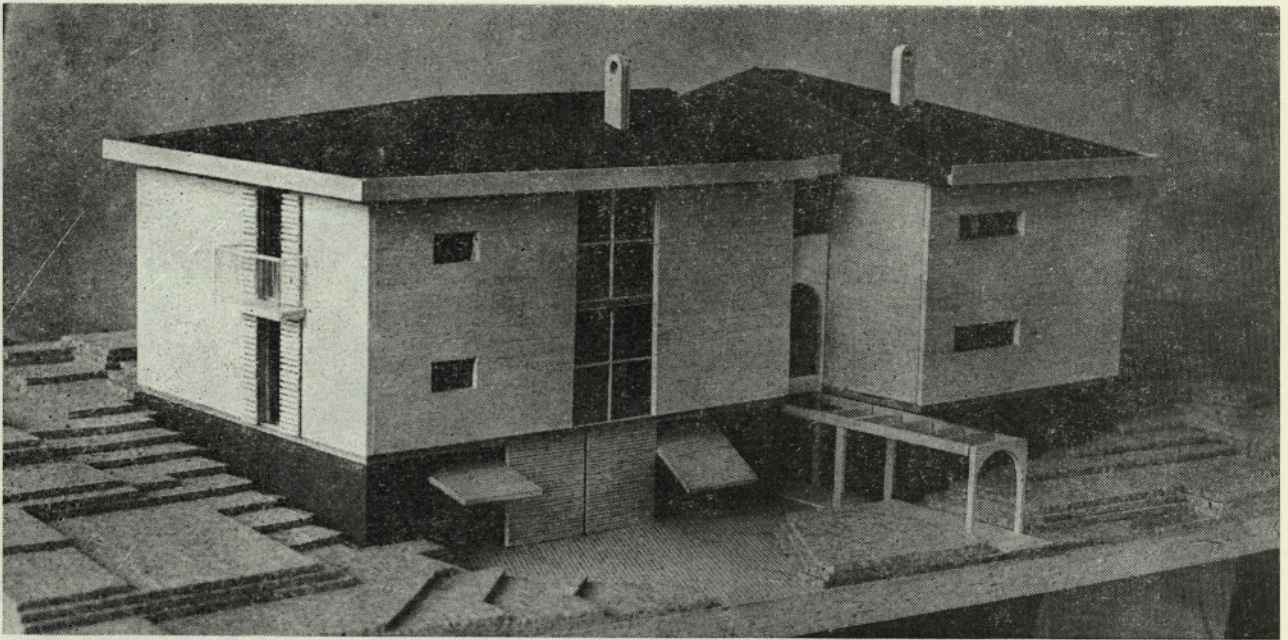


Slika 5. Prototip individualne hiše, prirejene za arabske razmere, postavljene na sejmu montažnih hiš v Bagdadu, 1982

Pri teh izvedbah smo naleteli na niz novih tehničnih problemov, od katerih je glavni akustična



Slika 6. Večstanovanjska hiša iz natečajnega elaborata za Lavrico z elementi pasivne izrabe sončne energije — steklenjaki pred dnevnimi prostori, 1982



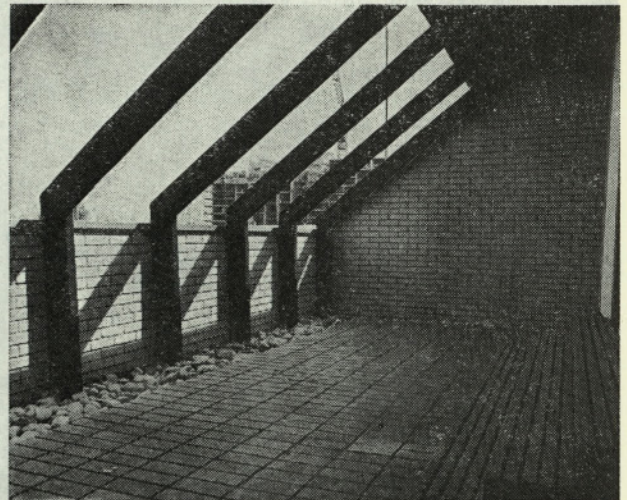
Slika 7. Večstanovanjska hiša iz ponudbe za obnovitev potresnega območja Napolija, 1982

izolativnost predelnih elementov med stanovanji, kar smo dokaj uspešno obvladali v že klasični GMH lahkomontažni izvedbi, stropna konstrukcija je uspešno prestala preizkuse na ZRMK.

V nadaljnjem razvoju bomo v montažni sistem vključili težkomontažne stropne elemente z ustreznimi podporami, kar bo hkrati poenostavilo in rešilo akustične probleme prenosa zvoka med posameznimi etažami in povečalo stavbno maso in s tem toplotno stabilnost hiše.

Prizadevanja v tej smeri kažejo naši projekti za republiške natečaje, ki jih je organizirala republiška zveza stanovanjskih skupnosti skupaj z društvom arhitektov Ljubljana in natečaj za prostorsko urbanistične smernice naselja Bitnje pri Kranju. Pri vseh teh natečajih smo aplicirali bistvo sistema GMH, to je, vsaka stanovanjska enota je rastoča. Osnovna celica ima velikost dvosobnega stanovanja, nato pa jo je mogoče po finančnih sposobnostih uporabnika večati do končne oblike rasti, Predvidene gradbene strukture imajo višinske garbarite od P do P + 3, kar je bilo pogojeno z natečajnimi propozicijami.

Iz skope slike razvoja GMH je razvidno, da prehaja GMH iz do zdaj izključno lesnega področja v razširjeni Gradisov okvir, v katerega bodo lahko vključeni vsi tozdi gradbene operative, obrat



Slika 8. Značilni oblikovani detalj GMH iz hiše GMH

gradbenih polizdelkov, kovinski obrati, predvsem pa lesnoindustrijski obrat v Škofji Loki.

Le tako strokovno in operativno podprt montažni sistem se bo lahko konkurenčno vključeval v slovenski in jugoslovanski trg na področju nižje stanovanjske gradnje, ki bo verjetno za daljšo dobo narekovala podobo novih naselij.

Proizvodnja gradbenih strojev in opreme v GIP Gradis

UDK 621.9:69

FRANC MARINČIČ

Povzetek

Članek ponazarja razvoj industrije in obratov gradbene mehanizacije pri nas. Temu ekstenzivnemu razvoju so v znatni meri pripomogli tudi Gradisovi obrati. V članku so nanizane razvojne aktivnosti podjetja, osvajanje proizvodnje in plasiranje izdelkov na tržišču, ki so se z leti razvili v podjetju kot plod raziškovalne aktivnosti. V tem razvoju sta sodelovala v največji meri obrata v Ljubljani in Mariboru, ki izkoriščata predloga in tehnološke izkušnje gradbene operative.

Članek je predvsem statistične narave in se ne pogloblja v kovinske in tehnološke učinke, ki naj bi bili že sami po sebi umevni, saj je vse nastalo kot nuja, neposredno sredi dela. Nastopa obdobje racionalne proizvodnje, s poudarkom večnamenske uporabnosti posameznih sklopov. Nekdanji obrati presegajo svoj prvotni namen in se oblikujejo v industrijo gradbenih strojev in opreme.

Proizvodnja gradbenih strojev in opreme je pri nas v zadnjih dvajsetih letih močno porastla. Njeni koraki v desetih do petnajstih povojnih letih so bili le tipanje in iskanje skupnih poti z gradbeno operativo, ki je takrat videla vzornike v tujini. Gradbeni strokovnjaki so širili svoja tehnična obzorja prek mednarodne pomoči, potovali mnogo po Evropi in Ameriki ter tako posredovali znanje novo porajajoči se industriji gradbenih strojev. Do leta 1958 beležimo vsega deset nekoliko resnejših proizvajalcev gradbene mehanizacije. Med te se skušajo z veliko volje uvrstiti tudi naši kovinski obrati v Ljubljani in Mariboru, ki izdelujejo do takrat v manjših serijah razna dvigala, pralne in sortirne bobne za separacije in skromno opremo za asfaltne mešanice in beton. Tako velika podjetja, kot DO Metalna, 14. Oktober, Fagran, kot manjše — SKIP, Gradis, ITAS se ukvarjajo še s posamezno oz. maloserijsko proizvodnjo. Kasneje je nastopila doba osvajanja nove mehanizacije in opreme, podjetja so pričela rasti kot gobe po dežju. Vse je nabavljalo tuje licence. Poleg domačih strojev, ki so bili v teh letih večkrat slabi, pa je pričel teči k nam tudi uvoz tujih, ne glede na to, ali je naša strojogradnja podobne že proizvajala ali pa še ne. Gradbena operativa je bila do vsega domačega nezaupljiva. Poudariti je treba, da je tuji dobavitelj stroj prodal ter ga delo in zastoji z njim niso več zanimali, medtem ko je moral naš proizvajalec za svoj izdelek skrbeti tudi še po odprodaji izdelka.

Intenzivni vzpon industrije gradbene mehanizacije in opreme pri nas opazimo po letu 1962. Pojavi se ITAS s svojimi silosi in pnevmatskim transportom cementa s pomočjo prevoznih rezervoarjev, s prvimi licenčnimi betonarnami ARBAU

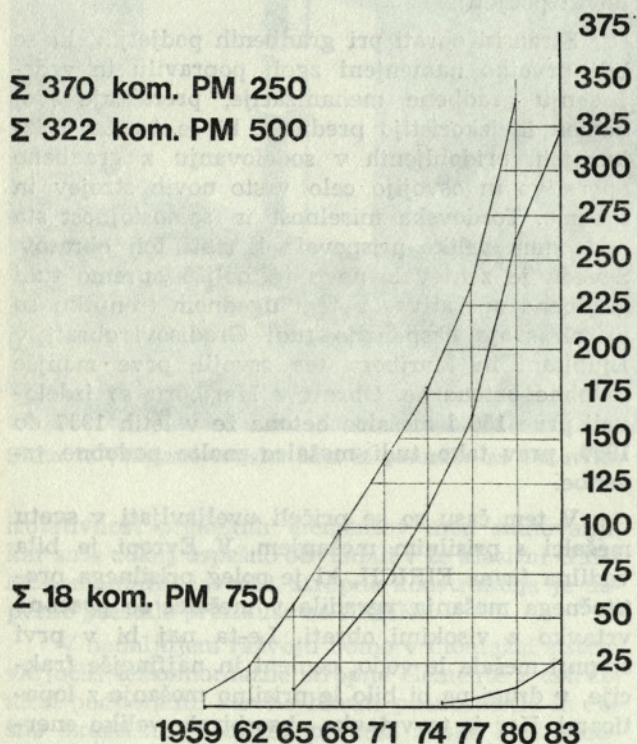
Metalna z žerjavi po licenci LIEBHERR, STT s svojimi drobilci in separacijami ter še cela vrsta novih podjetij.

Stranski obrati pri gradbenih podjetjih, ki so bili prvotno namenjeni zgolj popravilu in vzdrževanju gradbene mehanizacije, preraščajo svoj namen in izkoristijo prednost, ki se izraža v izkušnjah, pridobljenih v sodelovanju z gradbeno operativo in osvojijo celo vrsto novih strojev in opreme. Tozdovska miselnost in samostojnost sta nedvomno veliko prispevala k rasti teh obratov. Seveda je zahtevala novo in boljše opremo tudi gradbena operativa. V tem ugodnem trenutku so pričeli svojo ekspanzijo tudi Gradisovi obrati v Ljubljani in Mariboru ter osvojili prve manjše sodobne betonarne. Obrati v Mariboru so izdelovali prve 150 l mešalce betona že v letih 1957 do 1960, prav tako tudi mešalce malte podobne izvedbe.

V tem času so se pričeli uveljavljati v svetu mešalci s prisilnim mešanjem. V Evropi je bila vodilna firma EIRICH, ki je poleg prisilnega protitočnega mešanja vgradila v mešalec še posebno vrtavko z visokimi obrati. Le-ta naj bi v prvi stopnji mešala le vodo, cement in najfinejše frakcije, v drugi pa bi bilo le prisilno mešanje z lopaticami. Ker je ta vrtavka absorbirala veliko energije, je bil njen ekonomski učinek, ki naj bi se izražal v prihranku cementa, vprašljiv. Gradis KO Maribor se je odločil, da osvoji najpreprostejšo varianto prisilnega protitočnega mešalca vsebine do 250 l gotovega betona. Pogonski sklopi naj bi bili pri tem takšni, da jih lahko izvede domači obrat z majhnim številom kooperantov. Pravilnost odločitve se kaže še dandanes, saj so ti mešalci z manjšimi dopolnitvami in izboljšavami še vedno v uporabi in zelo iskani. Na enakih principih se je pozneje razvil protitočni mešalec 500 l z dvema zvezdama, mešalec 750 l z eno zvezdo in mešanjem v dveh slojih ter končno mešalec 1000 l, prav tako z dvema mešalnima zvezdama in protitočno vrtečo se mešalno posodo. Vsi omenjeni mešalci so namenjeni mešanju konstruktivnega betona, kjer so prisotna zrna do največ 40 mm. Pri razvoju teh mešalcev se naši konstruktorji niso zaradi organiziranosti spuščali tako kot mnogi drugi proizvajalci v neracionalne rešitve.

Povsod je bilo povzeto, kar je bilo dobrega pri tem pa so skušali zadevo poenostaviti in jo ob sodelovanju gradbene operative dolgoročno preizkusiti v praksi. Za mešanje večjih frakcij in količin se je Gradis odločil v zadnjih letih za izdelavo 1500 l mešalca z dvema protismerno vrtečima se zvezdama na horizontalnih oseh. Name njen je mešanju betona za objekte hidrocentral in

Diagram izdelave Gradisovih mešalcev do leta 1983

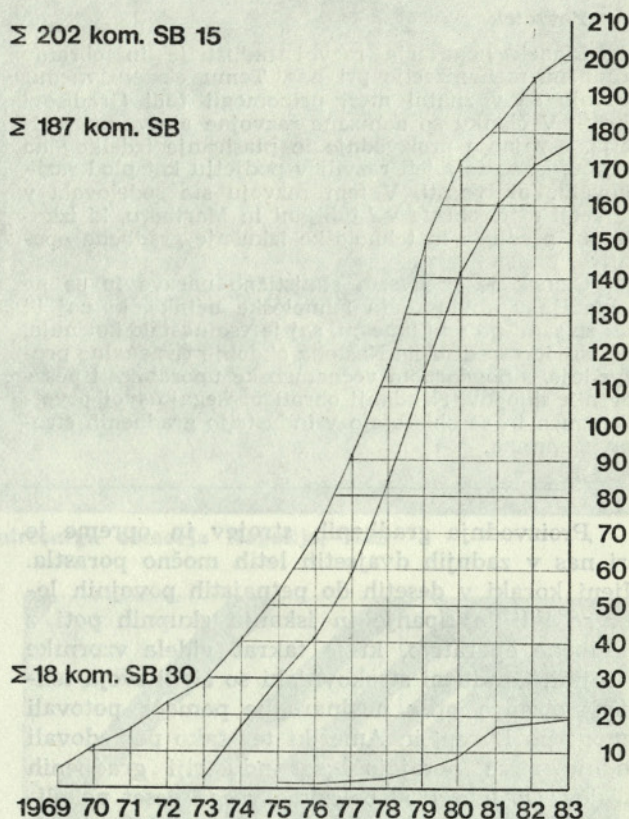


Slika 1. Diagram izdelave Gradisovih mešalcev do leta 1983

cestno gradnjo, kjer so zahtevane kapacitete velike, nad 60 m³ betona/h in zrna do 150 mm. Dolga leta so bili Gradisovi mešalci edini pri nas, razen klasičnih, ki sta jih izdelovala SKIP in FAGRAM, vse drugo pa je bilo uvoženo. V zadnjem desetletju je bil pri nas osvojen tudi prisilni mešalec z vertikalno osjo, mirujočim bobnom in stranskim izpustom, ki naj bi se približal originalnemu protitlačnemu mešalcu (TEKA). Odlika Gradisovih mešalcev je predvsem hitro in učinkovito mešanje, pri čemer je predpisana homogenost običajno dosežena že po 20 sekundah mešanja, zaradi predpisov pa je bilo mešanje podaljšano.

Doma izdelani mešalci betona so bili osnova za oblikovanje kompletnih betonarn. Te so bile kot prve izdelane leta 1968. Takšna prevozna betonarna je bila opremljena z mešalcem 250 l, dozirnim sklopom s tehtnico gramoza, tehtnico cementa, števcem za vodo in komandno kabino. Namesto ročičnega skreperja so bile prve opremljene še vedno z ročnim skreperjem. Višina betonarne je bila prirejena odvozu s tovornim avtomobilom. Vsa oprema je bila domača, vključno polži

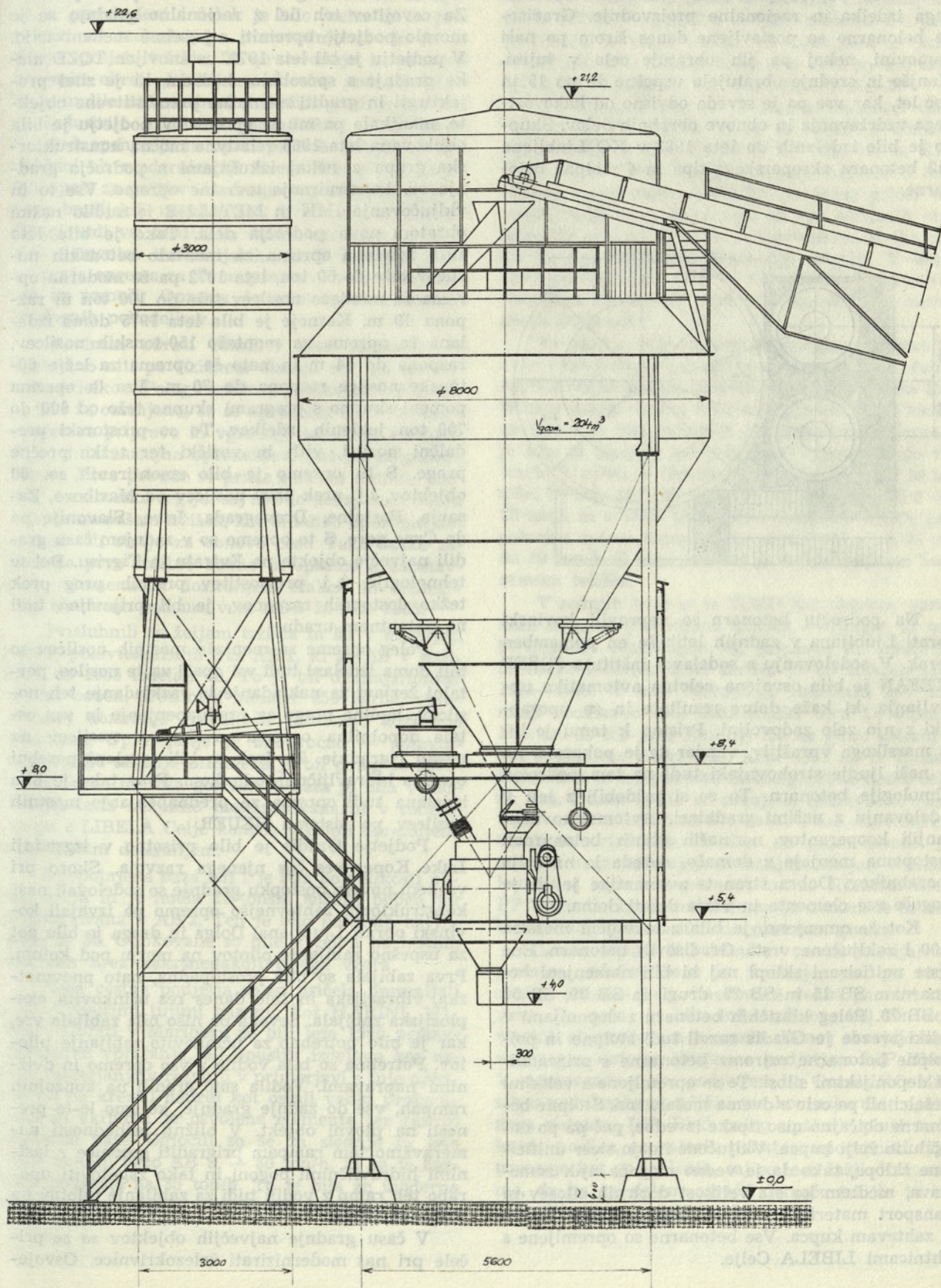
Tabelaričen prikaz proizvodnje betonarn do leta 1983



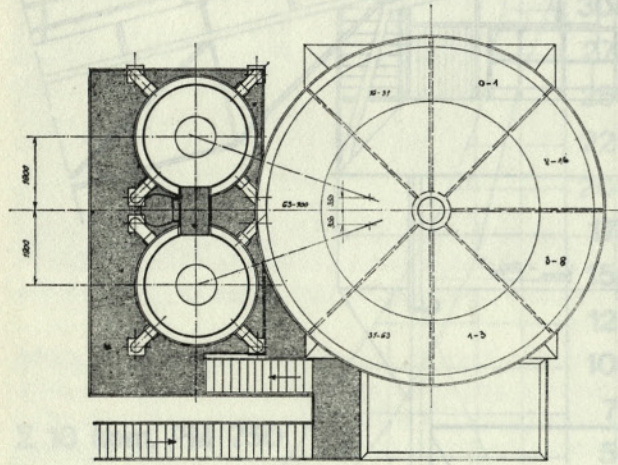
Slika 2. Tabelaričen prikaz proizvodnje betonarn do leta 1983

za cement. Silos in mešalec je izdelal Gradis KO Maribor, vse ostalo pa KO Ljubljana, razen tehtnic in števca za vodo. Te prve betonarne so bile oblikovane izključno po lastni zamisli. Istočasno se pojavi v našem podjetju prva betonarna ARBAU 500, katero je dobavil in opremil ITAS. Pojavili so se tudi ITAS-ovi avtomešalci, ki so narekovali fiksno višino nakladanja betona. Nove rešitve in pogoji so narekovali spremembe na naših betonarnah. Oblikovali smo tehnološke enote, ki jih je bilo mogoče vkomponirati v popolno betonarno. Te enote so bile prevozne, na terenu pa jih je bilo mogoče sestaviti v betonarno v najkrajšem času. Ta pristop je imel namen zmanjšati zalogo rezervnih delov, povečati učinkovitost nastopa na tržišču in razširiti paleto betonarn. Široka zasnova asortimenta, ki vključuje betonarne vseh velikosti od 15 do 70 m³/h betona, je zahtevala izredne napore razvoja, saj je bilo potrebno takoj razviti celotno vrsto, in to z domačimi stroji in avtomatiko. Naglica in ekstenzivna rast sta imeli poleg pozitivnih tudi negativne posledice, saj ni bilo predaha za kakovostno unificiranje enot, kar bi pocenilo in povečalo našo proizvodnjo. Temu spoz-

Slika 3. Shema stolpne betonarne 1500 in fotografija stolpne betonarne in SB 15



nanju posvečamo vso skrb zadnja leta, ko usmerjamo naše napore predvsem v doseg kakovostnega izdelka in racionalne proizvodnje. Gradisove betonarne so postavljene danes širom po naši domovini, nekaj pa jih obratuje celo v tujini. Manjše in srednje obratujejo uspešno že po 15 in več let, kar vse pa je seveda odvisno od kakovostnega vzdrževanja in obnove obrabnih delov. Skupno je bilo izdelanih do leta 1983 v KO Ljubljana 412 betonarn skreperskega tipa in 4 stolpne betonarne.



Na področju betonarn so napravili kovinski obrati Ljubljana v zadnjih letih še en pomemben korak. V sodelovanju s sodelavci inštituta JOŽEF ŠTEFAN je bila osvojena celotna avtomatika upravljanja, ki kaže dobre rezultate in so uporabniki z njo zelo zadovoljni. Pristop k temu je bil za marsikoga vprašljiv, vendar se je pokazalo, da so naši ljudje strokovnjaki tudi na tem področju tehnologije betonarn. To so si pridobili z leti v sodelovanju z našimi gradbinci. Avtomatiko nekdanjih kooperantov na naših starih betonarnah postopoma menjajo z domačo, seveda le na željo uporabnikov. Dobra stran te avtomatike je, da je mogoče vse elemente in vezja dobiti doma.

Kot že omenjeno, je bila z razvojem mešalca 1500 l zaključena vrsta Gradisovih betonarn. Ene vrste unificirani sklopi naj bi bili namenjeni betonarnam SB 15 in SB 25, drugi pa SB 30, SB 50 in SB 70. Poleg klasičnih betonarn z deponijami v obliki zvezde je Gradis razvil tudi stolpne in polstolpne betonarne oziroma betonarne s prigradnimi deponijskimi silosi. Te so opremljene z velikimi mešalci ali pa celo z dvema mešalcema. Stolpne betonarne običajno niso tipske izvedbe, pač pa po naročilu in želji kupca. Vključene imajo sicer unificirane sklope, tako da je vedno mogoča njih zamenjava, medtem ko sta velikost dozirnih silosev in transport materiala prirejena konfiguraciji terena in zahtevam kupca. Vse betonarne so opremljene s tehtnicami LIBELA Celje.

Razširitve in modernizacija cestnega omrežja so nudile našim gradbincem nova področja dela. Za osvojitve teh del z racionalno gradnjo se je moralo podjetje opremiti s posebno mehanizacijo. V podjetju je bil leta 1970. ustanovljen TOZD nizke gradnje s sposobnim kadrom, ki je znal projektirati in graditi montažne premostitvene objekte, manjkala pa mu je oprema. V podjetju je bila oblikovana leta 1963 relativno močna konstruktorska grupa z nekaj izkušnjami s področja gradnje oz. konstruiranja tovrstne opreme. Vse to in vključevanje IMK in METALNE je nudilo našim obratom nova področja dela. Tako je bila leta 1976 izdelana oprema za montažo betonskih nosilcev teže do 50 ton, leta 1972 pa že moderna oprema za montažo nosilcev teže do 100 ton in razpona 40 m. Kasneje je bila leta 1975 doma izdelana še oprema za montažo 150-tonskih nosilcev, razpona do 54 m in nato še oprema za lažje 60-tonske nosilce razpona do 30 m. Vsa ta oprema pomeni skupno s programi skupno težo od 600 do 700 ton jeklenih izdelkov. To so prostorski predalčni nosilci, vitli in vozički ter težke prečne proge. S to opremo je bilo zmontiranih ca. 60 objektov, t.j. prek 1500 nosilcev od Maribora, Zassavja, Postojne, Dravograda, Istre, Slavonije pa do Črne gore. S to opremo so v zadnjem času gradili največje objekte na Evfratu in Tigrisu. Del te tehnologije, t.j. premostitev prečnih prog prek težko dostopnih razponov, je bil prijavljen tudi na patentnem uradu.

Poleg opreme za montažo mostnih nosilcev so bili doma izdelani tudi vsi opaži za te nosilce, portalni žerjavi za nakladanje in razkladanje teh nosilcev, lepilne proge za prednapenjanje in vsa ostala dopolnilna oprema za dostavo nosilcev na mesto izgradnje. Za Irak so bili izdelani posebni opaži s hidravličnim odmikom. Prav tako je bila izdelana tudi oprema za prednapenjanje mostnih nosilcev po sistemu HEUER.

Podjetje Gradis je bilo prisotno v izgradnji Luke Koper ves čas njenega razvoja. Skoro pri vsakem novem postopku gradnje so sodelovali naši konstruktorji, zahtevnejšo opremo pa izvajali kovinski obrati Ljubljana. Dolga in draga je bila pot za uspešno zabijanje pilotov na morju pod kotom. Prva zabijala so bila prostopadna, nato pnevmatska, vibracijska in šele danes res učinkovita eksplozijska zabijala. Seveda pa niso bila zabijala vse, kar je bilo potrebno za učinkovito zabijanje pilotov. Potrebna so bila vodila z vso opremo in dviznimi napravami. Vodila smo gradili na konzolnih rampah, vse do zadnje gradnje, ko smo le-te prenesli na plovni objekt. V bližnji prihodnosti nameravamo tem rampam prigraditi gosenice z lastnimi hidravličnimi pogoni in tako zagotoviti uporabo teh ramp z vodili tudi za zabijanje pilotov na barjanskih tleh.

V času gradnje največjih objektov so se pričele pri nas modernizirati železokrivnice. Osvoje-

na je bila tehnologija in stroji, kot so merilno-rezalne mize, krivilci in rezalci mrež. Doma osvojeni in preizkušeni izdelek je bilo treba le še pripraviti za maloserijsko proizvodnjo in že je te stroje sprejelo tržišče. To proizvodnjo so prevzeli kovinski obrati Ljubljana. Široko področje dela se je nudilo našim obratom tudi z gradnjo opreme za industrijo gradbenih polizdelkov. Prve proge za prednapenjanje in opaži pri teh progah so bili izdelani ob modernizaciji železniških prog. To so bili opaži za pragove in drogeve, prav tako za drogeve hmeljskih nasadov itd. V obratih so bili izdelani tudi vsi modeli in dvižna sredstva za izdelavo elementov industrijskih hal. V zadnjem času se izvaja oprema za Črno goro v okviru sodelovanja in pomoči. Oprema je namenjena industriji gradbenih polizdelkov.

Kovinski obrati Maribor niso zaostajali za Ljubljano niti po fizičnem obsegu niti po zahtevnosti izdelkov. Poleg mešalcev betona in malte, kar je bilo že omenjeno, so se opredelili še za izdelavo strojev za pripravo in vgradnjo asfaltnih mešanic. To ni bila slučajna opredelitev, pač pa dolgoletni razvoj. Prve pobude so prišle s strani cestnih podjetij mariborske regije, saj ni bilo nekaj časa dobiti ničesar na našem tržišču, kar bi lahko uporabili kot opremo ali stroje za obnovo cest. Tako lahko zasledimo prve sušilne bobne in opremo z enostavnim volumenskim doziranjem frakcij in težnostnim bitumena pod nazivom ABO že leta 1955.

Prisluhnili so željam tržišča in šli v nadaljnji razvoj polavtomatskih baz AB 1, ki so jih v letih 1957 do 1965 izdelali 45. To je bil dvanajsttonski sušilni boben, protitočni mešalec 250 litrov, volumensko doziranje frakcij in težnostno doziranje bitumena. Upravljanje je bilo ročno — polavtomatsko. Za taljenje bitumena je bil poleg še 3000-litrski kotel na trda goriva. Ta baza je bila v naslednjih letih nekoliko modernizirana in v sodelovanju z LIBELA Celje končno v celoti opremljena s železnimi doziranjem.

Izpopolnjena baza AB 1 je bila po velikosti nekaj večja in je imela 15-tonski sušilni boben ter preimenovana v AB 2. Teh je bilo poslanih na tržišče še 36. Oblikovane so bile v celoti po lastnih zamislih brez kakršnegakoli tujega vzora.

Naša cestna podjetja so se pričela opremljati z modernejšimi tujimi bazami, kot MARINI, WIBAU. Obrati v Mariboru so bili leta 1969 postavljeni pred vprašanje, ali opustiti izdelavo baz zaradi zaostajanja v razvoju v primerjavi s tujo opremo ali pa kreniti naprej kot ostali veliki proizvajalci in vključiti že osvojene elemente ter razviti moderne baze. Odločili so se za slednje in leta 1969 osvojili bazo AB 3 — 30 ton/h, ki se je kasneje povečala na 35 ton/h. To je bila že moderna baza z avtomatskim težnostnim doziranjem, kon-

trolo sušenja, cisternami za mazut, filtri itd. V izdelavo so bili vključeni kooperanti LIBELA, ISKRA, ATMOS in SCT z svojimi mešalci. Pri projektiranju je nudil pomoč IB Ljubljana in konstrukcijski biro GRADIS. Do leta 1973 je bilo tako izdelanih 13 takšnih baz pod nazivom AB 3.

Za izdelavo baz se je pričela zanimati tudi KOVINARSKA Krško, ki se je vezala z nemško firmo WIBAU. Med GRADIS KO Maribor in KOVINARSKO Krško je bil sklenjen dogovor o tehničnem sodelovanju. GRADIS je tedaj pričel osvajati večje baze, kapacitete 40 ton asfaltnih mešanic na uro, medtem ko je Kovinarska Krško segla še po večjih, tj. 80-tonskih enotah. V letih 1973 do vključno 1979 je KO Maribor skupno z domačimi kooperanti izdelal 24 baz AB 4 že navedenih velikosti.

Te baze so bile kasneje dopolnjene s pomembnimi izboljšavami kot aklimatizirane kabine, dvojno doziranje polnila, povečan nakladalni silos itd. Baza je dobila oznako AB 5 zmogljivosti do 45 ton/h. Do danes je bilo izdelanih 12 takšnih baz. Kasneje je bila ta baza še povečana na kapaciteto do 80 ton/h. V celoti je Gradis KO Maribor osvojil in izdelal do leta 1977 90 manjših baz zmogljivosti 8 do 25 ton/h in v letih 1969 pa do danes 67 večjih, popolnoma avtomatiziranih baz zmogljivosti od 35 pa da 80 ton/h. S temi bazami je prodrl tudi na inozemsko tržišče.

V zadnjih letih se je TOZD KO Maribor opredelil še za en pomemben izdelek — finišer, ki naj bi dopolnil tehnologijo, tj. pripravo in vgradnjo asfaltnih mešanic. Prvi finišer je bil izdelan leta 1981—1982. V tem razvoju je sodeloval kot zunanji sodelavec tudi Industrijski biro Ljubljana. Izdelani so bili prvi finišerji K6 na gumi kolesih s širino gladilne deske 6 m. Leta 1982 so ta finišer izpopolnili in mu povečali fiksno gladilno desko celo na 8 m. Danes imajo že osvojeno hidravlično raztegljivo desko od 2,5 do 6 m širine z vso elektronsko nivelirno avtomatiko. Finišer na gumi kolesih je osvojen in ga izdelujejo v manjših serijah v sodelovanju s tujimi kooperanti, kot so Klavdivar Žiri, PP Trstenik, Iskra itd. Deloma je uvožen le še del hidravlike, hidrostatična in planetna gonila.

Gradis TOZD KO Maribor pa ni razvijal le mešalce, asfaltne baze in finišerje, pač pa tudi opažne sisteme, tako imenovani veliki panelni sistem. Do sedaj je bilo izdelanih ca. 400 ton kovinskih elementov za te opaže. Danes osvajajo nove opažne sisteme skupno s podjetjem LIP Bled. V sodelovanju s tem podjetjem bo Gradis KO Maribor nudil našemu tržišču vse kovinske dele opažnega sistema, LIP Bled poleg opažnih plošč tudi lesene nosilce, po katerih nekateri uporabniki raje posegajo kot po jeklenih, saj so le-ti lažji. Računamo, da bo ta sistem osvojil domače tržišče in se pojavil tudi zunaj naših meja.

Organizacija raziskovalnega dela v Gradisu

UDK 62.001.5

ERVIN SCHWARZBARTL

Iz temeljnih ciljev Gradisa, ki so bili dani že ob ustanovitvi, se je v procesu izvajanja storitev in prilagajanja gospodarskemu položaju dejavnosti ter vse večje krepitve samoupravljanja v naši družbi oblikovala in institucionalizirala »osebnost« firm s svojo filozofijo upravljanja in politiko poslovanja. Daljnovidna predstava o tem, kaj naj delovna organizacija v danem gospodarsko-političnem okolju in panogi bo in čemu naj bodo odločitve poslovnih in samoupravnih organov podrejene, se je že v preteklosti kazala predvsem s pridobivanjem in izvajanjem najzahtevnejših in družbeno pomembnih gradbenih del ter uporabo sodobnih tehničnotehnoloških in organizacijskih rešitev. Takšna poslovna politika v preteklosti pa je zahtevala tudi nenehno skrb za razvojno dejavnost in pospeševanje inventivnosti. Ker je sčasoma obseg razvojno-raziskovalnega dela prerastel okvire pretežno operativno usmerjene tehnične službe, se je izoblikovala posebna služba. Njene aktivnosti in naloge pa je usmerjal odbor za razvoj in organizacijo kot telo delavskega sveta delovne organizacije.

Ko je vodstvo Gradisa pred leti naslutilo drugačno vlogo gradbeništva v bodočem narodnem gospodarstvu, predvsem z vključevanjem v svetovni tržni prostor in zahtevo po večji produktivnosti ob manjših vlaganjih v objekte, se je med drugim odločilo okrepiti razvojno-raziskovalno dejavnost. Takšna dolgoročna usmeritev naj bi zagotavljala krepitev samoupravnih odnosov ter dvigala splošni in osebni standard zaposlenih kot rezultat lastnega vloženega živega in minulega dela z družbenimi sredstvi.

Da bi takšne cilje lažje dosegli, smo se v skladu z zakonom o raziskovalni dejavnosti lotili organiziranja Raziskovalne enote. Z odločbo Republiškega komiteja za kulturo in znanost št. 022-2/81 od 30. 9. 1981 je bila v razvid raziskovalnih organizacij Slovenije vpisana tudi Raziskovalna enota GIP GRADIS Ljubljana s sedežem na Šmartinski 134/a. Formalna registracija in bogata razvojno-raziskovalna dejavnost Gradisovih delavcev v preteklosti je tako dobila svoj status.

Za celotno uresničitev vloge Raziskovalne enote (RE) pa je bilo potrebno urediti še nekaj vsebinskih, organizacijskih in finančnih problemov. Tako smo za potrebe delovanja sveta Raziskovalne enote in lažjega usklajevanja stališč med deli Gradisa izdelali POSLOVNIK o delu, ki skupaj z organizacijskim predpisom za prijavo razvojno-raziskovalnih nalog in kriteriji za ocenjevanje zagotavlja večjo objektivizacijo prioritete. Ker

pa enotnost programske usmeritve na nivoju Gradisa ne izključuje različnosti združevanja in uporabe sredstev po interesih tako znotraj Gradisa kot v okviru družbe, saj svet RE odloča tudi o sofinanciranju nalog republiškega pomena, smo sprejeli tudi samoupravni sporazum o združevanju sredstev za razvojno dejavnost. Tako združena sredstva se uporabijo za sofinanciranje konkretnih nalog, ki jih odobri svet RE, in to na način ter v višini, kot se opredeli z DOGOVOROM med naročnikom, RE in izvajalcem naloge.

Vloga Raziskovalne enote je tako usklajevalna pri izbiri programa in nalog v Gradisu in v povezavi z drugimi OZD ter raziskovalnimi institucijami republike, občine oz. mesta kot Republiške raziskovalne skupnosti, PORS-ov in občinskih ter mestnih Raziskovalnih skupnosti; dalje kontrolna v smislu in z namenom spremljati rezultate razvojno-raziskovalnega dela po nalogah; in izvedbena v smislu določil, ki zagotavljajo možnosti izvajanja razvojno-raziskovalnih nalog z združenimi in lastnimi sredstvi naročnikov — uporabnikov naloge. Da bi takšno vlogo RE uveljavili tudi v širšem prostoru, smo se včlanili še v Zvezo raziskovalnih organizacij Slovenije.

Pri ustanavljanju RE pa smo se zavedali tudi problema angažiranja sposobnih kadrov za delo, saj so le-ti zaposleni na različnih delovnih mestih in po različnih enotah Gradisa, z raziskovalno-razvojnimi delom pa se vsi ne ukvarjajo poln delovni čas. Zato smo organizirali razvojno-raziskovalno delo tako, da so lahko raziskovalci vsi delavci Gradisa, ki so sposobni opravljati prevzete razvojno-raziskovalne naloge po programu dela sveta RE in zadoščajo pogojem za imenovanje raziskovalca po republiških določilih.

Jedro raziskovalne dejavnosti Gradisa predstavljajo raziskovalci, zaposleni polni delovni čas v razvojni službi z raziskovalno enoto pri delovni skupnosti skupnih služb. Ker se njihovo delo vrednoti kot strošek DSSS, so dolžni poleg razvojno-raziskovalnega dela opravljati tudi dela in opravila po poslovniku RE in druge krajše zadolžitve v interesu DO.

Delo raziskovalcev po TOZD, ki so po dogovoru in sklepu sveta RE prevzeli obveznosti za konkretne razvojno-raziskovalne naloge, pa se vrednoti kot strošek TOZD, ki ga ta dobi v celoti ali delno vrnjenega iz združenih sredstev, odvisno od pomembnosti, narave in vsebine naloge. Delo vseh raziskovalcev pa ocenjuje posebna programska komisija, ki izbira po potrebi tudi zunanje recenzente.

Ker za izvršitev dela programa razvojno-raziskovalnih nalog DO ne razpolaga z zadostnimi raziskovalnimi kapacitetami tako po številu ur kot

znanju, se v skladu s poslovníkom dela RE del nalog odstopi v celoti ali samo delno v izvajanje zunanjim inštitucijam. R-R storitve se obračunavajo po pogodbi, izvajanje pa kontrolira po poslovniku RE v okviru programske komisije.

V raziskovalno delo je vključena tudi poslovodna struktura DO, ki je po zakonu in naših internih aktih dolžna predlagati smeri in politiko nadaljnega razvoja DO. Njihova vloga pri kreiranju programa razvojno-raziskovalnega dela je zelo pomembna. V procesu oblikovanja konkretnih nalog pa so pobudniki idej in selektorji pomembnosti nalog ter določevalci prioritete.

Naj na koncu pripomnimo, da v okviru RE deluje tudi INDOK center, ki s svojim delom raziskovalcem lajša in omogoča iskanje že znanih rešitev ter daje podatke o zadnjih dosežkih na iskanem področju.

Sončna toplota je zastonj

UDK 662.91+620.92+699.86

ANDREJ PETELIN

Povzetek

Članek govori o vplivu dotoka toplote iz okolja na toplotno bilanco objekta za ljubljansko področje.

Grafično prikazuje prispevek sonca k pokrivanju toplotnih izgub elementov lupine stavbe v času kurilne sezone za različne sisteme lupine stavbe ter različne orientacije, deleže in vrste zasteklitev.

Avtor dokazuje, da lahko dosežemo mnogo krajšo kurilno sezono in s tem nižje stroške energije za ves čas uporabe stavbe tudi brez dodatnih stroškov projekiranja ali gradnje in z elementi lupine objekta, ki bistveno ne odstopajo od tradicionalnih niti po zasnovi niti po zunanem videzu.

Dodana so praktična priporočila.

Uvod

Energija postaja vedno dražja. Hkrati se moramo zavedati, da je Jugoslavija žal relativno siromašna, kar se tiče energetskega potenciala, saj ta znaša le nekje okoli 0,1 % svetovnega potenciala, medtem ko je naš delež v svetovni porabi energije 0,4 %. Skupne energetske rezerve na prebivalca so pri nas šestkrat manjše od svetovnega povprečja. Ob vsem tem se poraba energije zaradi hitrega gospodarskega razvoja podvoji vsakih 11 do 12 let. Tak razvoj se seveda ne more neboleče nadaljevati v nedogled. Zato ni nepričakovano, da se že spopadamo s prvo stopnjo energetske krize, ki se kaže predvsem v težavnem finansiranju uvoza manjkajočih goriv in neizravnani trgovinski bilanci, vpli-

Da bi pritegnili k ustvarjalnemu delu čim širši krog delavcev Gradisa, smo v okviru RE organizirali tudi usmerjeno sistematično in množično inventivno dejavnost z organiziranim procesom zbiranja, nagrajevanja, spodbujanja in nudenja pomoči inovatorjem. Zavedamo se namreč, da je prispevek ustvarjalnih posameznikov in skupin v obliki inventivnih krožkov lahko s svojimi idejami v kriznih obdobjih delovne organizacije še kako pomemben.

Dosedanji rezultati razvojno-raziskovalnega dela v Gradisu so spodbudni in dosežki uporabni v praksi za potrebe Gradisa kot širše družbe. Prepričani smo, da je odločitev za RE bila pravilna, saj si tako odpiramo široke možnosti sodelovanja z vsemi raziskovalnimi potenciali družbe in zagotavljamo trajno izrabo usmerjenega lastnega znanja in inventivnosti posameznika.

va pa seveda tudi na našo inflacijo in zadolženost v tujini.

Kar tretjino celokupne energije porabimo v stanovanjskih in drugih zgradbah. Od tega odpade približno 13 % na proizvodnjo gradbenih materialov in komponent, 5 % na gradnjo, vzdrževanje in obnovo stavb ter 82 % na uporablanje stavb.

Varčujemo lahko torej z izborom energetskega manj zahtevnih gradbenih materialov in postopkov, seveda pa da še mnogo večje varčevalne učinke vsak ukrep, ki omogoča varčevanje pri najvplivnejšem porabniku, ki torej zmanjšuje porabo energije za redno uporablanje stavb.

Tu je daleč največja poraba energije za gretje stavb, saj dosega približno polovico celokupne porabe energije v stavbah, kar je približno enako porabi energije v vseh vrstah prometa.

Zato so se z nastopom energetske krize povsod po svetu in tudi pri nas zaostri predpisi glede minimalne toplotne izolacije stavb, ki so poprej imeli kot pglavitni cilj le zagotovitev minimalnih klimatskih pogojev v notranjosti zgradb.

Povečale so se debeline toplotno izolacijskih slojev zunanje lupine stavbe, ki pa je že pred dvajset in več leti doživela prehod na večslojne sisteme z vključitvijo novo razvitih visokovrednih toplotnih izolatorjev (mineralne volne, penastega polistirola, porofena, poliuretana, steklene volne ipd.). Poleg tega skrbimo za preprečevanje toplotnih mostov, vgrajujemo pa tudi vedno kvalitetnejša okna in vrata z boljšim tesnenjem stikov.

Vseeno se od časa do časa pojavljajo glasovi, da porabimo za zagotovitev enake klime v večini

sodobnih zgradb precej več energije kot pa v mnogih zgradbah, starih petdeset in več let.

Za kaj gre?

Bistvo

Kakovostna toplotna izolacija (oziroma nizka vrednost toplotne prehodnosti) nedvomno znatno zmanjša toplotne izgube objekta in nikakor ni nekoristna.

Vendar velikost toplotnih izgub skozi lupino objekta ni edini dejavnik, od katerega je odvisno, koliko energije bomo porabili za ogrevanje objekta. Pomembni so tudi notranji viri toplotne energije (od svetil prek najrazličnejših naprav do ljudi v objektu), predvsem pa sposobnost objekta za vpijanje in akumuliranje toplote iz okolice objekta.

Za določitev celokupne potrošnje ogrevalne energije v času ene kurilne sezone je torej treba izvesti izračun toplotne bilance objekta, kjer poleg toplotnih izgub zaradi transmisije in zračenja prostorov upoštevamo tudi vse omenjene dotoke toplote.

Zlasti dotok sončne toplote je lahko zelo pomemben, saj ponudba sončne energije v Jugoslaviji tudi pozimi večkratno presega velikost toplotnih izgub.

Ta dotok toplote ni zanemarljiv celo v povsem oblačnem vremenu in tudi fasade, na katere sonce nikdar ne posije, so ga deležne. Meritve so namreč pokazale, da so severne fasade še vedno sprejemale vsaj eno petino žarčenja, ki je bilo na razpolago južnim fasadam.

Seveda pa je možnost dejanskega izkoriščanja sončne energije odvisna od cele vrste dejavnikov:

- od lokalnih klimatskih vplivov (zunanja temperatura zraka, veter, jakost sončnega žarčenja, dnevi z meglo),

- od specifičnih pogojev klime v stavbi (notranja temperatura zraka, viri ogrevanja, gibanje zraka, absorpcijska sposobnost in toplotna akumulacija zidov, tal, stropov in predmetov v stavbi),

- od konstrukcijskih in materialno-tehničnih dejavnikov lupine stavbe (število in razmaki stekel zasteklitvev, vrsta in debelina stekel, zaščitni filmi na steklih, vrsta plina med šipami izolirnih stekel, senčila; materiali, sestava in debelina slojev nezasteklenih delov lupine stavbe, površinska hrupavost in barva).

Sloj visokovrednega toplotnega izolatorja v zunanji lupini sodobnih objektov žal ne omogoča znatnejšega prepuščanja toplote iz okolja v notranjost objekta; lupina sodobnega objekta je tako izgubila sposobnost pasivnega izkoriščanja sončnega sevanja, ki so jo imeli starejši objekti.

Ker v sodobnih zgradbah tako zmanjšamo pomembno možnost dotoka brezplačne energije iz okolja, je to eden od pomembnih razlogov, da se nam pod črto izračuna energetske bilance objekta pokaže znatno večja končna količina manjkajoče energije, ki jo moramo drago plačati. Ta manjkajoča energija je pri sodobnem objektu resnično lahko celo večja kot pa pri več desetletij starem objektu.

Na srečo zadeva ni tako črna, kot je videti na prvi pogled. Praktične preiskave so namreč pokazale, da večji del toplote iz okolja prodre v objekt skozi zasteklitve. Ker imamo tudi v sodobni stavbi še vedno okna, je za ogrevanje objekta izgubljena le energija, ki bi sicer prodrila v objekt iz okolja skozi polno lupino.

Za podkrepitev navedimo še nekaj številčnih rezultatov preiskav. Okno z dvojno zasteklitvijo prepusti v objekt (povprečno) približno 65 % sončne toplote, okno s trojno zasteklitvijo približno 55 %, masivni opečni zid približno 8 do 12 % in zid z visokovredno zunanjo toplotno izolacijo le 1 do 2 % razpoložljive toplote iz okolja.

Razmere v Ljubljani

Kolikšen je lahko vpliv dotoka toplote iz okolja na toplotno bilanco objekta, si najlažje predstavimo s konkretnjšimi podatki.

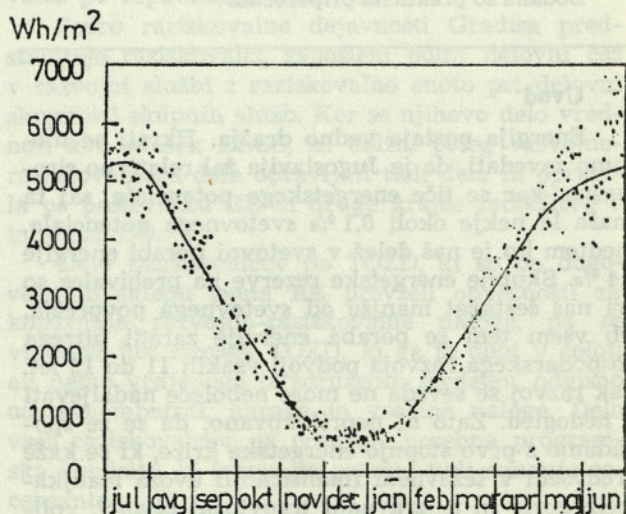
Vendar pa takoj ko želimo preiti od splošnega razmišljanja na konkretne razmere, zadenemo ob glavni problem, ko pač ne razpolagamo z vsemi potrebnimi podatki. Vsak objekt bi morali obravnavati individualno, pri tem pa upoštevati tudi mikroklimatske izmere, vpliv sosednjih stavb, orientacijo posameznih elementov lupine objekta itd.

Kljub temu nam mnogo koristijo tudi približni podatki, ki veljajo za širše območje; seveda se zavedamo, da gre le za orientacijske vrednosti, ki bi jih morali za vsak objekt ustrezno prirediti.

Oglejmo si torej približne podatke za ljubljansko območje.

Na sliki 1 so za Ljubljano prikazani podatki za povprečno dnevno sončno sevanje na horizontalno površino, ki vključuje direktno, difuzno in reflektirano sevanje.

Zanimajo nas le podatki za obdobje kurilne sezone, to je od 1. oktobra do 15. aprila. V tem času znaša celotno sevanje v Ljubljani 314 kWh ali 1130 MJ na m² horizontalne površine.



Slika 1. Povprečne vrednosti celotnega dnevnega sevanja sonca v Ljubljani za obdobje 1965 do 1974 na m² horizontalne površine

In kolikšno je sevanje, ki so ga prejele vertikalne površine različnih orientacij?

Natančnih meritev za razne vertikalne površine sicer v Ljubljani še ni bilo izvršenih, vendar lahko na podlagi krajev s približno enako geografsko širino privzamemo s precejšnjo zanesljivostjo naslednje dejavnike:

Tabela I

Orientacija površine	Faktor sevanja glede na horizontalno površino	Pov. energija celotnega sevanja na površ. 1 m ² v času cele kurilne sezone
horizontalna	1,00	1130 MJ/m ²
vertikalna južna	1,18	1333 MJ/m ²
vertikalna vzhodna ali zahodna	0,68	768 MJ/m ²
vertikalna severna (difuzno sevanje)	0,36	407 MJ/m ²

Opomba: Gre za oceno vrednosti za Ljubljano. Kraji brez megle imajo večje razmerje med sevanjem na južno in severno vertikalno površino.

Poglejmo si še toplotne izgube skozi kvadratni meter lupine stavbe v času cele kurilne sezone.

Tabela II

element lupine stavbe	Toplotna izguba na površino 1 m ² v času cele kurilne sezone
leseno okno z dvojno zasteklitvijo	1314 MJ/m ²
leseno okno s trojno zasteklitvijo	780 MJ/m ²
leseno okno s štirikratno zasteklitvijo	575 MJ/m ²
polni fasadni zid	227 MJ/m ²
streha	151 MJ/m ²
plošča nad kletjo	143 MJ/m ²

Za tabelo II smo privzeli največje dovoljene toplotne prehodnosti elementov lupine za III. cono, število dni ogrevanja za Ljubljano 198 dni, povprečno temperaturno razliko znotraj in zunaj stavbe v času kurilne sezone 16° C, pri oknih pa smo vključili še 50 % dodatnih toplotnih izgub zaradi zračenja skozi okna in zaradi netesnosti stikov ob oknih. Gre seveda za povprečno stanje zatesnenosti. Če okna niso tesnjena je treba dodatek zvečati.

Če primerjamo podatke iz tabel I in II, torej razpoložljivo sončno energijo in toplotne izgube, oboje za ljubljanske razmere, za 1 m² površine lupine objekta in čas cele kurilne sezone, se hitro prepričamo o pomenu izkoriščanja ali neizkoriščanja razpoložljive energije iz okolja. Prav tako je jasno, da bomo glavni dotok energije iz okolja zajeli skozi zastekljene dele lupine stavbe.

Pa si oglejmo slike 2, 3 in 4.

Slika 2 predstavlja vertikalno zasteklitev (npr. okno na zunanem zidu stavbe), sliki 3 in 4 pa zastekljeno vertikalno fasado kot celoto oziroma povprečje. Seveda so okna lahko tudi na strehi ob-

jekta, pod različnim kotom in različno usmerjena — s tem je tudi njihov prispevek zelo različen. Južna okna na strmi strehi omogočajo celo večji dotok energije iz okolja v stavbo od vertikalnih oken na južnem zidu stavbe. Tudi najneugodnejša okna na strehi so ugodnejša od oken na severni fasadi. Zaradi mnogih različic za strešna okna nisimo izdelali diagramov zanje oziroma za streho kot element lupine.

Slike 2, 3 in 4 so risane z naslednjimi predpostavkami:

— Privzamemo 100 % akumulacijo sončne energije, ki je prodrla v stavbo. Ker v praksi tega pogoja nikdar ne moremo izpolniti, bi bili dejanski grafi na sliki 3 proti desni močnejše krivljeni navzdol, na slikah 2 in 4 pa ukrivljeni navzgor. To odstopanje dejanskih razmer od prikazanih grafov se povečuje z večjim deležem zasteklitve. Pri severni fasadi je minimalno, izrazito pa je pri južni fasadi, kjer se večkrat pojavljajo občasni presežki toplote od sonca, ki jih ne uspemo akumulirati. Zato so nizki odstotki potrebne ogrevalne energije gotovo nerealni. Ogrevanja v Ljubljani pač ni mogoče opustiti.

— Zanemarjen je prispevek notranjih virov energije (svetila, naprave, ljudje v stavbi), ki dodatno zmanjšuje potrebno energijo za ogrevanje.

— Okna nimajo zaves, žaluzij ali rolet za nočno dodatno izoliranje, ki bi znatno zmanjšalo toplotne izgube.

— Pri grafih na sliki 3 in 4 tudi ni nobenih dnevnih senčil, brisolejev, navojnic oziroma žaluzij, kar bi zmanjšalo dotok sončnega žarčenja v stavbo.

Odprtine na fasadi so zastekljene z običajnimi prozornimi stekli s stopnjo prepustnosti oziroma izkoriščanja razpoložljive energije insolacije:

$$g = 0,65 \text{ za dvojno zasteklitev,}$$

$$g = 0,55 \text{ za trojno zasteklitev,}$$

$$g = 0,47 \text{ za štirikratno zasteklitev.}$$

Na slikah 3 in 4 so prikazani naslednji fasadni sistemi:

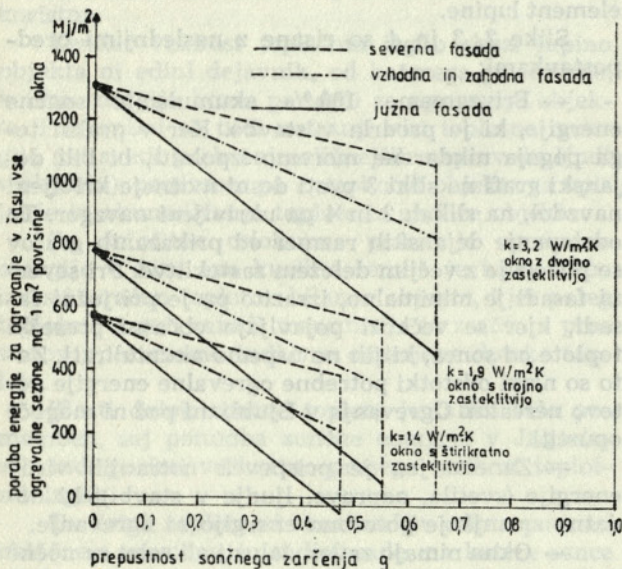
— izolirana fasada z mejno dopustno vrednostjo toplotne prehodnosti po JUS za III. klimatsko cono ($k = 0,83 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$). Polni zid ne prepušča sončne toplote v stavbo $\rightarrow g = 0 \%$,

— izolirana fasada z izboljšano toplotno izolacijo, ki nam omogoča prijetno počutje ($k = 0,55 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$), $g = 0 \%$,

— masivna fasada brez sloja visokovredne toplotne izolacije z mejno vrednostjo toplotne prehodnosti po JUS za Ljubljano ($k = 0,83 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$), ki ima stopnjo prepustnosti oziroma izkoriščanja razpoložljive energije insolacije $g = 10 \%$. Gre na primer za 38 cm debel zid iz porozne opeke z gostoto 800 kg/m³ ali za 30 cm debel zid iz penobetonskih blokov z gostoto 600 kg/m³ ali za 64 cm debel zid iz votličave opeke ali modularnih blokov. V tujini se prav za take fasade uveljavljajo lahke malte za zidanje, s katerimi doseže 38-centimetrski zid iz porozne opeke toplotno prehodnost $k = 0,55 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.

Ločeno so podane vrednosti za severno, vzhodno oziroma zahodno ter južno fasado, vse za dvojno, trojno in štirikratno zasteklitev ter spreminja-joče se deleže zasteklitve fasade.

PODATKI ZA LJUBLJANO



Slika 2. Odvisnost količine porabljene ogrevalne energije v vsej ogrevalni sezoni glede na toplotno prehodnost in prepustnost oken za sončno žarčenje

Predpostavke:

1. Okna nimajo zaves, žaluzij oziroma rolet za zmanjšanje toplotnih izgub v nočnem času,
2. Popolna 100 % akumulacija sončne toplote, ki je prodrla skozi okno,
3. Zanemarjen je prispevek notranjih virov energije.

Iz grafov lahko lepo razberemo velik vpliv sončnega žarčenja na zmanjševanje potrebne energije za ogrevanje stavb. Ta vpliv je opazen tudi na severni fasadi, a je na južni največji.

Če na sliki 2 za zasteklitve na južni fasadi vrišemo povprečne vrednosti prepustnosti za sončne žarke (0,47 za štirislojno, 0,55 za trislojno in 0,65 za dvoslojno zasteklitev), bomo ugotovili, da nam sončni žarki krijejo večji del toplotnih izgub skozi okno in sicer:

- pri dvojni zasteklitvi sonce lahko nadomesti ca. 58 % izgub energije skozi okno,
- pri trojni zasteklitvi sonce lahko nadomesti ca. 94 % izgub energije skozi okno,
- pri štirikratni zasteklitvi sonce lahko nadomesti ca. 109 % izgub energije skozi okno.

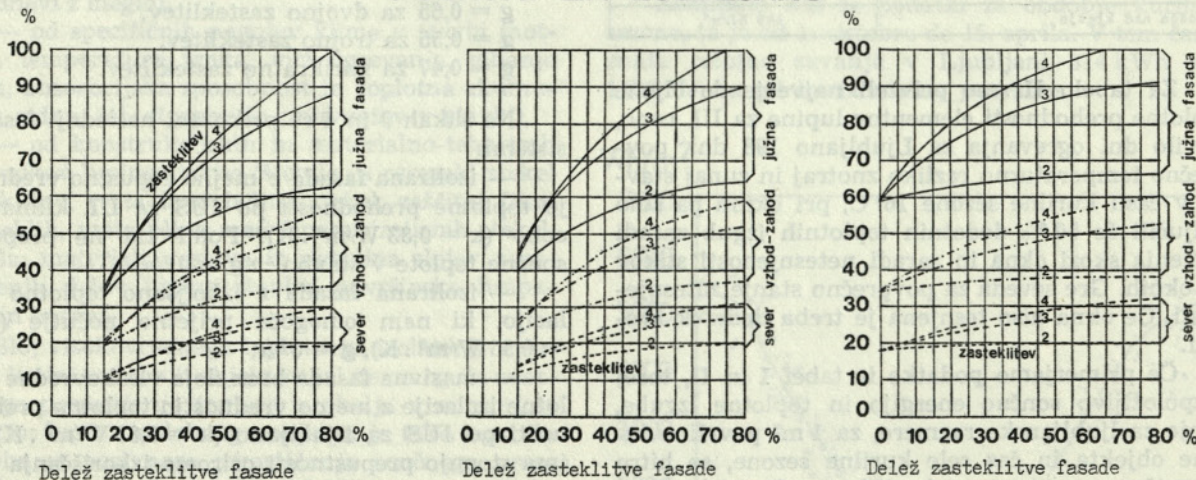
Naj ponovimo, da smo pri izgubah energije skozi okno upoštevali tudi izgube zaradi zračenja skozi okno in izgube toplote skozi stike ob oknu.

Tudi grafi na slikah 3 in 4 so že sami po sebi dovolj zgovorni:

— Zasteklitev na severu je energetsko problematična. Oken naj bo čim manj, po možnosti največ 1/8 tlorisa prostorov, ki so obrnjeni na sever.

Prispevek sonca k pokrivanju toplotnih izgub fasade v času kurilne sezone

PODATKI ZA LJUBLJANO



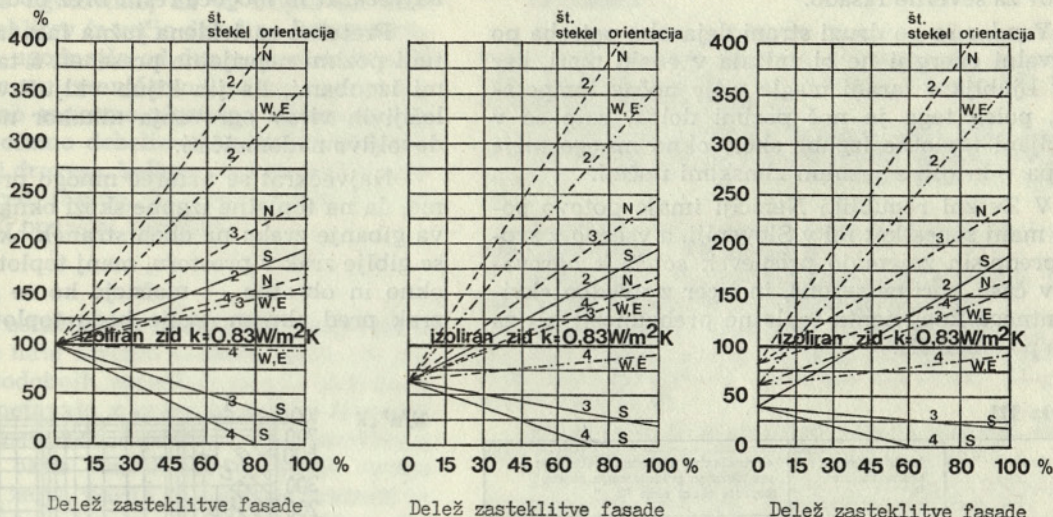
1. Izoliran polni zid, ki ne sprejema žarčenja, z najvišjo dovoljeno prehodnostjo po JUS-k=0,83 W/m².K
2. Izoliran polni zid, ki omogoča prijetno počutje k=0,55 W/m².K in ne sprejema žarčenja
3. Masivni sprejemni polni zid z najvišjo dovoljeno prehodnostjo po JUS-k=0,83 W/m².K (g=10 %)

- Predpostavke:
1. Okna na fasadi z običajnimi prozornimi stekli
 2. Okna nimajo senčil oziroma žaluzij
 3. Popolna 100 % akumulacija sončne energije, ki je prodrla v stavbo

Slika 3. Prispevek sonca k pokrivanju toplotnih izgub fasade v času kurilne sezone

Odstotek potrebne energije za ogrevanje prostorov ob fasadi v času cele kurilne sezone ob upoštevanju prispevka sončnega sevanja. 100 % = izoliran fasadni zid brez odprtin, ki ne sprejema sončnega žarčenja, s prehodnostjo $k=0,83 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ (za III. cono po JUS)

PODATKI ZA LJUBLJANO



1. Izoliran polni zid, ki ne sprejema žarčenja, z najvišjo dovoljeno prehodnostjo po JUS $k=0,83 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
2. Izoliran polni zid, ki omogoča prijetno počutje $k=0,55 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ in ne sprejema žarčenja
3. Masivni sprejemni polni zid z najvišjo dovoljeno prehodnostjo po JUS $k=0,83 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ ($g=10 \%$)

- Predpostavke:
1. Okna na fasadi z običajnimi prozornimi stekli
 2. Zanemarjen je prispevek notranjih virov energije
 3. Okna nimajo senčil oziroma žaluzij
 4. Popolna 100 % akumulacija sončne energije, ki je prodrla v stavbo

Slika 4. Potrebna energija za ogrevanje v času kurilne sezone ob upoštevanju prispevka sončnega sevanja

Zasteklitev naj bo štirikratna, dobro izolirana fasada je boljša od polnega masivnega sprejemnega zidu.

— Če pogledamo orientacijo fasade vzhod-zahod, je tudi tu dobro izolirana fasada enakovredna polnemu masivnemu sprejemnemu zidu. Zasteklitev naj bo vsaj trojna, delež zasteklitve pa spet le nujno potreben, ker se z večanjem deleža povečuje potrebna energija za zimsko ogrevanje, močno pa se zaostrijo tudi problemi v zvezi s poletnim pregrevanjem skozi vzhodno in zahodno fasado. Okno s trojno zasteklitvijo na vzhodni ali zahodni fasadi je v času kurilne sezone energetsko približno enakovredno okno s štirikratno zasteklitvijo na severni fasadi in z dvojno zasteklitvijo na južni fasadi.

— Če hočemo na južni fasadi pridobiti več energije od sonca, kot jo skozi fasado izgubimo, se moramo tudi tu odločiti za trojno zasteklitev. Masivni sprejemni zid je ugodnejši od izolirane fasade. Z dviganjem deleža zasteklitve se nam potreba po ogrevalni energiji zmanjšuje, vendar v dejanskih pogojih le do nekega mejnega deleža zasteklitve, ki v praksi leži nekje med 25 in 40 %. Za južno fasado priporočajo, naj bo zasteklena do 1/4 površine prostorov, ki so obrnjeni na jug.

Iz slike 2 je tudi jasno razvidno, da nam odločitev za toplotno izolacijska barvna stekla ali ref-

leksijska stekla z namenom zmanjšati toplotno obremenitev notranjosti stavbe poleti, močno poveča potrebo po ogrevalni energiji pozimi, ker se zmanjša stopnja prepustnosti sončnega žarčenja. To zvišanje potrebne ogrevalne energije je znatno zlasti pri oknih z visoko toplotno prehodnostjo (to je pri oknih z le enim ali dvema stekloma).

Prav tako je nesmiselno spreminjati debelino toplotne izolacije različnih fasad glede na orientacijo. Čim imamo le 3 cm izolacije, smo soncu že zaprli pot skozi steno v stavbo in smo se odpovedali pasivnemu zbiranju sončne toplote. Izolirane fasade zato ekonomsko izolirajmo (z 8 do 10 cm izolacije), da bomo preprečili tudi izgube toplote.

Telo objekta ne sme biti ozko, fasada nikakor ne močno razčlenjena.

Klasični računski postopek določanja toplotne prehodnosti »k« seveda uporabljamo še naprej za dimenzioniranje ogrevalnih naprav, ko z njim določamo maksimalno potrebo po dodatnem ogrevanju v pogojih najnižjih zunanjih temperatur. Taki pogoji nastopajo le občasno in le takrat je možni prispevek toplote iz okolja zgolj neznaten. Sicer pa imamo vedno na voljo toploto iz okolja, bodisi zaradi difuznega ali direktnega sončnega žarčenja.

Še beseda o lokaciji stavbe. Ljubljana pač ni najidealnejši kraj za zimsko pasivno izkoriščanje sončnega sevanja. Če postavimo stavbo v kraju,

kjer ni toliko megle, kot v Ljubljani v zimskem času, bi bilo končno sevanje gotovo mnogo močnejše. Tudi grafi za južno fasado bi se spustili še dlje od grafov za severno fasado.

Vendar se po drugi strani dejanska potreba po ogrevalni energiji ne bi znižala v enaki meri, ker so v Ljubljani zaradi megle višje nočne temperature, poleg tega je noč pozimi dolga, zato so v Ljubljani toplotne izgube skozi okno mnogo nižje kot pa v krajih z jasnimi zimskimi nočmi.

V Zvezni republiki Nemčiji imajo gotovo pozimi manj sonca kot mi v Sloveniji, a vseeno v svojih predpisih zajemajo prispevek sonca k ogrevanju v času kurilne sezone, in sicer z uvedbo ekvivalentnega koeficienta toplotne prehodnosti k_{eq} za okna po tabeli III.

Tabela III

tip okna	toplotna prehodnost okna " k "	ekvivalentna toplotna prehodnost ob upoštevanju pridobivanja sončne toplote skozi okno " k_{eq} "		
		severno okno	vzhod-zahod	južno okno
dvojna zasteklitev	3,2 W/m ² .K	2,3 W/m ² .K	1,9 W/m ² .K	1,4 W/m ² .K
trojna zasteklitev	1,9 W/m ² .K	1,1 W/m ² .K	0,8 W/m ² .K	0,4 W/m ² .K
štirikratna zasteklitev	1,4 W/m ² .K	0,8 W/m ² .K	0,4 W/m ² .K	0,1 W/m ² .K

Pri tem upoštevajo nekakšne povprečne pogoje v Zvezni republiki Nemčiji — in še ostajajo na varni strani.

Tabela je zelo nazorna in potrjuje, da je recimo okno s štirikratno zasteklitvijo na severu glede potrebe po dodatnem kurjenju enakovredno oknu s trojno zasteklitvijo na vzhodu ali zahodu, hkrati pa tudi polnemu zidu (po JUS za III. cono). Okno s štirikratno zasteklitvijo na jugu pridobi skoraj toliko sončne toplote kot ima sicer toplotnih izgub.

Seveda se moramo zavedati, da slike 2 do 4 in tabela III podajajo le vrednost možnega prispevka sonca k ogrevanju v času kurilne sezone. Dejanskega ogrevanja ne moremo zmanjšati za ves prikazani prispevek sonca, ker sonce nima vedno tolikšne moči, kot bi jo potrebovali, moči ima preveč v začetnih in zaključnih mesecih ogrevalne sezone, premalo pa v najhladnejših mesecih, zato v praksi ne uspemo akumulirati v stavbi toliko toplote, da bi bila možna daljša (npr. sezonska) izravnava.

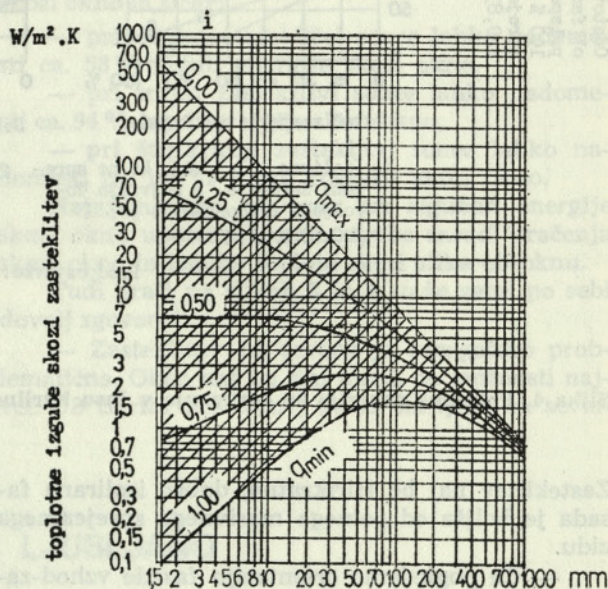
Raje spoštujmo priporočilo vsaj 1500 kg akumulacijske mase za vsak kvadratni meter zasteklitve fasade. S tem dosežemo ceneno možnost manjših toplotnih izravnjav, kar nam pomeni, da lahko z ogrevanjem začnemo precej pozneje in končamo zgodneje. Krajša kurilna sezona pa pomeni znaten finančni prihranek.

Pretiravanje z namenom pridobiti čimveč sončne toplote z vključevanjem steklenih »solarnih fasad« v stavbo tudi največkrat ni ekonomično. Poleg visokih dodatnih stroškov nas postavi tako projektiranje običajno pred celo vrsto dodatnih problemov. V poletnem času lahko obdržimo znosno tem-

peraturo v stavbi le z učinkovitim sistemom senčenja steklene fasade, s tem pa se pojavita še dodatna problema zračenja in osvetljevanja, ki ju tudi največkrat ni mogoče rešiti brez dodatnih stroškov.

Pretežno zasteklena južna fasada pa nas lahko tudi pozimi neprijetno preseneti s takimi toplotnimi izgubami, da jih kljub vključitvi vseh razpoložljivih virov ogrevanja nikakor ne moremo zadovoljivo nadomeščati.

Največkrat se namreč mnogo premalo zavedamo, da na toplotne izgube skozi okna bistveno vpliva gibanje zraka na obeh straneh okna. Hitreje ko se giblje zrak v prostoru, manj toplote oddaja skozi okno in obratno — močnejše ko se giblje zunanji zrak pred oknom, večje bodo toplotne izgube.



Slika 5. Velikost toplotnih izgub skozi zasteklitve v odvisnosti od debeline konstrukcije okna in gibanja zraka ob notranji in ob zunanji površini zasteklitve

Opisano odvisnost nam prikazuje slika 5. Dejanske toplotne izgube skozi zasteklitve so vsak trenutek nekje med q_{max} in q_{min} , odvisno od pogojev gibanja zraka. Možne razlike so res velike, se pa zmanjšujejo z večanjem debeline konstrukcije okna.

Dvojna zasteklitev ima debelino od 20 mm navzgor in toplotne izgube med 0,9 in 40 W/m².K, trojna zasteklitev z debelino od 30 mm navzgor pa med 1 in 27 W/m².K. Naši predpisi navajajo za tako dvojno okno le eno vrednost — 3,5 W/m².K in za trojno 2,8 W/m².K, kar je lahko mnogo manj od dejanskih ekstremnih izgub. Tudi laboratorijske meritve toplotnih izgub oken nam dajejo prenizke vrednosti, ker upoštevajo celo milejše pogoje od povprečnih (zaradi česar dobimo izgube nekje med srednjimi in minimalnimi).

Slika 5 nam tudi kaže, da toplotne izgube debelejših konstrukcij (nekje nad 200 do 300 mm) ni-

so več kaj dosti odvisne od gibanja zraka, torej npr. skozi polni zid ali škatlasto okno, tudi pri burji ne izgublamo bistveno več toplote.

Hitro lahko ugotovimo, da je trojna ali celo štirikratna zasteklitve (z večjo debelino konstrukcije okna) mnogo ugodnejša od dvojne zasteklitve. V vetrovnem vremenu zmanjšamo toplotne izgube tudi tako, da tesno zapremo plastične ali lesene rolete (s tem povečamo debelino konstrukcije okna), koristijo pa tudi drevesa, balkoni, brisoleji ali druge konstrukcije pred fasado, ki zmanjšujejo hitrost vetra ob zunanji površini zasteklitve.

Zaključek

Če se malo ustavimo in razmislimo o nanizanih podatkih ter se nato ozremo naokoli, bomo res pri mnogih naših sodobnih zgradbah morali prikimati trditvi, da razmetavajo z energijo, saj so elementi lupine stavb zasnovani neprimerno in neodvisno od orientacije, okna nezadostno tesnjena, tretje steklo je le tiha želja, včasih pa se temu pridruži še klimatska naprava v stavbi s pretežno stekleno fasado z vsemi problemi (drago obratovanje, pogoste okvare, strojna oprema ima povsem drugačno trajnost in tolerance od gradbenega objekta, negativni vplivi na zdravje ljudi v stavbi, višja cena gradnje...).

Ob vsem tem bi lahko brez dodatnih stroškov projektiranja ali gradnje dosegli mnogo nižje stroške energije za ves čas uporabe stavbe.

Strojniki razvijajo sončne kolektorje, toplotne črpalke in še druge bolj ali manj zamotane sisteme, ki bi v zgradbo pripeljali energijo iz okolja, ki smo ji gradbeniki zaprli naravno pot, arhitekti razvijajo vedno nove najumetnejše sisteme sončnih hiš, velika večina stavb pa se gradi, kot da ni energetske krize.

In vendar bi lahko vsaka stavba že zgolj s pravnjo in diferencirano zasnovo elementov lupine objekta in pa s smotno ubranostjo toplotne mase objekta, deleža zasteklitve fasade, števila stekel, nepropustnosti zraka in orientacije oken ter si-

stema in režima stavbe postala najcenejši, najtrajnejši in najpreprostejši sončni kolektor.

Literatura

Andrej Peteln: Zaščitni fasadni elementi pre- zračevalnih fasadnih sistemov — ekonomska upravičenost, toplotna zaščita, Raziskovalna naloga, RE GIP Gradis, Ljubljana 1983, 126 str.

B. Todorović: Staklo u fasadnim zidovima i toplotno opterećenje zgrade, 6. mednarodni simpozij »Tipovi fasadnih zidova i krovova«, Beograd 1982, str. 282 do 297.

D. Krišković: Toplinski efekti horizontalnih i okomitih kolektora, JUSE, Solar 78.

E. Sälzer, U. Gothe: Bauphysik-Taschenbuch 1983, Bauverlag, Wiesbaden und Berlin 1983, 500 str.

Milan Pajević: Razvojne mere i aktivnosti na području racionalnog korišćenja energije u zgradarstvu, Industrializovana stambena izgradnja, Beograd, 4/1983, str. 5 do 26.

Drago Goli: O izkorišćanju sončne energije, Strojniški vestnik, Ljubljana, 7-8/1979, str. 170 do 175.

Klaus Aggen: Moderne Isolierwandkonstruktionen verschleudern Energie. Wärmespeicherfähigkeit und Feuchteverhalten sind entscheidend, Vohnung und Gesundheit, 3/1982, str. 30—31.

Helmut Müller: Beiträge zum methodischen Vorgehen in der Baukonstruktion: Wärmeschutz der Außenwand und ihrer Elemente, Fortschritt-Berichte VDI, Z. Reihe 4, Nr. 52, 1981.

Vladimir Šilhard: Bolja toplinska izolacija fasada i krovova, 6. mednarodni simpozij »Tipovi fasadnih zidova i krovova«, Beograd 1982, str. 427 do 442.

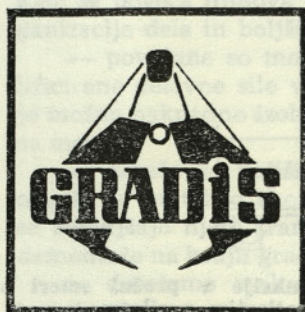
Aleš Krainer: Oblika zgradbe in energija, Srečanje gradbenih konstrukterjev Slovenije, Bled 1983, str. 83 do 97.

Karl Assmann: Wärme-Bilanz-Verfahren zur energietechnischen Beurteilung von Bauteilen und Bauwerken, Deutsche Bauzeitschrift 3/1982, str. 403 do 405.

W. Hoffmann: Energiegewinnende Wandkonstruktionen, Ziegelindustr. Internat., 3/1981, str. 112—120.

H. Petzold, Mömoris: Wärmeströme durch Verglasungswände, Deutsche Bauzeitschrift 12/1983, str. 1713 do 1728.

Peter Novak: Ogrevalni sistemi za izkoriščanje sončne energije v stavbah, Strojniški vestnik, Ljubljana, 9-10/1979, str. 209 do 213.



Projektiranje in izvedba premostitvenih objektov po sistemu Gradis

UDK 69.033

VUKAŠIN AČANSKI

GIP Gradis ima v svoji dejavnosti močno zastopano tudi projektiranje in izvedbo premostitvenih objektov. To dejavnost je podjetje uvedlo takoj ob ustanovitvi in jo razvija ves čas. Še v času obnovitve in izgradnje porušene in zaostale domovine je bilo potrebno reševati velike in odgovorne naloge pri projektiranju in izvedbi premostitvenih objektov, seveda brez tuje pomoči in znanja ter s skromnimi sredstvi in opremo. Tako zahtevno delo, ki ga je bilo potrebno izvršiti v težkih razmerah, ob selekciji sposobnih in angažiranih kadrov, je predstavljalo osnovo za naslednje, še težje naloge. Samo na ta način je Gradis postal edino slovensko podjetje, ki je sposobno graditi premostitvene objekte na podlagi lastnih projektov in tehnoloških postopkov z uporabo v Gradisu izdelane specialne opreme.

Premostitveni objekti spadajo med inženirske objekte, ki so locirani pretežno zunaj urbaniziranih naselij, zato je treba razviti takšne tehnološke postopke gradnje, ki čimbolj zmanjšajo številčno potrebo po delavcih na terenu in čim bolj skrajšajo rok gradnje; pri tem pa je potrebno upoštevati in zadovoljiti ostale osnovne principe projektiranja in gradnje premostitvenih objektov.

Gradisovi strokovnjaki so orali in orjejo ledino v Sloveniji in celo v Jugoslaviji na področju uvajanja industrijskega načina gradnje premostitvenih objektov. Z uvedbo tehnološkega postopka montažne gradnje iz industrijsko izdelanih elementov je zadoščeno najširšim družbenoekonomskim interesom naše družbe; v prvi vrsti omogočamo, da se gradbeništvo industrializira, da gradbeni delavec pridobi status industrijskega delavca, da hitreje, kakovostneje in kompleksno rešujemo projektiranje in izvedbo premostitvenih objektov.

Jasno je, da ni možno za vse objekte izbrati isti sistem konstrukcije in enotno tehnologijo gradnje, zato je podjetje GIP Gradis razvilo in vpeljalo v prakso naslednje tehnologije gradnje:

- industrijski način gradnje,
- klasično gradnjo,
- prosto konzolno gradnjo,
- segmentno gradnjo.

Izbor sistemov konstrukcij in tehnoloških postopkov je najtežja in najodgovornejša naloga strokovnjakov, ki so vodili in vodijo razvoj premostitvenih objektov. Upoštevati je bilo treba izkušnje, obstoječo opremo, interno delitev dela, kratke gradbene roke, kontinuirnost dela, potencial spremljajočih panog v podjetju, strokovni kader, racionalnost, objektivnost in ekonomičnost in končno perspektivnost izbranega sistema. Odločili smo se za

Avtor: prof. Vukašin Ačanski, dipl. inž. gradb. GIP Gradis, TOZD Biro za projektiranje, 62000 Maribor, Lavričeva 3.

industrijski način gradnje premostitvenih objektov tam, kjer je to objektivno sprejemljivo, racionalno ter ekonomično. Če so pogoji takšni, da to ni možno, izberemo druge tehnološke postopke gradnje.

2. INDUSTRIJSKI NAČIN GRADNJE

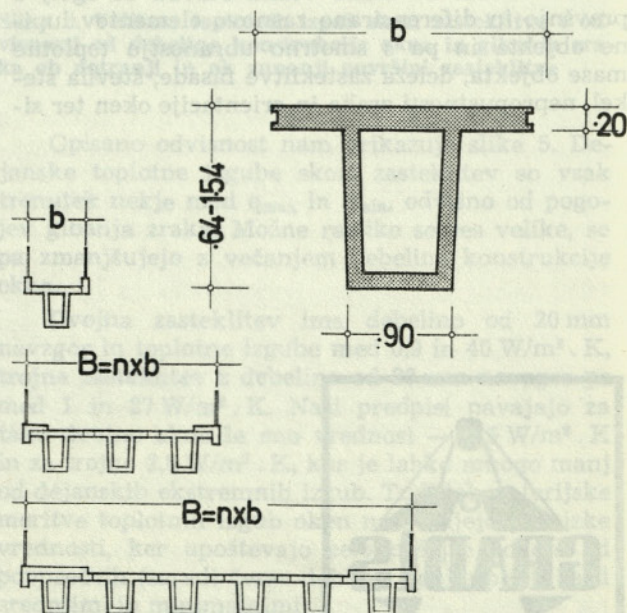
2.1. Izhodišče

Živimo v času dinamičnega razvoja cestnega omrežja, ki iz vozno-tehničnih razlogov zahteva množičnejšo gradnjo premostitvenih objektov, ki postajajo vse daljši, širši, višji, predvsem pa morajo biti hitro, poceni in kakovostno zgrajeni. Ti pogoji na eni strani omogočajo, po drugi strani pa zahtevajo prehod iz obrtniškega na industrijski način gradnje.

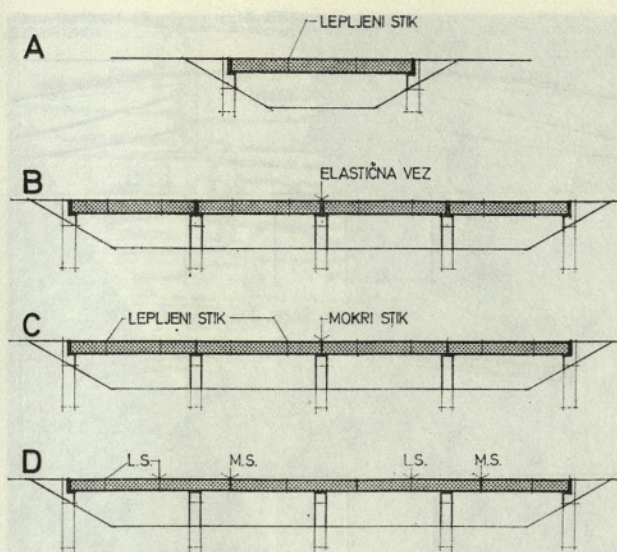
Temeljna zamisel industrijskega načina gradnje je v tipizaciji določenega števila elementov, ki jih serijsko izdelujejo v stalnem industrijskem obratu, transportirajo na kraj gradnje, sestavljajo z lepljenjem in prednapenjanjem v celoto in montirajo v končni izdelek, ki mora biti kakovosten in estetsko oblikovan.

Z industrijsko gradnjo dosežemo naslednje prednosti:

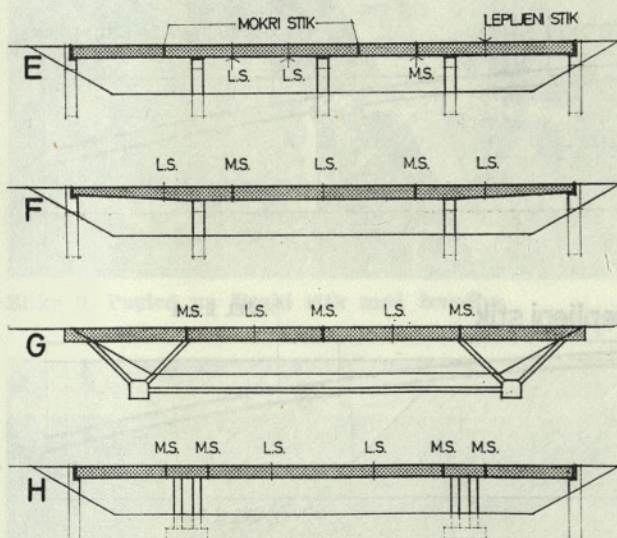
- humanizacijo delovnih pogojev gradbene delavca, ki pridobi status industrijskega delavca z bolj urejenimi življenjskimi razmerami,
- gradbeni delavec dejansko preneha biti sezonski delavec,
- skrajša se čas gradnje,



Slika 1. Sestavljanje konstrukcije v prečni smeri s fleksibilnim prednapetim škatlastim nosilcem

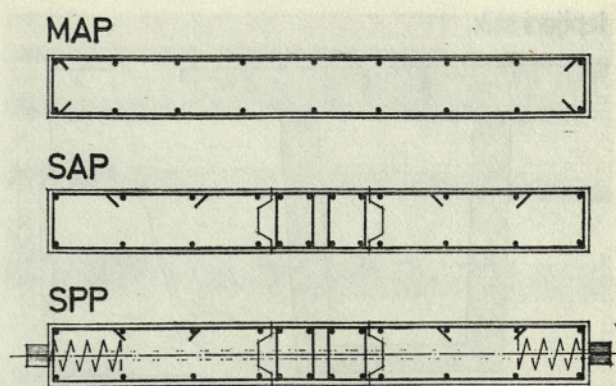


Slika 2a. Sestavljanje konstrukcije v vzdolžni smeri s fleksibilnim prednapetim škatlastim nosilec

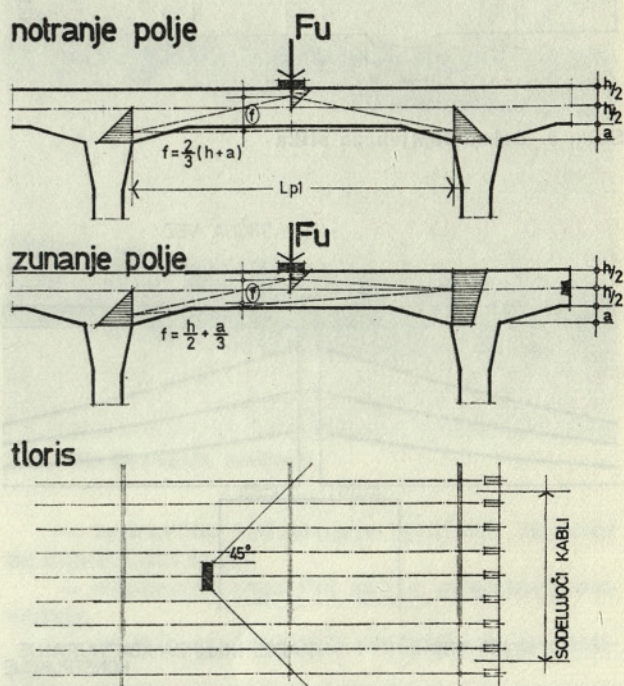


Slika 2b. Sestavljanje konstrukcije v vzdolžni smeri s fleksibilnim prednapetim škatlastim nosilec

- bistveno se zmanjša vpliv vremenskih razmer na potek gradnje,
- zmanjšajo se količine ur izdelave,
- dosežemo koncentracijo delavcev v obratih, kjer se poveča njihova storilnost zaradi boljše organizacije dela in boljših delovnih pogojev,
- povečane so možnosti vključevanja nekvalificirane delovne sile v tehnološki postopek, ki jo je možno naknadno izobraziti za zahtevnejša delovna mesta,
- doseže se boljši izkoristek tehnične opreme, ki je pretežno skoncentrirana v obratih, zato se zmanjšajo njeni transporti, začasne montaže in demontaže na kraju gradnje,
- dosežemo maksimalno mehaniziranost delovnih procesov,



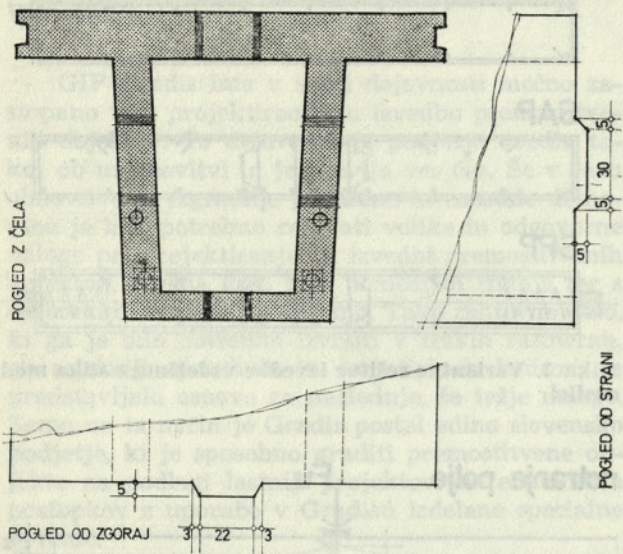
Slika 3. Variantne rešitve izvedbe vzdolžnega stika med nosilci



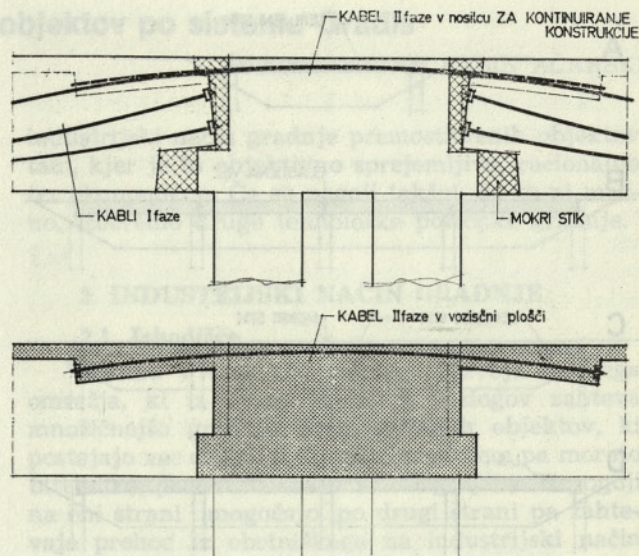
Slika 4. Porušni model, odločilen za dimenzioniranje voziščne plošče

- kakovost gradnje in njena kontrola sta boljši,
- ureditev gradbišča je hitrejša, enostavnejša, zato so manjši stroški za uporabo zemljišča, pa tudi škoda na terenu je manjša,
- zmanjša se število delavcev na gradbišču, zato se zmanjšajo stroški za ločeno življenje in terenske dodatke delavcev,
- gradnja objekta je manj odvisna od poteka del na trasi,
- doseže se velik prihranek pri lesu zaradi izdelave tipiziranih elementov v trajnih jeklenih opazih,
- doseže se racionalno izkoriščanje opreme,
- omogoči se programirano sodelovanje s spremljajočo industrijo.

lepljeni stik

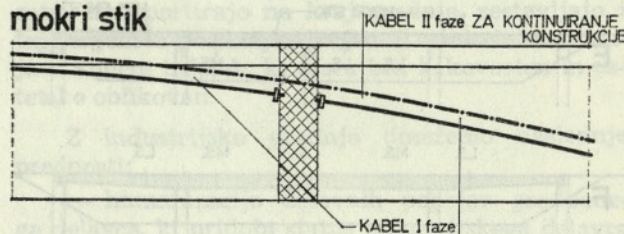


Slika 5. Detajl lepljenega stika

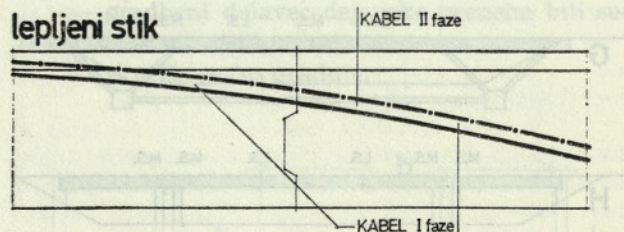


Slika 7. Detajl izvedbe mokrega stika na razčlenjeni podpori za kontinuiranje konstrukcije

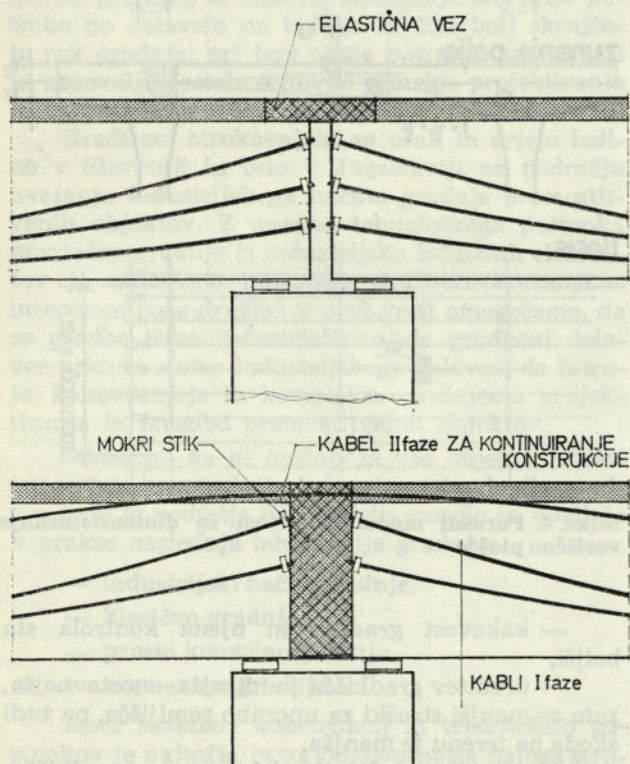
mokri stik



lepljeni stik



Slika 8. Detajl izvedbe mokrega stika in lepljenega stika v polju konstrukcije



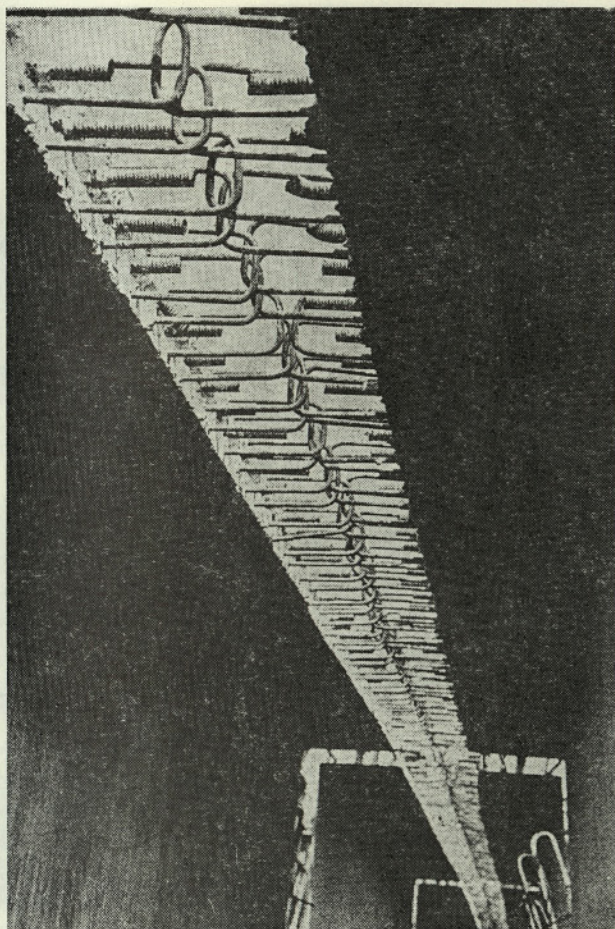
Slika 6. Detajl elastične vezi in mokrega stika nad podporo za kontinuiranje konstrukcije

Še bi lahko naštevali prednosti industrijske gradnje, seveda pa so ob prednostih dodatne posebne zahteve, ki se kažejo v naslednjem:

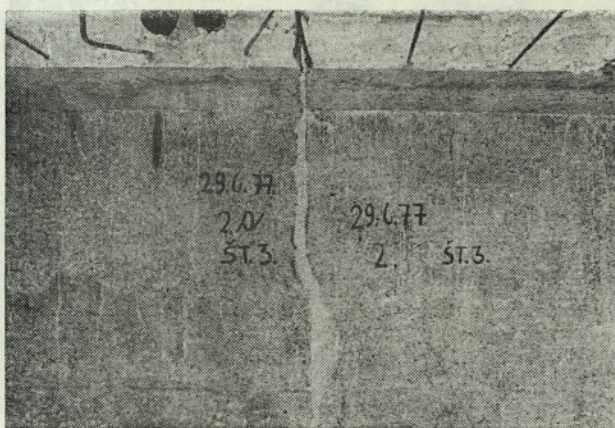
- potrebna je specialna oprema za montažo elementov,
- izdelati je treba tipsko tehnično dokumen-

tacijo z natančnimi tehnološkimi, organizacijskimi in transportnimi študijami,

- doseči je treba kakovostno stikovanje elementov,
- ekonomski učinek je bolj odvisen od količine objektov, zgrajenih na industrijski način,
- potrebna je kontinuiteta graditve,
- zagotoviti je treba specializirane strokovnjake,
- treba je zgraditi in opremiti ustrezne obrate,
- kompleksnost problemov zahteva večjo vključitev znanstvenoraziskovalnih inštitucij in strokovnjakov,
- sodelovanje z investitorjem mora biti intenzivnejše, posebno na področju koncipiranja zasnovne objektov in vzdrževanju objektov.



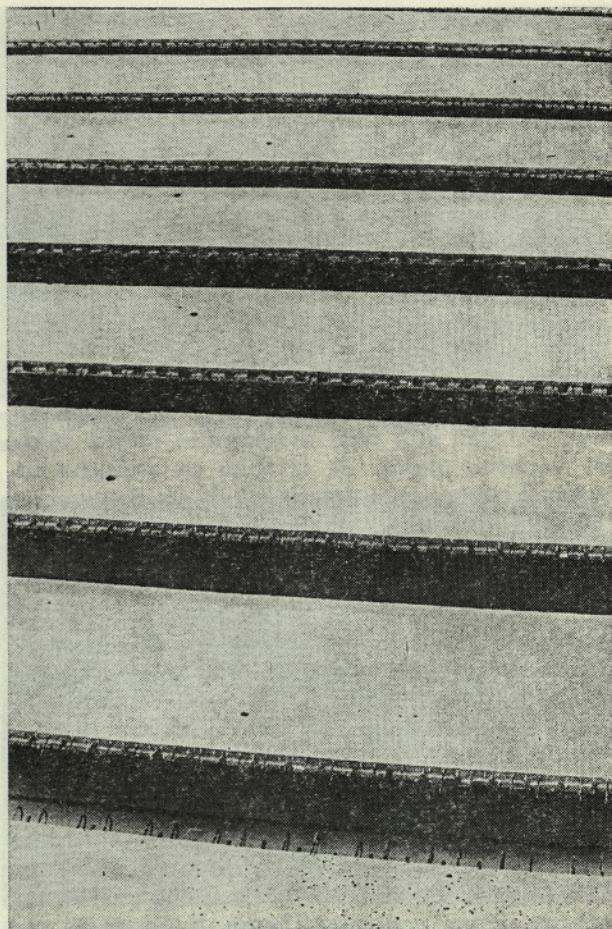
Slika 9. Pogled na široki stik med izvedbo



Slika 10. Pogled na izvedeni lepljeni stik

Industrializacijo gradbeništva v današnjem času zavirajo:

- neplansko oziroma stihijsko investiranje,
- pomanjkanje finančnih sredstev za začetna vlaganja,
- predsodki do montaže in zastarela miselnost nekaterih strokovnjakov, kar je posledica nezadostnega poznavanja dosedanjega razvoja in dosežkov,



Slika 11. Deponija nosilcev

- nepravilno vzdrževanje zgrajenih objektov na industrijski način,
- dupliranje kapacitet za isti program proizvodnje,
- zaostajanje tehničnih predpisov in normativov,
- nestabilizacijsko obnašanje vseh dejavnikov v celotni investicijski verigi.

2.2. Opis konstrukcije

2.2.1. Prednapeti škatlasti nosilec

Prednapeti armiranobetonski škatlasti nosilec je izbran kot fleksibilen element za sestavljanje različnih statično konstrukcijskih sistemov glavne nosilne konstrukcije za razpone 5—40 m. Višina nosilca h se spreminja od 64 cm do 154 cm, širina zgornje pasnice b se spreminja od 90 cm do 240 cm. Debelina zgornje pasnice znaša $dp_{zg} = 20$ cm in že predstavlja del voziščne plošče. Spodnja pasnica je konstantne debeline in znaša $dp_{sp} = 12$ cm. Obe pasnici sta povezani z dvema rebroma debeline $dr = 16$ cm, ki sta nagnjena proti vertikali 20 : 1 (sl. 1).

Glavno nosilno konstrukcijo premostitvenega objekta v prečni smeri sestavljamo s povezavo škatlastih nosilcev v celotno širino $\check{s} = n \cdot b$. No-

silce v prečni smeri povežemo z zalivanjem vzdolžnih stikov, ki so lahko mehko armirani ali prednapeti s kabli.

V vzdolžni smeri sestavljamo glavno nosilno konstrukcijo premostitvenega objekta v različne statične sisteme (sl. 2). Glavna nosilna konstrukcija je vzdolžno in prečno prednapeta s kabli po sistemu IMS. Armiranje nosilcev se izvaja z mehko armaturo GA 240 in rebrasto armaturo RA 400. Vsi elementi in stiki so iz betona kakovosti MB 40.

Kakovost in trajnost objektov, izvedenih iz montažnih elementov, je v prvi vrsti odvisna od konstruktorske rešitve in izvedbe detajliranja glavne nosilne konstrukcije kot celote.

Za prečno razdelitev obtežbe ima pomembno vlogo vzdolžni stik med montažnimi nosilci v višini voziščne plošče. Za izvedbo so osvojene tri možnosti rešitve tega detajla (sl. 3), in sicer:

- a) monolitna izvedba vzdolžnega stika,
- b) armirani vzdolžni stik,
- c) prednapeti vzdolžni stik.

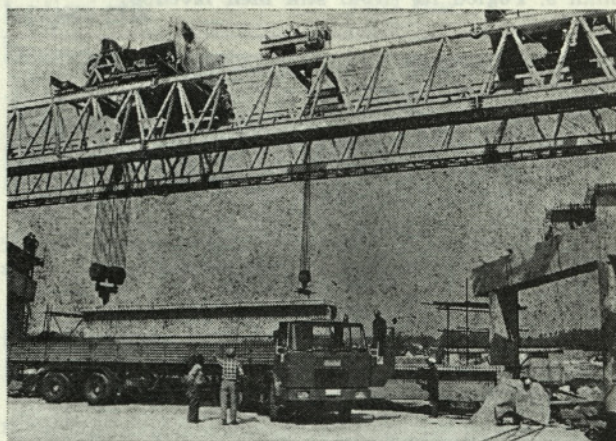
Posamezna vrsta stikov je raziskovana v okviru raziskovalnega projekta IGM — modelne preiskave konstrukcije za IGM, ki jo je izvedel ZRMK Ljubljana. Na podlagi rezultatov preiskav je ugotovljeno, da so plošče s prednapetimi stiki povsem enakovredne monolitnim ploščam, medtem ko nastanejo pri ploščah z armiranim stikom razpoke pri sorazmerno nizkih obtežbah, zato je priporočljivo, da se uporabljajo prednapete voziščne plošče. Glede na to da je vpliv stalne teže majhen, je smotrno uporabiti delno prednapeti beton. Na ta način racionalno uporabljamo material in dosežemo kakovostno rešitev. Vse razpoke, ki se eventualno pojavljajo v plošči zaradi prometne obtežbe, se takoj po odstranitvi le-te zapirajo, ker je plošča polno prednapeta za celotno stalno težo in del prometne obtežbe. Če je objekt poševen, nastajajo težave pri izvedbi prednapenjanja zaradi nenatančne izvedbe kablov, kar gotovo ni zadosten razlog, da bi odstopili od stališča, da prečno napenjamo konstrukcije. Če je objekt geometrijsko zahteven, je primerno uporabiti monolitno ploščo po celotnem objektu. V tem primeru prenesemo iz obrata na gradbišče več gradbenih faz, s čimer dosežemo večjo kakovost objekta. Pri dimenzioniranju voziščnih plošč je smotrno upoštevati ločno delovanje betona in kabla samega, ki nastaja v porušnem mehanizmu voziščne plošče (sl. 4).

Za vzdolžno delovanje konstrukcije kot celote so pomembni lepljeni stiki, ki omogočajo stikovanje posameznih delov nosilca s pomočjo lepljenja in prednapenjanja (sl. 5), ter mokri stiki, ki omogočajo kontinuiranje nosilnega sistema v konstruktorskem ali voznotehničnem pogledu (sl. 6, 7, 8).

Za stikovanje elementov s pomočjo lepljenja in prednapenjanja smo v Gradisu na osnovi raziskav v okviru raziskovalnega projekta IGM — modelne preiskave konstrukcije, ki jo je izvedel ZRMK Ljubljana in IMS Beograd, izdelali tehnična navodila za sestavljanje armiranobetonskih elemen-



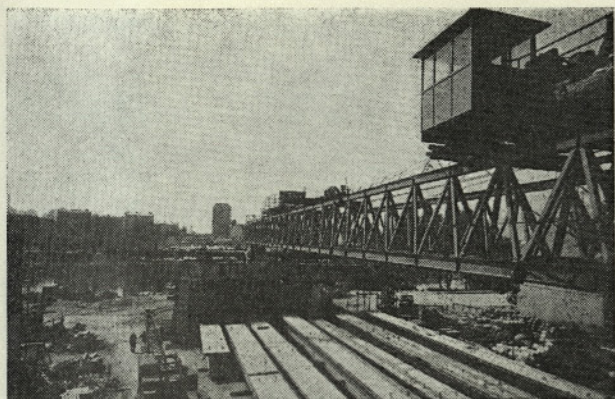
Slika 12 Transport nosilcev v deponiji



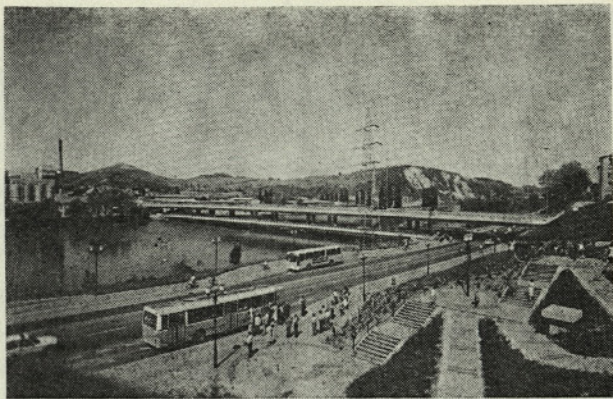
Slika 13. Razkladanje nosilcev na gradbišču s konstrukcijo za montažo

toz z lepljenjem in prednapenjanjem ter navodila za preiskavo lepila.

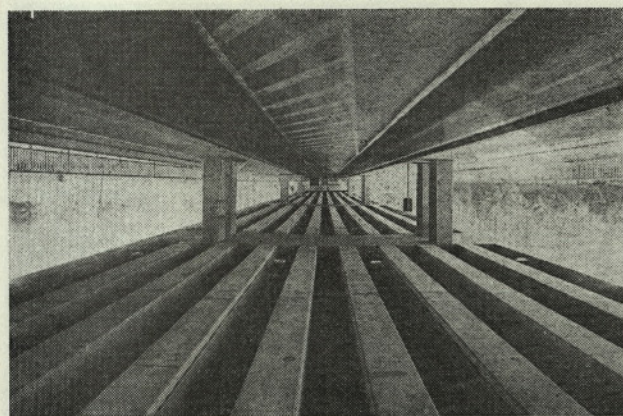
Raziskovalni projekt, ki je združeval vrsto preiskav materialov in prototipov konstrukcij montažnega sistema gradnje premostitvenih objektov, je s svojimi rezultati omogočil vpogled v obnašanje in lastnosti preizkušane tipa konstrukcij, izpostavljenega vplivom obremenitev z različnimi statičnimi in dinamičnimi obtežnimi primeri.



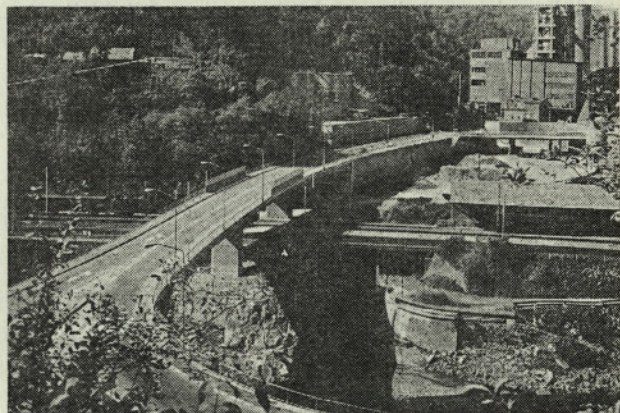
Slika 14. Steza za lepljenje in konstrukcija za montažo na dvoetažnem mostu v Mariboru



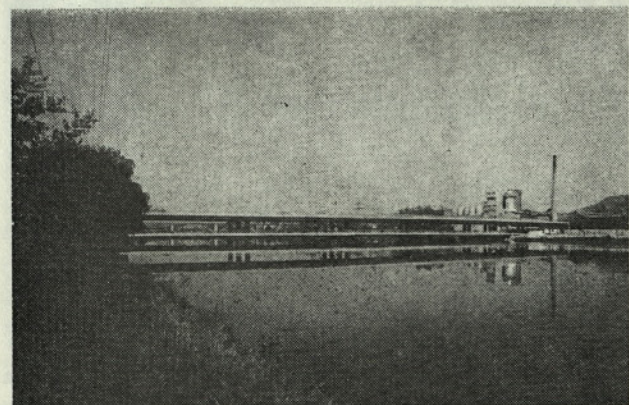
Slika 17. Pogled na dvoetažni most v Mariboru — zahod



Slika 15. Struktura konstrukcije zgornje etaže na dvoetažnem mostu prek reke Drave v Mariboru



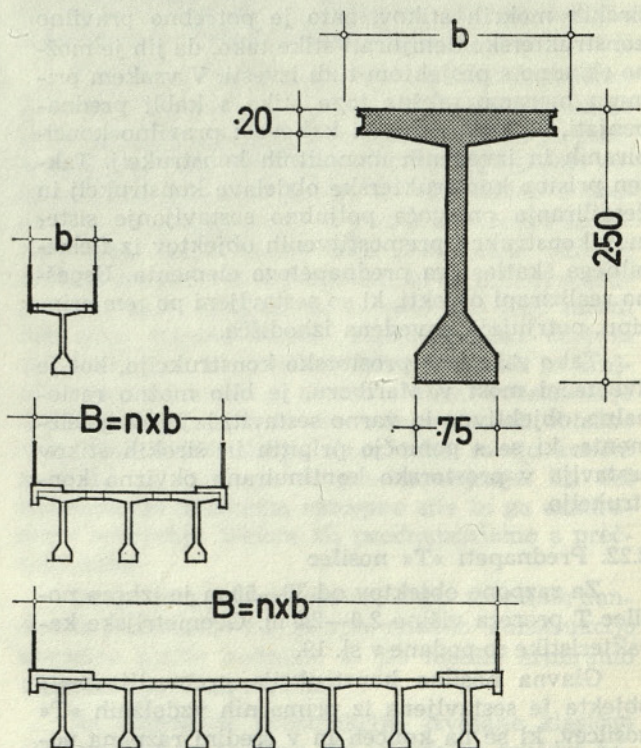
Slika 18. Pogled na most prek Save v Trbovljah



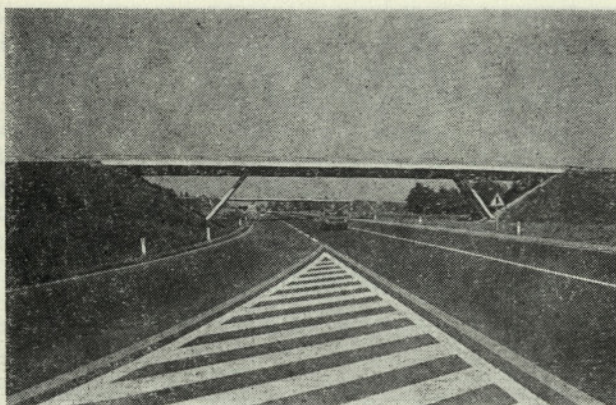
Slika 16. Pogled na dvoetažni most v Mariboru — vzhod

Preiskave so bile izvršene na prototipih konstrukcije, izdelanih iz enakih materialov in na enak način, kot so izdelane konstrukcije za izvedbo objektov.

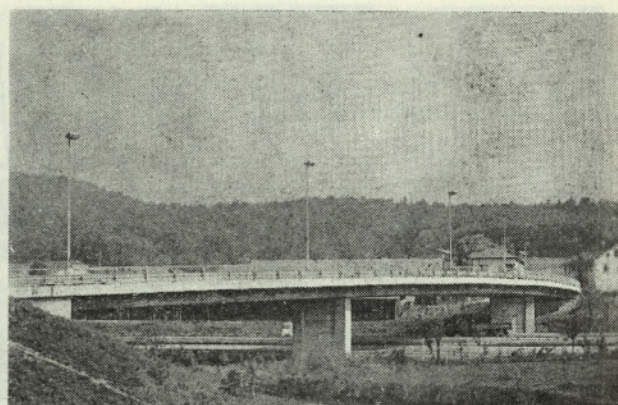
Analiza rezultatov preiskav je pokazala, da je montažni sistem konstrukcije po svoji zasnovi in kakovosti primeren za izvedbo premostitvenih objektov in ustreza kriterijem, ki jih predpisujejo naši oziroma mednarodni predpisi. Rezultati, ki jih



Slika 19. Sestavljene konstrukcije v prečni smeri s fleksibilnim prednapetim T nosilcem



Slika 20. Nadvoz na podporah na AC Hoče—Levec



Slika 21. Nadvoz na AC Ljubljana—Vrhnika

je dal raziskovalni projekt, so omogočili tudi dodatne analize obnašanja konstrukcij pri nadaljnjem razvoju sistema montažne gradnje premostitvenih objektov; tako smo v letošnjem letu prijavi raziskovalno nalogo pri RSS z naslovom — Dimenzioniranje voziščnih plošč za IGM.

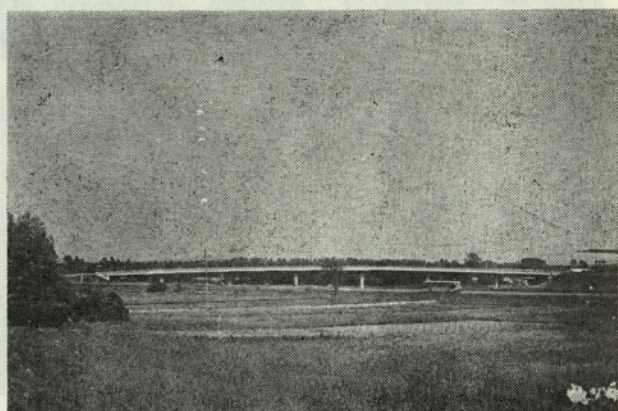
Stikovanje elementov z mokrimi stiki ali kakor jih drugače imenujemo široki stik omogočajo zaključevanje objekta oziroma konstrukcije, in kar je najbolj pomembno — kontinuiranje konstrukcije. Tako lahko prostoležeče statično določene sisteme povežemo prek širokih monolitnih stikov v celoto, kot so kontinuirani nosilci, okvir, s katerimi prevzamemo zunajo obtežbo ter dosežemo boljšo kakovost objekta in večjo trajnost ter večjo varnost pri potresni obtežbi in drugih vplivih. Seveda je kakovost v neposredni odvisnosti od kakovosti izvedbe širokih mokrih stikov, zato je potrebno pravilno konstruktorsko detajlirati stike tako, da jih je možno skladno s projektom tudi izvesti. V vsakem primeru moramo takšne toge stike s kabli prednapenjati, če želimo doseči kakovost pravilno koncipiranih in izvedenih monolitnih konstrukcij. Takšen pristop konstruktorske obdelave konstrukcij in detajliranja omogoča poljubno sestavljanje sistemov konstrukcij premostitvenih objektov iz fleksibilnega škatlastega prednapetega elementa. Uspešno realizirani objekti, ki so sestavljeni po tem principu, potrjujejo navedena izhodišča.

Tako zahtevno prostorsko konstrukcijo, kot je dvoetažni most v Mariboru, je bilo možno racionalno, objektivno in varno sestaviti iz tipskega elementa, ki se s pomočjo pripitih in širokih stikov sestavlja v prostorsko kontinuirano okvirno konstrukcijo.

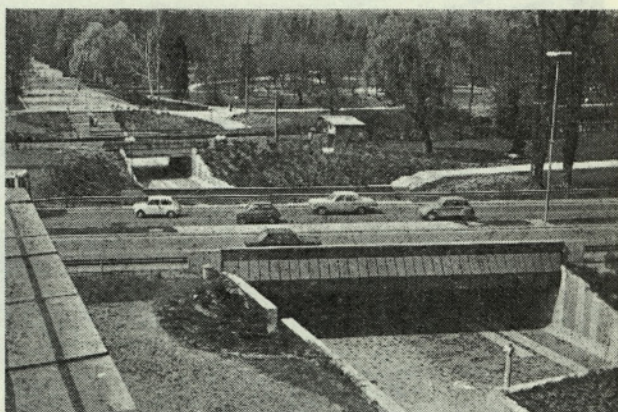
2.22. Prednapeti »T« nosilec

Za razpone objektov od 30—50 m je izbran nosilec T prereza višine 2,0—2,5 m. Geometrijske karakteristike so podane v sl. 19.

Glavna nosilna konstrukcija premostitvenega objekta je sestavljena iz primarnih vzdolžnih »T« nosilcev, ki se na koncih in v sredini razpona povezujejo s prečnimi rebri v nosilni sistem prostoležeče rešetke.



Slika 22. Nadvoz na AC Ljubljana—Vrhnika

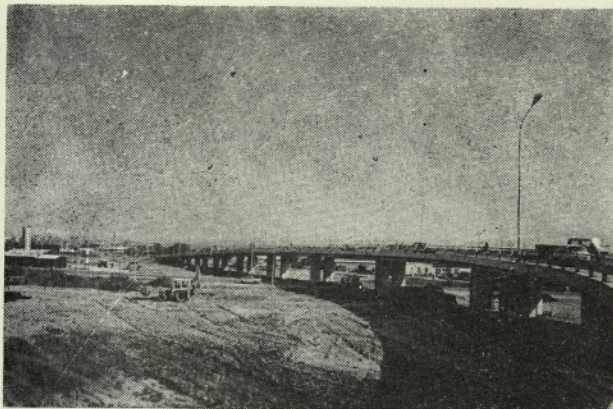


Slika 23. Podvoz Cankarjeve c. na Prešernovi cesti

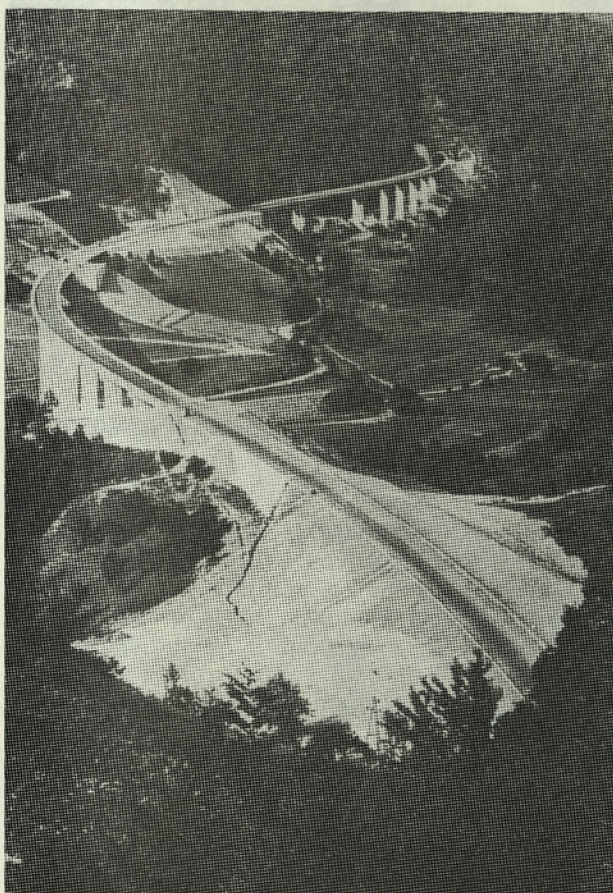
Izvedba voziščne plošče je možna z dobetoniranjem plošče med zgornjimi pasnicami glavnega nosilca ali z monolitno oziroma montažno ploščo, ki se postavlja na pasnice glavnih nosilcev.

Dodatno izvedena voziščna plošča sodeluje z glavnimi nosilci pri prevzemu uporabne, stalne in prometne obtežbe.

Posamezna prostoležeča polja so nad podporami povezana v višini voziščne plošče z elastičnimi vezmi v zavorno enoto.



Slika 24. Nadvoz Slavček v Kopru



Slika 25. Odsek AC Hoče—Levec — pogled na viadukt Skedenj I in Skedenj II

Tako izoblikovana zgornja konstrukcija omogoča enakomerno razdelitev vzdolžnih in prečnih sil na spodnjo konstrukcijo, izboljšuje vozno-tehnične pogoje ter zmanjšuje število prekinitev konstrukcije in dilatacij.

Celotna glavna nosilna konstrukcija je prednapeta v vzdolžni in prečni smeri, s kablji po sistemu IMS. Prednapenjanje glavnih nosilcev običajno izvajamo v eni fazi s kablji $36 \phi 7$, kakovost žice za prednapenjanje $\sigma_m/\sigma^{02} = 1700/1500 \text{ N/mm}^2$.

Prednapenjanje voziščne plošče in prečnikov izvajamo s kablji $12-16 \phi 7 \sigma_m/\sigma^{02} = 1700/1500 \text{ N/mm}^2$. Kakovost betona je MB 40, armiranje zgornje konstrukcije je izvedeno z armaturo GA 240 in RA 400.

Po tej tehnologiji je uspešno izveden Dolgi most na zahodni ljubljanski obvoznici; trenutno se izvaja most Kokra na AC Naklo—Ljubljana z razponom $L = 50 \text{ m}$.

3. KLASIČNA GRADNJA

Velikokrat je geometrija objekta izredno zahtevna, pri tem je omejena še konstruktivna višina. Take objekte je najprimerneje izvesti na klasičen način s pomočjo odrov in betoniranjem konstrukcije »in situ« v armiranem ali prednapetem betonu. Takšne primere najpogosteje zasledimo v mestih; s to tehnologijo smo uspešno realizirali veliko objektov, kot npr.: nadvoz Slavček Smedela v Kopru, nadvozi na AC Vrhnika—Ljubljana, Hoče—Arja vas, nadvoz Celovške na zahodni obvoznici v Ljubljani, podvoz Erjavčeve in Cankarjeve v Ljubljani, prav sedaj se izvaja nadvoz Meljske ceste na HC v Mariboru.

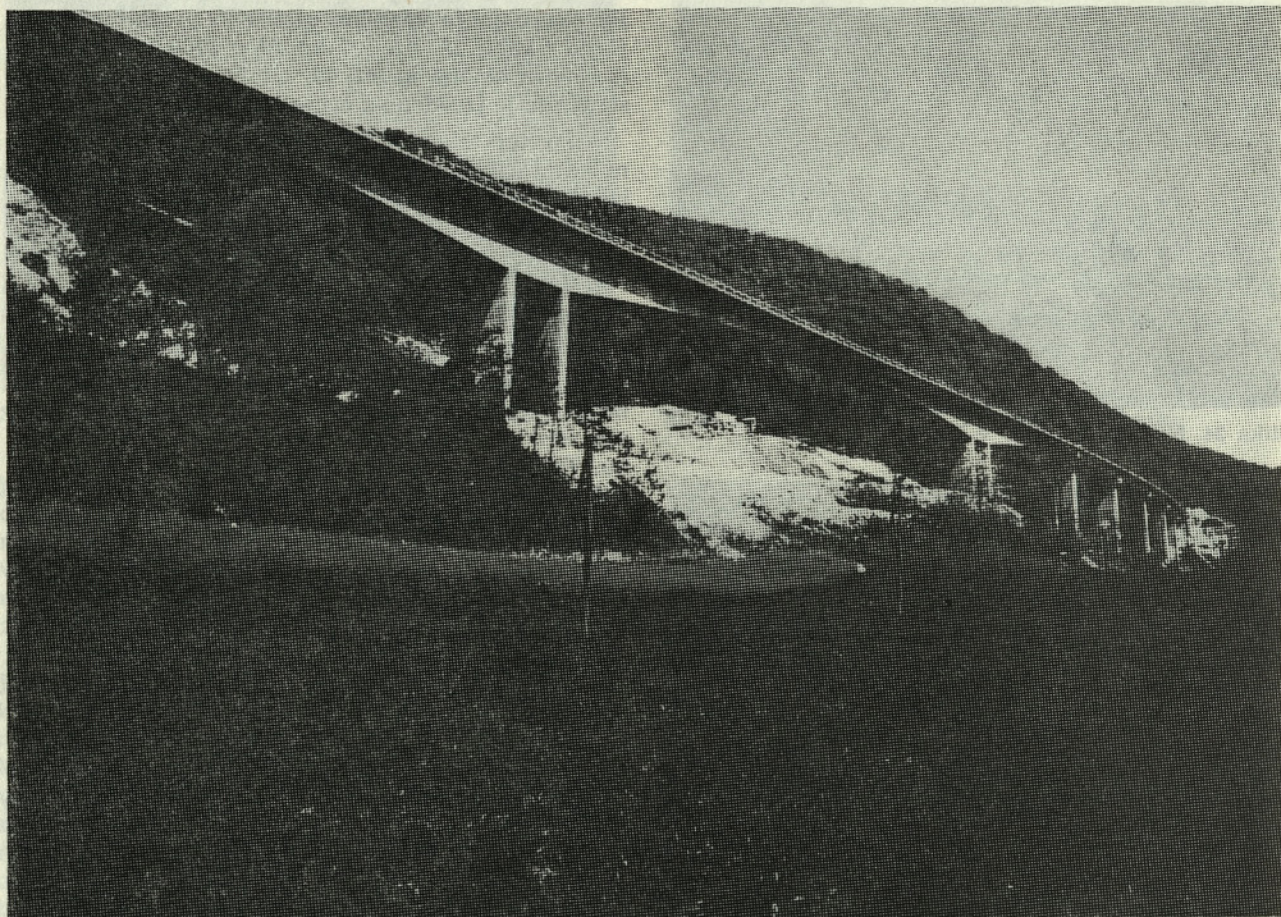
Organizacija gradnje monolitnih objektov se običajno izvede v sklopu kakšnega večjega gradbišča. Za konstrukcijo odra se običajno uporabljajo lahki cevni odri ali težki odri »Sisak«, odvisno od zasedenosti ostalega dela operative. Zaradi premajhnega števila tovrstnih objektov, njihove geometrijske različnosti podjetje Gradis ni imelo razloga investirati v specialne odrske konstrukcije.

Armiranobetnoska oziroma prednapeta konstrukcija je izbrana v odvisnosti od razpoložljive konstruktivne višine in velikosti razpona.

V vzdolžni smeri se glavna nosilna konstrukcija običajno izvaja kot kontinuiran nosilec. Kablji za prednapenjanje so enakomerno razporejeni po prečnem prerezu. Zaradi ploščnega delovanja glavne nosilne konstrukcije se poveča število kablov v področju roba konstrukcije. V prečnem prerezu so zaradi zmanjšanja lastne teže predvidene okrogle razbremenilne cevi iz pločevine, ki so primerno sidrane na opaž, tako da ne spreminjajo lege zaradi delovanja vzgona betona. Razbremenilne cevi se zaključujejo v neposredni bližini vmesnih in krajnih podpor, tako da je možno v višini konstrukcije izoblikovati prečnik, ki ima nalogo vnašati obtežbo v spodnjo konstrukcijo. Prav tako rabijo končni prečniki za vnašanje sil prednapenjanja. Ta del konstrukcije prevzema razcepne sile in ga armiramo z rebrastim jeklom ali prednapenjamo s prečnimi kablji.

Da dosežemo lepši estetski videz tovrstnih konstrukcij, obešamo na glavno nosilno konstrukcijo konzolne plošče hodnika, ki jih mehko armiramo ali prečno prednapenjamo.

Za monolitne konstrukcije, izvajane klasično »in situ«, je pomembno, da je izdelan projekt betoniranja konstrukcije. Znano je, da pri monolitnih konstrukcijah nastopa vpliv krčenja, lezenja in



Slika 26. Viadukt 60-24 Škedenj I

hidratacijske toplote v celoti, zato je potrebno zmanjšati te vplive s faznim betoniranjem celotne konstrukcije. Izbira delovnih stikov mora biti na mestu, kjer so statične količine najmanjše, posamezni odseki pa naj ne bodo daljši od 20,0 m.

4. PROSTA KONZOLNA GRADNJA

4.1. Splošno

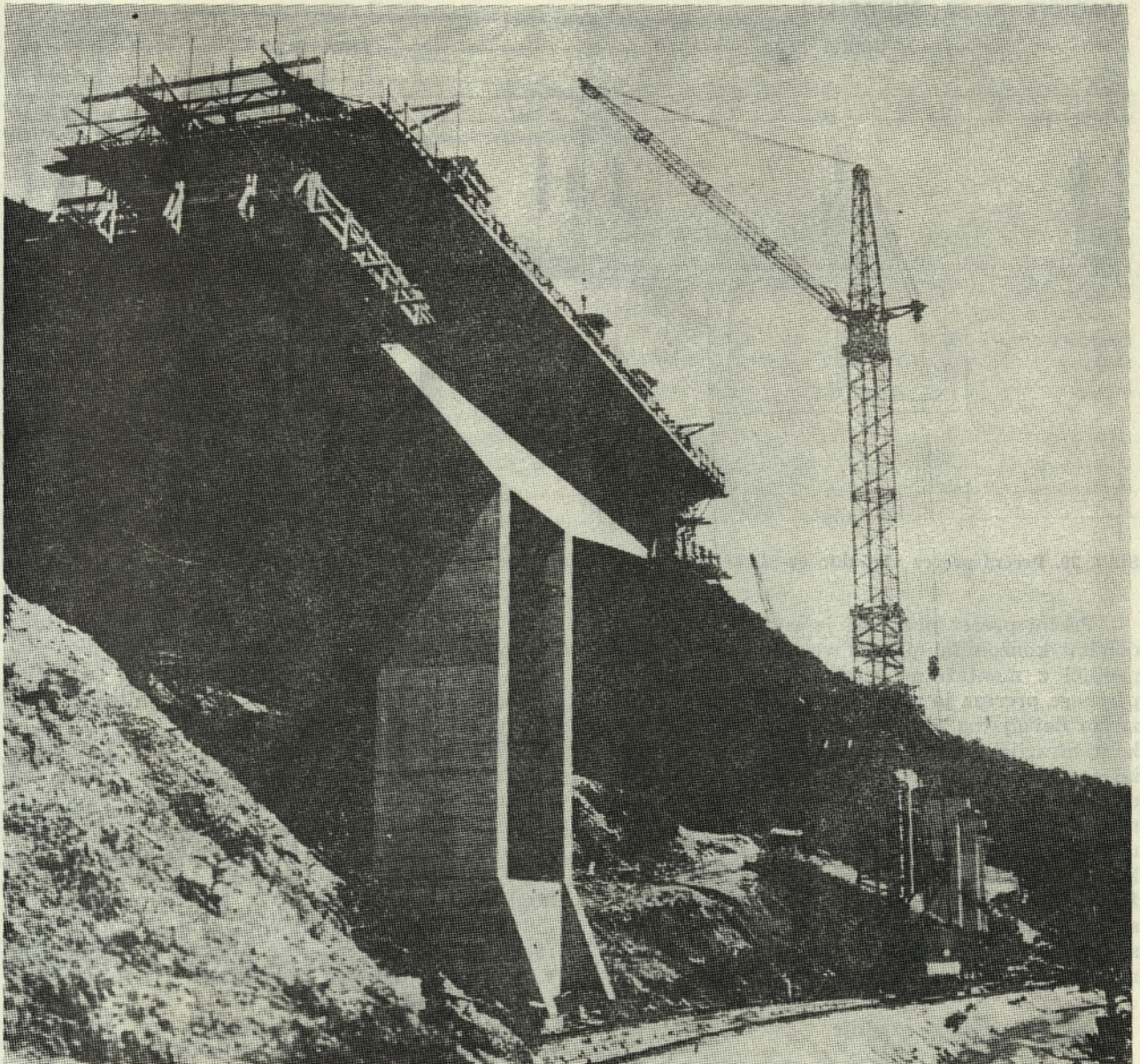
Če je ovira takšne velikosti, da zahteva večje razpone premostitve kot 50 m, jih uspešno premoščamo s konstrukcijami iz prednapetega betona, ki jih izvajamo po postopku prosto konzolne gradnje. Po tej tehnologiji, ki se je razvila pri Gradisu pred 25 leti, so uspešno zgrajeni mostovi prek reke Drave v Ptuj, Podvelki in Mariboru, prek reke Neretve v Čapljini in Mostarju, prek reke Morače v Titogradu ter na AC Hoče—Arja vas prek plaza viadukt Škedenj 20—24. Pridobljene Projektantske in operativne izkušnje na večini naštetih objektih so bile uporabljene pri projektiranju in izvajanju viadukta Škedenj.

Viadukt Škedenj je zaradi specifičnih geoloških razmer v celoti grajen po dveh tehnologijah, in sicer 241,00 m po postopku proste konzolne gradnje in 225,00 m po že opisanem industrijskem načinu, kjer so to dopuščale geološke razmere.

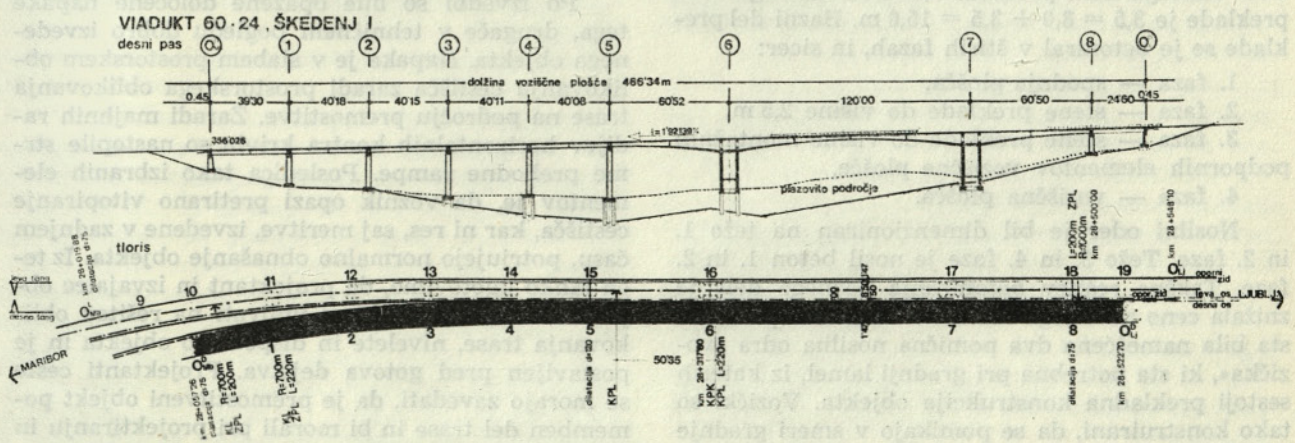
Geometrija viadukta je zahtevna, ker je del osi v predhodnici oziroma v loku, zaradi česar se prečni skloni vijačno spreminjajo.

Zasnova dela viadukta, ki je grajen po postopku proste konzolne gradnje, se statično bistveno razlikuje od dosedaj v Sloveniji zgrajenih tovrstnih objektov. Vmesni stebri so zasnovani kot okvirna konstrukcija. Prednost take zasnove je v tem, da odpadejo vsi odri oziroma pomožne konstrukcije, ki so sicer potrebni zaradi balansiranja prekladne konstrukcije v času gradnje, poleg tega pa se bistveno zmanjšajo povese.

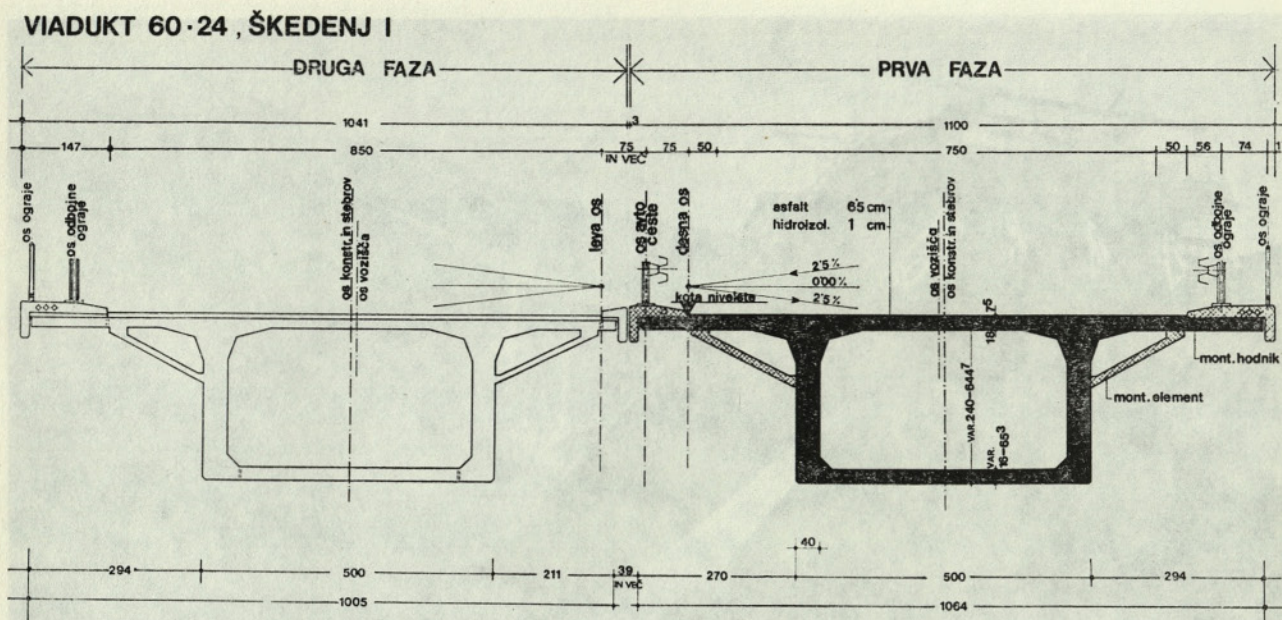
Glede razponov prekaša ta objekt, vse do sedaj v Sloveniji zgrajene tovrstne objekte, poleg tega pa je tudi edini, ki ima kontinuirno prekladno konstrukcijo. Kontinuirnost prekladne konstrukcije je omogočila ekonomičnost konstrukcije, ki je znatno lažja v primerjavi z ostalimi tovrstnimi objekti v Sloveniji. Projekt je bil zelo zahteven in obsežen, ker v času gradnje nastanejo trije različni statični sistemi. Če upoštevamo različne starosti betona, spremenljive dimenzije prečnih prereзов preklade, vpliv prednapenjanja, temperaturne vplive, različne statične sisteme itd., kar vse vpliva na povese konzol v času gradnje, dobimo šele vpogled v zahtevnost objekta zaradi možnih odstopanj od projektirane nivelete.



Slika 27. Postopek proste konzolne gradnje — viadukt Škedenj I



Slika 28. Vzdolžni prerez in tloris viadukta 60-24, ki je zgrajen po postopku proste konzolne gradnje delno na industrijski način



Slika 29. Prečni prerez viadukta 60-24, ki je grajen po postopku proste konzolne gradnje

Prečni prerez preklade je enocelična škatla z dolgimi konzolnimi previsi voziščne plošče, ki so podprti z montažnimi elementi. Takšna zasnova prečnega prereza je zelo ugodna, ker je prerez torzijsko dovolj tog, opazno enostaven, z minimalno koncentracijo materiala v stojinah, v pogledu težišča prečnega prereza ugoden, ker so montažni elementi širine 2,0 m in medsebojno dilatirani, torej ne dvigujejo težišča prečnega prereza. Zaradi ugodne torzijske togosti preklade je število prečnikov minimalno, kar je zelo pomembno z vidika opazovanja in hitrosti gradnje nasploh. Prekladna konstrukcija je razdeljena v lamele dolžine 5,0 m, ki so bile do sedaj v Sloveniji najdaljše. Velika dolžina lamel je zelo vplivala na krajši čas gradnje.

4.2. Tehnologija gradnje

Po dograditvi temeljev in sten vmesnih stebrov je bil obešen na stene stebrov jeklen nosilni oder baznega dela preklade. Dolžina baznega dela preklade je $3,5 = 8,0 + 3,5 = 15,0$ m. Bazni del preklade se je betoniral v štirih fazah, in sicer:

1. faza — spodnja plošča,
2. faza — stene preklade do višine 2,5 m,
3. faza — stene preklade do višine montažnih podpornih elementov voziščne plošče,
4. faza — voziščna plošča.

Nosilni oder je bil dimenzioniran na težo 1. in 2. faze. Težo 3. in 4. faze je nosil beton 1. in 2. faze. Takšna rešitev betoniranja baznega dela je znižala ceno nosilnega odra. Na bazni del preklade sta bila nameščena dva pomična nosilna odra »vozička«, ki sta potrebna pri gradnji lamel, iz katerih sestoji prekladna konstrukcija objekta. Vozički so tako konstruirani, da se pomikajo v smeri gradnje po tiru, ki je položen na že zabetonirano lamelo. Po namestitvi vozička za betoniranje naslednje la-

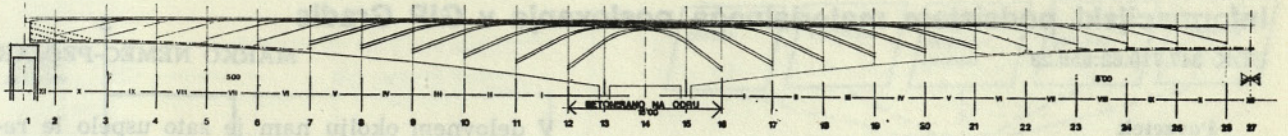
mele ga je treba sidrati v lamelo na kateri stoji. Sidranje vozičkov in obešenje spodnjih odrov vozička je bilo rešeno s pomočjo vešalk iz jekla Diwidag-UNI. Ta rešitev je omogočila hitro premeščanje vozičkov.

Vozički so dimenzionirani na težo 4. lamele, zato so bile lamele 1, 2 in 3 betonirane v dveh fazah, pri čemer je prva faza nosila težo betona druge faze. Takšna rešitev je pocenila vozičke, časovno pa ni bistveno vplivala na potek gradnje.

Prednapenjanje je potekalo s kabli, sestavljenimi iz 36 žic $\phi 7$ mm, ki so bili sidrani po sistemu IMS. Kabli so se vstavljali v zabetonirane reb-raste cevi iz pločevine po končanem betoniranju vsakega simetričnega para lamel. Najdaljši kabli so bili dolgi 120 m.

Gradnja objekta je potrdila vse teoretične predpostavke izvedbenega projekta glede na geometrijo in zahtevano kakovost, zato ga uvrščamo med najuspešnejše zgrajene premostitvene objekte.

Po izvedbi so bile opažene določene napake tega, drugače v tehničnem pogledu dobro izvedenega objekta. Napaka je v slabem prostorskem oblikovanju cestišča zaradi prostorskega oblikovanja trase na področju premostitve. Zaradi majhnih radijev horizontalnih kontra krivin so nastopile strme prehodne rampe. Posledica tako izbranih elementov je, da voznik opazi pretirano vitopiranje cestišča, kar ni res, saj meritve, izvedene v zadnjem času, potrjujejo normalno obnašanje objekta. Iz tega lahko ugotovimo, da projektant in izvajalec objekta velikokrat ne more vplivati na rešitev oblikovanja trase, nivelete in dispozicijo objekta in je postavljen pred gotova dejstva. Projektanti ceste se morajo zavedati, da je premostitveni objekt pomemben del trase in bi morali pri projektiranju in izboru elementov ceste sodelovati s projektantom objekta.



Slika 30. Vzdolžna dispozicija kablov za prosto konzolno gradnjo

5. SEGMENTNA GRADNJA

Če hočemo pri gradnji in projektiranju premostitvenih objektov narediti pomemben napredek, moramo najti boljši način za izvajanje, kot to omogočajo dosedanje tehnologije. Ni presenetljivo, da so pionirji na tem področju našli ne samo boljši način, ampak najboljšega. Boljši način pomenijo na mestu vgrajeni segmenti, ki so še vedno potrebni pri gradnji zelo velikih razponov, najboljši način pa pomenijo prefabricirani betonski škatlasti segmenti, ki se z lepljenjem in prednapenjanjem povežejo v celoto.

Bistvena pomanjkljivost proste konzolne gradnje — gradnja segmenta »in situ« je ta, da se srečujemo z enakimi težavami, kot jih imajo tudi druge tehnike gradnje, ki se izvajajo na gradbišču. Najočitnejše prednosti segmentne gradnje so: hitrost gradnje, kontrola kakovosti tovarniške proizvodnje, zmanjšanje delovne sile in operacij na gradbišču, maksimalno zmanjšanje materialov in kot rezultat vsega tega večja ekonomičnost. Te prednosti so samo še dodatek k izboljšanemu estetskemu videzu in odpravi bodočih stroškov vzdrževanja, ki so skupni vsem betonskim konstrukcijam.

Razponi pri segmentni gradnji so od 30 do 120 m. Razponi segmentnih betonskih konstrukcij so se povečali do resnično monumentalnih razmerij z uporabo kabelskih zateg. Po svetu so bili zgrajeni objekti s centralnim razponom 320 m, v projektu so objekti z razponom 400 m. Prvi objekt, ki se izvaja v Jugoslaviji po tej specifični tehnologiji,

je most prek reke Rječine na severni obvoznici. Konstruktorsko obdelavo je izdelal GIP Gradis TOZD Biro Maribor za podjetje Hidroelektra Zagreb po prenosu pravice o uporabi te tehnologije iz Gradisa.

V Sloveniji smo projektirali po tej tehnologiji most prek Save v Kranju; žal pa zaradi pomanjkanja objektivnosti investitorja ta projekt ni realiziran.

Poudariti moram, da je ta konstruktorska tehnika gradnje premostitvenih objektov osvojila svet. Pridružimo se torej večini in lotimo se segmentne gradnje, da nas čas ne bo prehitel.

ZAKLJUČEK

Opisani postopki gradnje premostitvenih objektov so plod večletnega dela in razvoja lastnega znanja na področju industrijske gradnje z montažnimi elementi, klasične gradnje, proste konzolne gradnje in segmentne gradnje.

Če analiziramo naše dosedanje delo pri projektiranju in izvajanju premostitvenih objektov, lahko zagotovo trdimo, da smo optimalno zadovoljili osnovnim principom večine pri gradnji premostitvenih objektov, in sicer principu objektivnosti, funkcionalnosti, racionalnosti, stabilnosti in estetskemu principu.

To dejstvo je izziv in obveza sedanjim in bodočim generacijam, da nadaljujejo projektiranje in gradnjo premostitvenih objektov še bolj smelo, lepše, boljše in sodobnejše.

Informacijski podsystem materialnega poslovanja v GIP Gradis

UDK 347.719.62:659.23

MARKO NEMEC-PEČJAK

Povzetek

Poleg opisa računalniške aplikacije, ki se standardno uporablja v DO GIP GRADIS za področje materialnega poslovanja, sta opisana specifična podsystema za upravljanje zalog rezervnih delov in za materialno poslovanje v kovinski dejavnosti.

1. Uvod

Gospodarjenje z materiali je tako pomemben del vodenja proizvodnje, da je potrebno izdelati poseben informacijski podsystem materialnega poslovanja. Glede na možnosti računalniške podpore, ki je bila v preteklih letih mogoča le s paketnimi načini obdelav, se je v GIP Gradis razvijalo tudi to področje aplikacij.

V članku je podan kratek opis treh aplikacij za to področje. Podrobneje je opisan le podsystem upravljanja zalog rezervnih delov.

2. Standardni podsystem

Računalniška podpora za obdelavo podatkov o materialnem poslovanju je bila v GIP Gradis izdelana v letu 1978 (lit. 1). Aplikacija se še vedno uporablja v skoraj neizpremenjeni obliki in obsega naslednje obdelave za celotno delovno organizacijo.

- za nabavo (nabava materiala, kontrola nabave, spremljanje stanja zalog),
- za skladišča (premiki materialov),
- za operativno in pripravo dela (zahtevki za izdajo materiala),
- za knjigovodstvo (registracije sprememb potroškov in stroškov).

V obdelavo je vključen tudi drobn inventar in gotovi izdelki.

Kljub jasno zastavljenim izhodiščem je aplikacija še vedno prvenstveno usmerjena v evidenco materiala po knjigovodskem načinu.

Velik izvor težav povzroča že sam šifrant materiala. Ta nomenklatura je vsekakor preobsežna, saj obsega približno 60.000 izdelkov.

Vsi napor v delovni organizaciji za poenostavitev in enolično standardno opredelitev nazivov so bili le delno uspešni. Prav tako so do sedaj spodleteli vsi poskusi na različnih nivojih za enolično opredeljeno nomenklaturu proizvodov, ki bo bistveno poenostavila informacijski sistem o materialih in gotovih izdelkih v delovnih organizacijah, v medsebojnem blagovnem prometu ter v vseh institucijah za potrebe družbenega planiranja, statistike, carine in trgovine. Upamo, da bo vsaj delno uspel projekt enotne nomenklature pod okriljem Gospodarske zbornice Slovenije (lit. 5).

Avtor: Marko Nemec-Pečjak, dipl. inž. strojništva, GIP GRADIS, Ljubljana, Šmartinska 134/a

V delovnem okolju nam je zato uspelo le reševanje posameznih podsklopov za specifičnosti materialnega poslovanja. Na sl. 1 je shematično prikazana delitev obsega podatkov o materialih in izdelkih, ki jasno kaže, da je poleg standardnega postopka smotrno uvesti še specifične postopke, ki so opisani v nadaljevanju.

3. Specifični podsystem upravljanja zalog rezervnih delov gradbene mehanizacije

3.1. Zasnova sistema

Nabava rezervnih delov in materialov za vzdrževanje (RD) zasluži posebno pozornost in poseben pristop pri računalniški podpori informacijskemu sistemu. Izboljšanje in pocenitev oskrbe z RD obsega naslednje ukrepe:

- sistematično vodenje zalog in medsebojna izmenjava informacij med delovnimi organizacijami izboljšuje oskrbljenost z RD;

- zmanjševanje zastojev mehanizacije ob istočasnem zmanjšanju obsega zalog in angažiranje obratnih sredstev;

- izboljševanje izbora RD pri trgovskih organizacijah ob sodelovanju dobaviteljev in gradbenih organizacij.

Problemi, ki jih želimo rešiti, so zaradi raznovrstnosti mehanizacije v posameznih delovnih organizacijah in zaradi težav z uvozom RD še težji, vendar jih je možno bistveno omejiti z organizacijo urejanja preskrbe z RD (lit. 4).

Osnove za ureditev preskrbe so:

- splošno uporabna identifikacija RD, ki ni vezana na tip mehanizacije (kataloške številke proizvajalcev niso neposredno uporabne),

- opredelitev RD na standarde (ki so splošno uporabni ter niso vezani na vrsto mehanizacije) in namenske,

- skupni nosilec informacij o RD ter virih preskrbe pri trgovskih organizacijah in proizvajalcih,

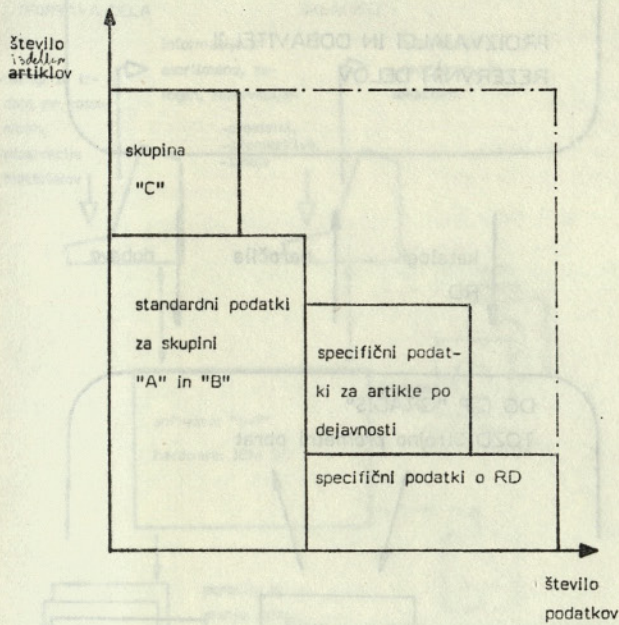
- informacijski sistem za preskrbo z možnostjo hitrega ugotavljanja razpoložljivosti z RD ter utečenim postopkom naročanja in nabave,

- organizacija preskrbe z RD, v kateri so določene trgovske organizacije obvezne za določen izbor zalog RD,

- upravljanje z zalogami na osnovi normativov,

- notranja organizacija preskrbe v gradbenih organizacijah z internimi informacijskimi podsystemi, ki jih je možno vključiti v skupni informacijski sistem oskrbe z RD.

Osnove za oskrbo so dane s skupnim katalogom RD na podlagi katalogov proizvajalcev in ustreznega izbora skupin delovnih sredstev, ki jih



Slika 1. Obseg podatkov obravnavanega informacijskega sistema

bo sistem oskrboval. Zato je potrebno opredeliti vsebino kataloga, identifikacijo in klasifikacijo RD, postopke za sodelujoče organizacije ter postopke izvajanja dopolnil in sprememb v katalogu.

Teoretične osnove za vodenje zalog (lit. 3) so shematično prikazane na sl. 2. Praktične izkušnje v DO GIP Gradis kažejo, da zadostujeta predvsem dve metodi spremljanja zalog:

- metoda signalnih zalog za pomembnejše RD, še posebno za namenske RD,
- metoda »dveh zaboječkov« za manj pomembne RD in lažje dobavljive — predvsem standardne RD.

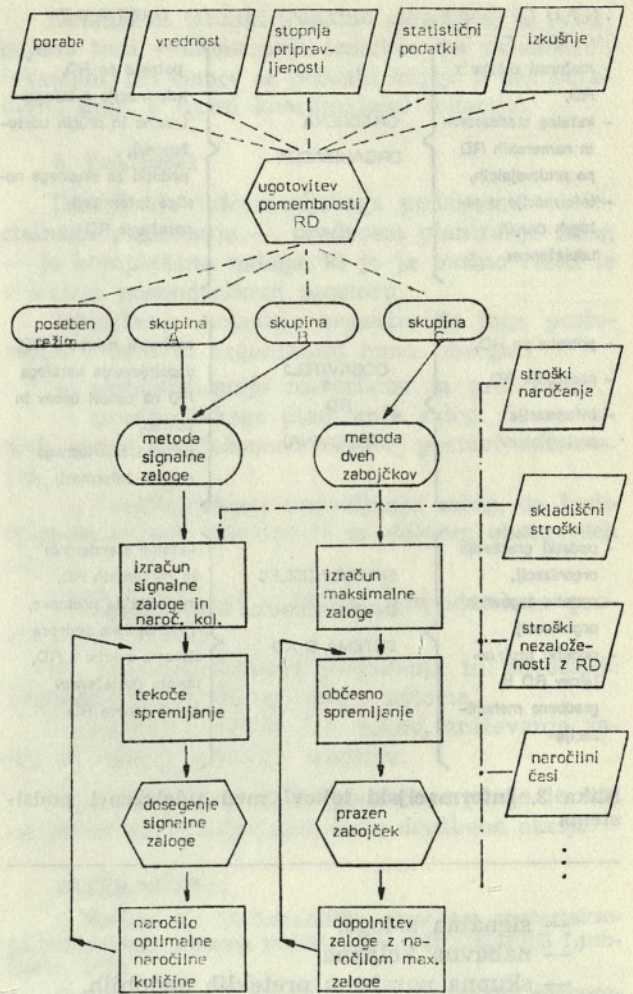
Seveda se večkrat ne moremo izogniti posebnim postopkom nabave — predvsem za uvožene RD.

Bistveni informacijski tokovi med udeleženci informacijskega sistema so prikazani na sliki 3.

3.2. Zasnova podsistema za potrebe delovne organizacije

Podsystem obdeluje le podatke, s katerimi razpolaga delovna organizacija oziroma temeljna organizacija strojno-prometne dejavnosti. Poleg podatkov o RD, ki izvirajo od proizvajalcev gradbene mehanizacije, predstavlja jedro podatkov poslovni informacijski sistem te organizacije. Iz računovodskega dela standardnega materialnega poslovanja črpamo osnovne informacije o RD. Za planiranje porab in normiranjem zalog RD potrebujemo podatke o mehanizaciji, ki jih črpamo iz registra osnovnih sredstev.

Simboličen prikaz podsistema je prikazan na sl. 4. Najtežja naloga pri realizaciji podsistema je



Slika 2. Določanje in spremljanje zalog rezervnih delov

izdelava normativov potroškov RD po posameznih skupinah mehanizacije. To nalogo je lažje rešiti, če je strojni park tipiziran in je v posameznih skupinah čimveč strojev.

Primarne informacije sistema obsegajo:

- količinski in vrednostni plan potrebnih RD,
- informacije o doseganju signalnih zalog.

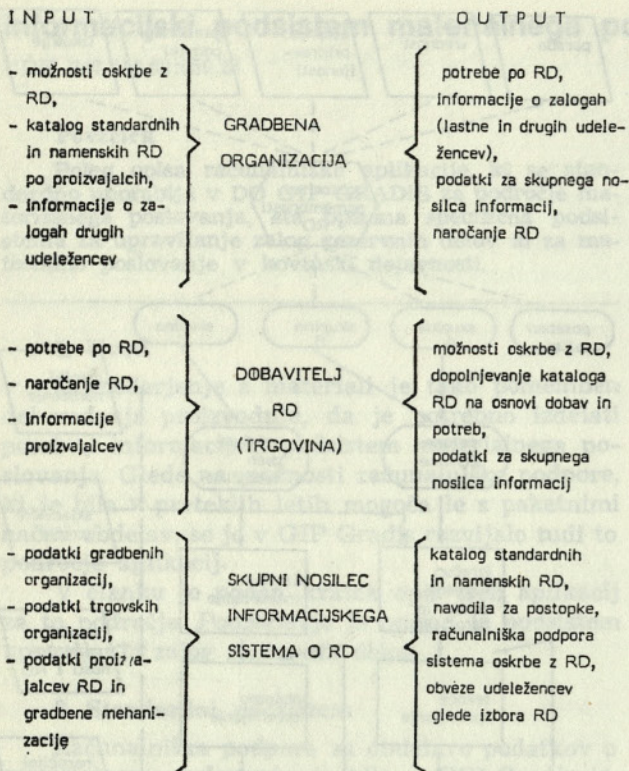
Sekundarne informacije omogočajo:

- pregled RD po najrazličnejših kriterijih (po klasifikacijah, po namembnosti, po nahajališčih itd.),
- ABC analizo RD.

Računalniški programi so zasnovani tako, da je možno sproti izboljševati sistem na podlagi kvantitativne in kakovostne dopolnitve baze podatkov. Namesto izračunanih količin je možno uporabiti tudi izkustvene podatke.

V računalniški obdelavi se izračunajo naslednje količine za dani izbor RD:

- vgrajena količina,
- planirana letna poraba,
- varnostna zaloga,



Slika 3. Informacijski tokovi med udeleženci podistema

- signalna zaloga,
- nabavna količina,
- skupna poraba v preteklih obdobjih.

Vgrajena količina je odvisna od števila kosov posameznega RD v enem delovnem sredstvu in od števila del. sredstev, ki ga stalno ažuriramo na osnovi registra osnovnih sredstev.

Planirano količino izračunamo po formuli eksponencialnega glajenja:

$$PK = PK \times \sum_s VOS + 0,3 [LP - (PKS \times \sum_s VOS)]$$

Signalno zalogo, ki je osnovni normativ za vođenje zalog, izračunamo po formuli:

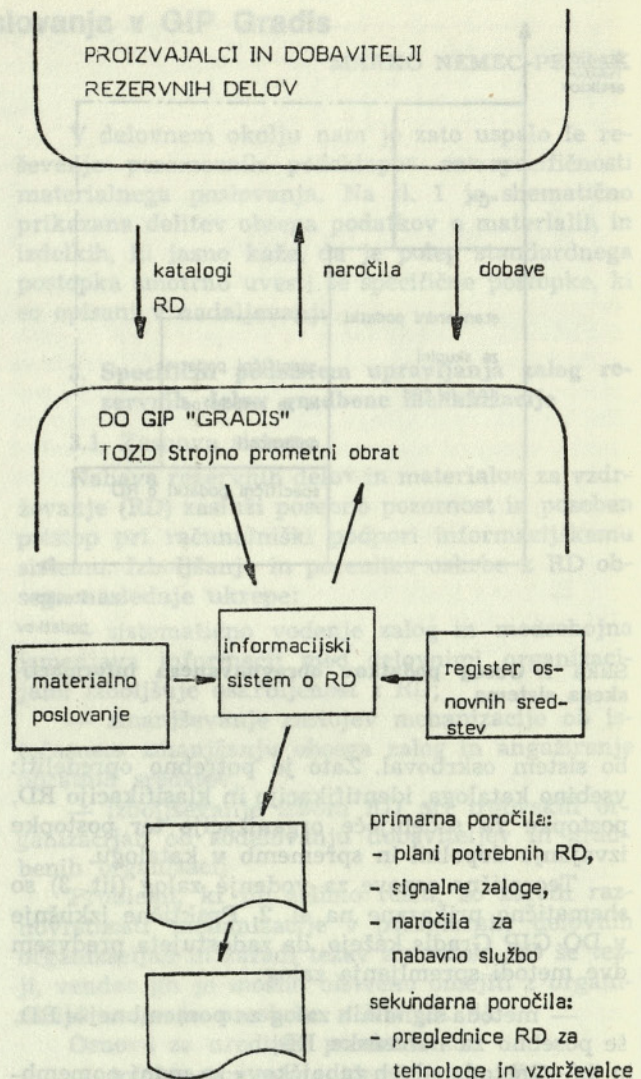
$$ZS = 1,5 \times PK \times \frac{TD}{360}$$

Pri tem je upoštevana poenostavitev, da predstavlja varnostna zaloga približno tretjino signalne zaloge.

Optimalno nabavno količino izračunavamo po Wilsonovi formuli:

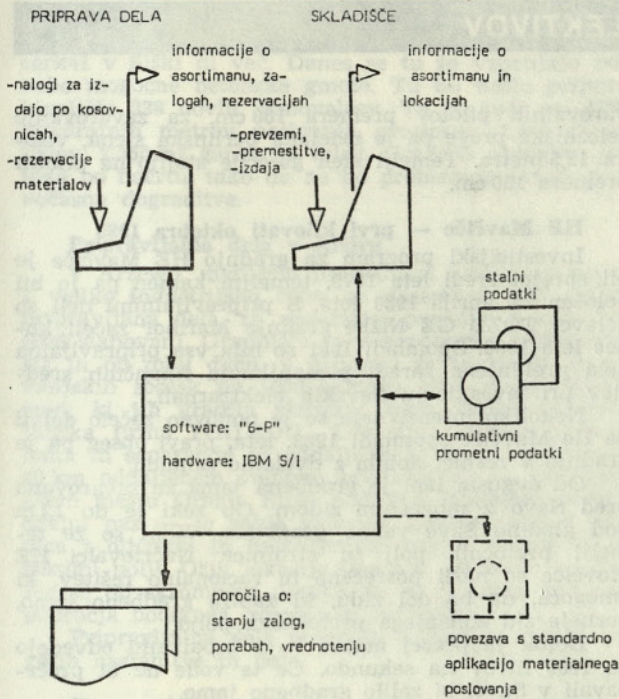
$$KN = \sqrt{\frac{2 \times ZS \times NP \times PK}{SS}}$$

Pomen simbolov v formulah je naslednji:



Slika 4. Skica informacijskega podistema planiranja in upravljanja zalog RD v delovni organizaciji

- PK — planirana količina RD
- PKS — planirana letna poraba RD v posameznem delovnem sredstvu
- VOS — število strojev v posamezni skupini osn. sredstev, ki vsebuje obravnavani RD
- \sum — seštevanje po vseh skupinah delovnih sredstev, ki vsebujejo obravnavani RD
- LP — letna poraba RD
- ZS — signalna zaloga
- TD — povprečni dobavni čas (v dnevih)
- KN — optimalna nabavna količina RD
- NP — stroški za nabavo (v % od cene RD)
- SS — stroški skladiščenja (v % od cene RD)



Slika 5. Skica informacijskega podsistema za materialno poslovanje v kovinski dejavnosti

4. Specifični podsistem za kovinsko dejavnost

Poleg osnovne gradbene dejavnosti je v GIP Gradis izredno močna kovinska dejavnost. Obe temeljni organizaciji v Ljubljani in Mariboru sta prvi postavili zahteve za izboljšanje standardnih obdelav materialnega poslovanja. Zahteve so pogojene s specifičnim asortimanom, centraliziranjem skladišč, industrijskem pristopu pri vodenju proizvodnje ter večjo frekventnostjo delovnih nalogov.

Z instalacijo dveh manjših računalnikov (IBM S/1) je bila v lanskem letu dana možnost za razvoj sprotne uporabniško usmerjene računalniške podpore tega informacijskega podsistema (sl. 5).

Težišče obdelav je preneseno v pripravo dela, zato je podsistem prvi korak k računalniški podpori celotnega vodenja proizvodnje. Poleg standardnih izdelkov je pri izdelkih poudarek predvsem na nalogah za izdajo in naročila na podlagi materialnih kosovnic ter na rezervacijah materialov.

Skladiščni tehniki (regalno skladišče) je prilagojeno tudi evidentiranje izdelkov po skladiščnih lokacijah, pri čemer se podatki dajejo z več parametri (npr. s tremi koordinatami lokacije).

5. Zaključki

Izboljšanje informacijskega podsistema materialnega poslovanja — predvsem planiranje zalog — je kompleksna naloga, ki jo je možno rešiti le v širšem gospodarskem prostoru.

Izboljšanje notranje organizacije tega poslovanja v delovni organizaciji mora obsegati:

- standardizacijo materialov in proizvodov,
- uvedbo takega planiranja zalog, da so zastoji zaradi nezaloženosti vnaprej postavljenih meh-jah,
- uvedbo takega upravljanja zalog, da bodo izjemne nabave omejene le na določen obseg vseh nabav.

Ustrezni ukrepi v širšem gospodarskem prostoru bi zagotovili:

- znižanje stroškov poslovanja in povečanje učinkovitosti informacijskega sistema,
- skrajšanje dobavnih rokov, zniževanje zalog in vezave obratnih sredstev.

Opisani informacijski podsistem pa je le ena od prvin tako zastavljene širše družbene akcije.

LITERATURA:

1. Krivec C.: Računalniške obdelave materialnega poslovanja, interna publikacija, GIP GRADIS Ljubljana, 1978.
2. Schwarzbartl E.: Upravljanje procesa razporejanja in vzdrževanja delovnih sredstev, GIP GRADIS Ljubljana, 1980.
3. Kaltnekar Z.: Postavljanje normativov zalog, Organizacija in kadri 14 (1981), št. 6, 7, Kranj, 1981.
4. Rejec E.: Sistem SORD, interno gradivo, Zavod SRS za produktivnost, Ljubljana, 1981.
5. Špiler F. in sodelavci: Gradivo komisije za nomenklaturo materiala pri Gospodarski zbornici Slovenije, 1982.
6. Nemeč-Pečjak M.: Planiranje in upravljanje zalog rezervnih delov gradbene mehanizacije, raziskovalna naloga, GIP GRADIS Ljubljana, 1982.
7. Nemeč-Pečjak M.: Informacioni sistemi za planiranje in upravljanje zaliha rezervnih delova gradevinske mehanizacije, Praksa (1983) št. 5, Beograd, 1983.
8. Tavžes M.: Sistem 6-P, interna navodila, GIP Gradis Ljubljana, 1984.

IZ NAŠIH KOLEKTIVOV

OZD GIP GRADIS, LJUBLJANA

V 11 dneh 40 metrov visoko

Za Agrokombinatov TOZD Poljedelstvo živinorejca bodo novi žitni silosi v Mariboru pomembna pridobitev. V vseh devet celic — šest je namenjenih običajnim vrstam žitaric, tri pa »težko tekočim« snovem, moki/na primer — bodo lahko uskladiščili že letošnji izdelek. Predvideni datum pričetka polnjenja novih silosov je 15. avgust. Izdelavo in vgradnjo opreme je prevzel domžalski Mlinostroj. Gradbena dela pa so izvajali delavci GE Maribor skupaj z delavci Tehnograda iz Tuzle. S tehnologijo drsni opazev in neprekinjenim betoniranjem so potrebno višino 40 m dosegli v enajstih dneh.

V 24 urah so napredovali po 3,7 metra. Betonaže ves čas niso smeli prekiniti. Noč in dan je pregledovala kakovost betona tudi laboratorijska služba.

Zdaj sta v gradnji še vpisnik ter komandni objekt.

Gradis Limited registriran

Eden izmed zelo resnih poslovnih obiskov je bil tudi nedavni obisk nigerijskega partnerja dr. Edeta J. Amana v Ljubljani. Kot je znano, je bila leta 1983 pridobljena registracija mešanega podjetja Gradis Limited v Nigeriji, od skupno 40% deleža Jugoslovčanov pa odpade na Gradis 33% te celote.

Zaenkrat v Nigeriji Jugoslovani še nimamo stalnega predstavnika, kar pomeni, da se je treba v času občasnih obiskov v Nigeriji ali pri nas pomeniti o marsičem.

Gradisova dva objekta: Šentviški »pokriti vkop«, most prek Kokre

Gradis je prevzel gradnjo dveh najzahtevnejših objektov — pokriti vkop oziroma takoimenovano Galerijo v Šentvidu pri Ljubljani ter most čez Kokro v bližini Kranja.

Most prek Kokre je bil projektiran v Gradisovem projektivnem biroju v Mariboru, in sicer kot most z dvema voznima pasovoma, saj je le del bodoče avtoceste med Ljubljano in Kranjem grajen za štiripasovnico, 6 km med Naklom in Kranjem pa bo sprva zgrajena kot dvopasovna cesta. Na mostu čez Kokro bodo montirani najdaljši prednapeti prostoležeči nosilci v Jugoslaviji. Polje med obema obrežnima opornikoma bo premostilo pet prednapetih nosilcev, ki bodo med seboj povezani s prednapetimi prečniki, da bodo tvorili sistem brane.

Pokrit vkop — galerija v Šentvidu — s pokritim vkopom ali tako imenovano Galerijo v Šentvidu pri Ljubljani bo v tej fazi gradnje avtocesta končana. Tu je v gradnji predor pod železniško progo Ljubljana—Jesenice na območju postaje Vižmarje ter priključek na avtocesto oziroma z avtoceste na Celovško cesto. Tod bo v bližnji prihodnosti tudi začetek predora pod Celovško cesto in pod šentviškim hribom (predor bo dolg 1.500 metrov, grajen bo v kasnejših fazah, cesta pa bo priključena na zahodno ljubljansko obvoznico).

Pri gradnji Galerije bo izkopanih okrog 147.000 prostorskih metrov materiala, zasipov za okrog 67.000 prostorskih metrov, vgrajenega okrog 14.000 prostorskih metrov betona, 2.000 ton armatur in postavljenih okrog 32.000 kvadratnih metrov opažev.

Izkop za Galerijo je že dosegel globino 12,5 m. Galerija bo skupno dolga 257 metrov in široka 38 metrov.

Za zavarovanje objektov, ki so ob samem robu gradbene jame, je bilo treba narediti več deset za-

varovalnih pilotov premera 100 cm, za zavarovanje železniške proge pa je izdelana berlinska stena, visoka 12,5 metra. Temelji sten galerije stojijo na pilotih premera 150 cm.

HE Mavčiče — prvi kilovati oktobra 1985

Investicijski program za gradnjo HE Mavčiče je bil sprejet sredi leta 1979, temeljni kamen pa je bil položen 25. aprila 1980 leta. S pripravljalnimi deli so delavci TOZD GE Nizke gradnje Maribor začeli konec leta 1980. Spomladi 1981 so bila vsa pripravljalna dela prekinjena zaradi pomanjkanja finančnih sredstev pri investitorju Savskih elektrarnah.

Nekoliko intenzivneje se je ponovno začelo delati na He Mavčiče spomladi 1982. leta, pravi obseg pa je gradnja v resnici dobila z dveletno zamudo.

Od avgusta lani je gradbena jama že zavarovana pred Savo z mogočnim zidom. Ob reki je do 12 m pod gladino Save veliko gradbišče. Vidni so že temelji pretočnih polj in strojnice. Načrtovalci HE Mavčiče so našli posrečeno in racionalno rešitev, ki omogoča, da bo del zidu, ki zapira gradbeno jamo, pozneje zid zunanjega pretočnega polja.

Dotok je precej močan — s črpalkami odvedejo do 1600 litrov na sekundo. Če te vode ne bi prečrpavali v Savo, bi zalilo gradbeno jamo.

Skupno bo izkopanih nekaj manj kot 200.000 prostorninskih metrov zemlje. Na že postavljene temelje bo treba v enem letu postaviti strojnico, v kateri bosta dva generatorja, pod obema pa vodni turbini.

V temelje strojnice in pretočnih polj je bilo doslej vgrajenih okrog 9000 kubičnih metrov betona in okrog 500 ton armatur. Skupne predvidene količine, vgrajene v HE Mavčiče, pa znašajo 90.000 kubikov betona, 3400 ton armature in 72.000 kvadratnih metrov opažev. Samo v strojnico bo vgrajenih 25.000 kubičnih metrov betona.

Nad HE Mavčiče bo nastalo jezero, v katerega se bo natekalo za 11 milijonov kubičnih metrov vode.

Uspešna predstavitev novih proizvodov — na zagrebškem velesejmu

Gradis se je tokrat predstavil s skoraj vsem proizvodnim programom kovinske dejavnosti. Tako je bil asfaltni program zastopan s finišejem, novim strijem za reciklažo asfalta, markirnim strojem in brizgalko za bitumen, manjkala je torej le asfaltna baza. Poleg tega se razstavljali še kontejnersko betonarno, 1500 l mešalec, stroj za brušenje stropov in krožno žago. Od betonskega programa so razstavili vse tipe ograjnih stebričkov, vinogradniške kole, latnike, hlevske gredice, cvetlična korita in cevi z mufno.

Vir: Gradis Ljubljana

SOZD ZGP GIPOSS, LJUBLJANA

Soseska Planina II

V Gradincu so se po zaključku gradnje Planina I preselili na Planino II. Decembra 1983 pa je bil na Planini II uspešno opravljen tehnični pregled zadnjega stanovanjskega objekta.

Pri gradnji stanovanjske soseske Planina II so sodelovale Gradbinčeve gradbene operative iz Kranja in Jesenic, specializirani tozd in projektanti. Leta 1981 je bilo oddanih 218 stanovanj ali 13.345 m², 1982. leta je bilo dograjeno 262 stanovanj s skupno površino 16.313 m², lani pa je bilo oddanih 139 stanovanj z 8.101 m². To pomeni, da je v zadnjih letih Gradbinec zgradil v tej soseski 619 stanovanj s površino 37.760 kvadratnih metrov.

Soseska Stara cerkev

Zelene in z grmičevjem porasle jame ob Stari cerkvi v Šiški ni več. Danes se tu že vzpenjajo pod nebo mogočne betonske gmote. Tu bo našlo prijetno bivališče 238 novih stanovanj. Tu bo tudi ca. 3.000 kvadratnih metrov poslovnih prostorov, 2.400 m² lokalov, 2.350 m² garaž in vrtec. Gradnja objektov poteka po načrtu, tako da ne bo problemov zaradi pravočasne dograditve.

Pripravljalna dela v Alžiru

V Arzewu, manjšem priobalnem alžirskem mestu z veliko industrijsko cono, so decembra 1983 pričeli pripravljati dela, za realizacijo pogodbe o izgradnji 4000 stanovanj. Gradbišče je v neposredni bližini mesta in ob robu dveh, v glavnem že zgrajenih stanovanjskih sosesk po 1000 oziroma 1500 stanovanjskih enot, ki jih gradita alžirska firma EDCO in italijanska firma ITALEDIL. Lokacija lastnega kamnoloma in separacije je oddaljena 15 km v smeri proti 40 km oddaljenem velikem pristaniškem in industrijskem mestu Oranu. Širše področje gradbišča — priobalni pas — je rahlo valovita, plodna, zelena ravnica z oljčnimi in mandljevimi nasadi, vinogradi in žitnimi polji. Ožja lokacija skupnih obratov gradbišča je ob skromnem potoku, ki je ca. 20 m nižje od področja bodočega osrednjega gradbišča.

Pripravljalna dela potekajo v improviziranih pogojih nastanitve in dela.

Vse manj stanovanj

V Sloveniji je bilo lani zgrajenih 5189 stanovanj. To število je kar za 25 odstotkov manjše kot leto poprej in zaostaja za drugimi republikami in pokrajinama. Zgrajena stanovanja so bila manjša, saj je povprečna velikost stanovanja le 59,2 m². Največja stanovanja so gradili v Črni gori, kjer je imelo povprečno stanovanje kar deset kvadratnih metrov več kot povprečno v Sloveniji.

Občina Maribor Tabor je bila po številu lani zgrajenih stanovanj na prvem mestu, saj je bilo zgrajenih 537 stanovanj. V občini Ljubljana Šiška so jih zgradili na primer 375, tretje uvrščena po številu lani zgrajenih stanovanj pa je ljubljanska občina Vič-Rudnik s 334 stanovanji. Ob teh lanskoletnih podatkih pa je vsekakor zaskrbljujoče to, da v kar 16 slovenskih občinah lani niso dogradili niti enega novega stanovanja.

Nov proizvod

V Stavbarjevem tozdu Opekarna v Pragerskem razvijajo novi proizvod, kakršnega na našem tržišču še ni. Po patentu zagrebškega strokovnjaka Mladena Kezeleja so razvili tako imenovano »fasadno desko«, ki bi se naj pritrjevala na fasade, dolga naj bi bila do 2,8 metra, široka pa od 25 do 30 centimetrov. Fasadna deska naj bi se pritrjevala s pomočjo posebnih konzol, med fasadno desko pa bi bila izolacija s tervolom in zrakom. Za ta proizvod vlada precejšnje zanimanje.

Vir: Gipossov vestnik

SGP GROSUPLJE, GROSUPLJE

Na gradbišču zavoda za raziskavo materiala in konstrukcij

Gradnjo na objektu za ZRMK so zaključili do konca marca 1984. Objekt je prizidek h glavnemu objektu ZRMK z gabariti tlorisne dimenzije 60,12 × 14,22 m, s kletjo, pritličjem, petimi nadstropji in galerijo. V objektu je 5331,65 m² neto uporabne površine. Objekt je namenjen povečavi obstoječih laboratorijev in pripadajočih delovnih prostorov. V 5. nad-

stropju pa so locirane zelo funkcionalna dvorana, knjižnica in jedilnica za potrebe investitorja.

Objekt je gotov, potrebna je le še zunanja ureditev. Po preselitvi iz starega objekta v novega bodo opravili še preureditev starega objekta.

Objekt Avdiologopedski oddelek dokončan

V sklopu centra za rehabilitacijo sluha in govora ob Vojkovi ulici v Ljubljani gradijo Avdiologopedski oddelek. Objekt je dvoetažen, to je klet in pritličje. Kletna etaža je pod nivojem obstoječega terena, zaradi osvetlitve je potreben odkop med opornimi zidovi. Neto kvadratura objekta znaša skupaj z zakloniščem (za 100 oseb) približno 600 m².

Objekt je zasnovan tako, da je s čim manjšimi stroški mogoče kasnejša nadgradnja, tako da bo uporabnik pridobil še približno 300 m² neto uporabnih površin.

Tovarna keramike Iskra

Investitor Iskra-Ieze, tozdr Keramika bo v sklopu že zgrajenih objektov Iskra v Stegnah gradilo nov objekt za potrebe proizvodnje. Investicija predstavlja monolitni armiranobetonski del, v sklopu katerega garderobe, stanitarije, trafo postaje in toplotna postaja v kleti, vhod in neobdelani prostori v pritličju in nedokončano nadstropje (namembnost prostorov bo določena v II. fazi) ter armiranobetonska hala za potrebe proizvodnje. Tlorisna velikost objekta I. faze je 60 × 34 m.

Pripravljalna dela so na objektu pričeli izvajati 3. aprila, izkop gradbene jame pa 16. aprila.

Rok dograditve objekta je 11 mesecev. Dela v vrednosti 152 milijonov din si je pridobil Imos, ki pa oddaja dela glavnemu izvajalcu, SGP Grosuplja in GIP Vegradu iz Titovega Velenja. Delitev del je taka, da bo SGP Grosuplje izvajalo zemeljska dela kanalizacije, zunanjo ureditev in instalacijska dela v vrednosti 53 milijonov din, vse ostalo pa Vegrad iz Titovega Velenja tozdr Gradnja Ljubljana.

Prispevek k čisti in zeleni Ljubljani

V okviru akcije Čista in zelena Ljubljana je OOOZS, tozdr Gradbeni polizdelki-proizvodnja, organizirala očiščevalno akcijo v svojem delovnem okolju.

Na razpis akcije se je prijavilo skupno 67 delavcev, in sicer iz uprave tozda in vseh treh sektorjev. Cilj akcije ni bil le kar najlepša ureditev delovnega okolja, pač pa tudi spoznavanje med sodelavci. Hkrati pa je bila ta akcija tudi prispevek k stabilizaciji, saj so vse delo opravili v prostem času.

Zelo spodbudno je, da so vsi udeleženci tudi v prihodnje pripravljene sodelovati na takšnih in podobnih akcijah.

Black and Decker — odprt skladiščni objekt

V začetku avgusta so delavci Grosuplja pričeli dela pri gradnji odprtega skladiščnega objekta.

Investitor objekta je Black and Decker Jugoslavija — Grosuplje, ki izdeluje razna ročna orodja, od vrtnih strojev, kotnih brusilnih strojev do električnih obličev in delovnih miz, kar je namenjeno pretežno za izvoz.

Vrednost pogodbenih del znaša 30.095.000 din. Po terminskem planu bi morala biti dela končana do konca marca 1984.

Objekt je montažna hala z armiranobetonskimi stebri, ki stojijo na točkovnih temeljih, ti pa so med seboj povezani s temeljnimi vezmi. Strešna konstrukcija je lesena, narejena iz lepljenih lesenih nosilcev tip Hoja iz Ljubljane, ki omenjena dela tudi izvaja.

Kritina je iz profilirane aluminijaste pločevine, ki je na zgornji strani plastificirana. Uporabna površina hale znaša 21.000 m².

Gradnja stanovanjskih blokov v soseski Ob Grosupeljščici

V soseski Ob Grosupeljščici so pričeli gradnjo štirih stanovanjskih blokov, G 1, G 2, G 3 in G 4, z lokali, garažami in energetskim objektom.

Stanovanjski blok G 1 ima pet lamel (LA, LB, LC, LD, LE), skupaj 68 stanovanj. V lameli A-B je v pritličju tudi vrtec za 60—70 otrok. V lameli C-D je zaklonišče za 200 oseb. V sklopu objekta G 1 je tudi energetski objekt, to sta kotlarna na trda goriva, ki bo pokrivala potrebe celotne soseske, in transformatorska postaja.

V stanovanjskem bloku G 2 (LA, LB, LC, LD) je predvidenih 56 stanovanj, v G 3 (LA, LB, LC) 37 stanovanj, v G 4 (LA, LB, LC, LD, LE) pa 70 stanovanj. Skupaj v soseski je predvidenih 231 stanovanj.

Zazidalni načrt predvideva tudi garaže triplex izvedbe, kjer bo mogoče garažirati 56 vozil.

Pri stanovanjskih blokkih G 2 in G 3 so predvideni poslovni in trgovski prostori s skupno kvadraturo približno 300 m². Izgradnja le-teh naj bi potekala skladno s potrebami.

Celotno tehnično dokumentacijo za gradnjo objektov I. faze soseske, to je stanovanjskega bloka G 1 (LA, LB, LC, LD, LE) z energetskim objektom, je izdelalo SGP Grosuplje, tozd Projektivni biro, leta 1983. Rok gradnje objektov je 15 mesecev.

Objekt VVO Črnuče Gmajna

Sredi oktobra so pričeli dela na objektu VVO Črnuče Gmajna. Objekt je podružnična enota z zmogljivostjo 112 otrok. Sestavljata ga dva nasproti ležeča bivalna niza, ki sta na severni strani povezana z gospodarskimi prostori. Tlorisni gabarit pritličnega objekta je 40,05 × 34,30 m. Vzhodno od objekta je locirano delno vkopano zaklonišče za 100 oseb, v izmeri 12,70 × 8,25 m. Pogodbena vrednost po sistemu »ključ v roke« znaša 40.083.142,40 din. V tej ceni je zajet objekt s celotno zunanjo ureditvijo in izvedbo komunalnih priključkov. Rok za dokončanje vseh del je 1. 8. 1984.

Gradbišče v Trnovem

Gradnjo VVO so pričeli novembra lani, pripravljala dela za prizidek k osnovni šoli pa februarja letos. Vrednost vseh del na objektih znaša 93 milijonov dinarjev.

Za oba objekta je sklenjena pogodba po sistemu »ključ v roke«.

Objekt VVO je zasnovan v treh etažah, od katerih sta dve namenjeni vzgojnovarstveni dejavnosti, v kletni etaži pa zaklonišče, gospodarski prostori in kabineti osebja. Vrtec bo imel devet oddelkov za skupno 184 otrok. Grajen bo v klasični izvedbi: nosilne armiranobetonske stene, medetažne konstrukcije pa so armiranobetonske plošče.

Prizidek k osnovni šoli Trnovo je predviden v obliki podolgovate hale iz montažne konstrukcije, ki je na eni strani naslonjena na zaklonišče. Povezava med obstoječo šolo in prizidkom zahteva adaptacijo prehoda ter povezavo instalacij. Z novim prizidkom bo šola pridobila 1070 m² neto površin, na katerih bodo kuhinja s pomožnimi prostori, jedilnica, telovadnica s shrambo orodja, sanitarni in pomožni prostori, dvonamensko zaklonišče ter predelana kotlarna na plinsko ogrevanje.

Rok izgradnje je 10. avgust.

Vir: Glasilo — SGP Grosuplje

GIP BETON - ZASAVJE, ZAGORJE

Nova urbanistična ureditev poslovnostanovanjskega centra v Hrastniku

Pobudo za njegovo izgradnjo sta leta 1980 dala izvršni svet občine Hrastnik in REK EK Trbovlje.

Celotno območje zgornjega Hrastnika je po namembnosti razdeljeno na štiri zazidalne otoke: S6, S3, L1 in L2.

Zazidalni otok S3 je namenjen stanovanjskim in centralnim dejavnostim (poslovne, trgovske, kulturne, rekreacijske dejavnosti, promet, peš poti in zelene površine). Zazidalni otok S6 je prav tako namenjen stanovanjskim in centralnim dejavnostim. Zazidalni otok L1 je namenjen tržnici in rudniškim zunanjim obratom. Zazidalni otok L2 pa je namenjen za razširitev tovarne Sijaj in za poslovno stanovanjski gradbi ob današnji stavbi Sob Hrastnik in ob sedanjem križišču ceste proti Studencem. Stara zgradbe na tem območju bo potrebno porušiti.

Na mestu starih zgradb pa bodo zrasli poslovno-stanovanjski objekti s približno 231 stanovanji in poslovnimi prostori. O novi tržnici pa je znano le to, da bo sestavljena iz odkritega in pokritega dela, s skupno površino 800—1020 m². Nad tržnico bodo stale proizvodne hale REK EK Hrastnik. S tem projektom zgornjega dela Hrastnika naj bi dobili strnjeno obliko mestnega naselja s približno 500 stanovanji, industrijsko cono in zelenimi površinami.

Viri: Zasavski gradbenik

SGP PRIMORJE AJDOVŠČINA

Most v Kasovljah

Delavci SGP Primorje gradijo čez Vipavo nov most. Izgradnjo mostu so pričeli meseca septembra 1983. Objekt je lociran vzhodno od obstoječega dotrajanega lesenega mostu, kjer je izvedena tudi deviacija obstoječe ceste v dolžini 300 m. Dolžina objekta od osi levoobrežnega opornika do osi desnoobrežnega opornika znaša 47 m, merjeno v smeri osi trase. Projekt mostu in ceste je izdelal projektivni sektor Primorje.

Prekladna konstrukcija mostu je armiranobetonska konstituirana plošča prek treh polj 14 × 19 m. Plošča ima konstantno debelino 75 cm, široka je 5 m, z vgrajenimi razbremenilnimi kartonskimi cevmi \varnothing 40 cm. Na obeh straneh ima plošča konzolne previse 1,20 m debeline 20—35 cm. Na krajne opornike nalega prekladna konstrukcija prek neoprenskih ležišč, vmesne opornike pa predstavlja par okroglih stebrov \varnothing 80 cm, ki so zgoraj vpeti v ploščo, spodaj pa prek temeljne grede v pilote. Piloti so premera 1 m. Krajna opornika predstavlja dva pilota \varnothing 1 m sistema Benoto in sta zgoraj zaključena z ležiščno gredo. Prekladna konstrukcija je računana na prometno obtežbo SLW — 30 po DIN 1072.

Kot podporna konstrukcija plošče so bili uporabljeni nosilci sistema SISAK.

Z izgradnjo tega mostu je zgrajen še zadnji od štirih prepotrebni novih mostov prek Vipave.

Delavci Primorja tudi v NIBAYI

Delavci Primorja že dolgo delajo v Iraku. V Nibayi so postavili sredi puščave lastno separacijo. Do najbližjega naselja je 30 km, do Bagdada in ostalih gradbišč pa še veliko več.

Proizvodne zmogljivosti separacije so 660 m³ na uro. Zmogljivost posameznih proizvodnih vej so naslednje:

— tamponska veja	200 m ³ /h
— mokra veja 1	200 m ³ /h
— mokra veja 2	100 m ³ /h
— suha veja	100 m ³ /h
— drobljena veja	60 m ³ /h

Tamponska veja proizvaja tampon frakcije 0—50 milimetrov. Na mokrih vejah sejejo in perejo naravni material frakcij 0—5, 5—9, 9—19, in 19—32 mm. Enake frakcije proizvaja tudi suha veja, vendar te

niso prane. V drobilcih in mlinih drobimo vse tiste frakcije, ki so tehnološki višek.

Separacija je samostojna organizacijska enota.

Dela na mostu čez Sočo

Na gradbišču sabotinske ceste in novega mostu čez Sočo je živahno. Gradnja je v polnem razmahu. Vedno bolj se vidijo obrisi spodnje linije 102 metra dolgega loka novega cestnega mostu čez Sočo. Odrska konstrukcija iz jeklenih cevi je praktično dograjena, pripravlja se že postavljanje opaža loka.

Priprave na betoniranje loka so obsežne. Lok je namreč škatlastega preseka s tremi prekati, debelina sten je 20 cm, v peti je višini preseka loka 2 m, v temenu pa 1,5 m. Širina loka je 6,5 m po vsej dolžini. Predvsem je bilo potrebno opraviti obsežnejše predhodne preiskave betona (MB 35) za lok. Zahteve za beton so zelo velike, predvsem pa se ne sme vgrajevati z betonsko črpalko. Beton za lok se mora v čimmanjši meri krčiti, prav tako pa morajo biti čimmanjše vrednosti za lezenje betona. Na levem bregu Soče so zgrajeni že vsi stebri, sredi aprila pa je bila zabetonirana plošča pristopnega dela mostu v dolžini 68 metrov. Osni razmak med stebri je 17 metrov, stebri pa so votli z debelino sten 15 cm. Širina stebrov je 120 in 150 cm. Za opaže stebrov so uporabljeni kovinski kalupi, ki jih po fazah del premikajo z dvigali.

Voziščna plošča je podprta z jeklenimi nosilci vrste SISAK in dolžine 15 metrov. Nosilci so podprti na jeklene konzole v stebrih. V pospešeni izgradnji so tudi stebri na desnem bregu Soče. Na tej strani so stebri tudi najvišji. Cesta na mostu preide na tem delu v krivino s horizontalnim radijem 100 metrov. Prav tako napredujejo dela na cesti na strmih in skalnatih pobočjih Sabotina.

Sabotinska cesta

SGP Primorje izvaja del projekta na podseku Solkan, to je 1700 m ceste od križišča v Solkanu do državne meje na Sabotinu in rekonstrukcijo ceste št. 301 v Solkanu, vključno z vsemi objekti na trasi ter ureditvijo dveh križišč in ploščadi pred pokopališčem.

Vrednost del na pododseku Solkan znaša 327 milijonov din po predračunu iz aprila 1983. Investitor je Skupnost za ceste SR Slovenije.

Začetek Sabotinske ceste je v križišču z novo projektirano vpadnico v Solkanu. Trasa prečka naprej železniško progo in Sočo z enotnim objektom — mostom — ločne konstrukcije, dolžine 238 m. V nadaljevanju se trasa vzpenja po pobočju Sabotina proti italijanski meji — premaga višinsko razliko 110 m s pomočjo dveh serpentin. Maksimalni vzpon je 10 %, na začetku trase je le 2 %, v območju serpentin pa 5 odstotkov.

V projektu je predvidena izdelava podpornih in opornih zidov v skupni dolžini 560 m, v drugi serpentinu pa zaradi zelo strmega terena viadukt dolžine 57 metrov.

Soseska Kremenica II

Stanovanjska blokovska gradnja v Postojni se bo nadaljevala z novo stanovanjsko sosesko na Kremenici, locirano med obstoječim Kidričevim naseljem na severu, skladiščem Petrola na vzhodu in individualno zazidavo na vzhodu in individualno zazidavo na zahodu. Predvidenih je 135 novih stanovanj, ki se bodo gradila v treh fazah.

Programska zasnova zazidave je povezan sklop stanovanjskih enot — blokov, s katerim funkcionalno deli parcelo na dostopni javni del in mirno cono za interno življenje soseske.

Posebna novost te soseske je ogrevanje na trdo gorivo, kar pomeni velika kotlarna, deponija premoga in visok dimnik. Deponija je predvidena za skladiščenje dvomesečnih zalog premoga.

Struktura stanovanj cele soseske je taka, da je največ majhnih stanovanj — 40 % dvosobnih, 40 % enosobnih in garsonjer in le 20 % trisobnih stanovanj. Ekonomske stanarine, soudeležba in visoke cene ogrevanja so vzrok, da ljudje ne želijo več stanovati na preveč kvadratnih metrih. Sama zasnova prosorv je taka, da je mogoče opremo malo bolj svobodno razporejati in organizirati boljše izrabo florisnega kvadratnega metra.

Pri projektiranju instalacijskega sistema so prvič na tem območju uporabili sigma bloke, ki jih proizvaja Sigma Žalec.

Glasilo SGP Primorje

SGP KONSTRUKTOR, MARIBOR

Izgradnja silosov v Melju

Konstruktor je skupaj s Tehniko iz Zagreba podpisal pogodbo z mariborskim Intesom o izgradnji silosov v Melju. Predračunska vrednost pogodbe znaša okrog 190 milijonov dinarjev. S to pogodbo so prevzeli celoten izvajalski inženiring, od vodenja in priprave tehnologije ter projektiranja do izvajanja del in montaže opreme. Glede na to, da je čas, v katerem je treba dokončati silose in jih predati Intesu v uporabo, zelo kratek, se bo treba posebej potruditi. Pri tem bo vsekakor največje breme nosila temeljna organizacija Gradbeništvo Maribor, ki je »glavni« izvajalec del na tem objektu.

Rudnik premoga v Lendavi

Rudarsko energetski kombinat Velenje naj bi bil investitor rudnika rjavega premoga pri Lendavi.

Najnovejše analize so pokazale, da je na tem območju kakih 300 milijonov ton rjavega kakovostnega premoga. Gre za območje od Mure pri vasi Benica do Lendave. Premog je v globini 25 in 85 metrov. Rudnik bi odprli leta 1989. Približno 700 delavcev naj bi letno nakopalo pol milijona ton premoga. Glede na ugotovljene zaloge bi rudnik lahko deloval 60 let.

Izgradnja goveje farme Ogrizkovo

Delavci tozđ Gradbeništvo Maribor so pričeli z izgradnjo goveje farme.

Objekti so funkcionalno razporejeni na proizvodni objekt, v katerem so stojnica za krave molznice, potem sledi objekt porodnišnice s prostorom za molzenje, nato porodniški boksi, akumulacija, kotlarna, mlekarna in pisarniški ter garderobni prostori. Ob tem objektu je adaptiran objekt za vzrejo telet, prostor za presušene krave in karantenski prostor. Objekti, ki izpolnjujejo funkcionalnost farme, pa so še trenč silosov, separator, laguna, gnojnice, črpalne in zbiralne jame ter agregatna postaja. Vsi naštetih objekti so povezani z recikrožnim kanalskim sistemom. Farma je v končni fazi. Na objektih je poleg fasad potrebno urediti še instalaterska dela, ki pa jih je prevzel investitor sam. Vrednost pogodbenih del je približno 70 milijonov.

Dijaški dom Srednje elektraračunalniške šole

Januarja 1984 so začeli graditi dijaški dom, v katerem bo lahko prebivalo 500 učencev. Objekt je sestavljen iz dveh zgradb etažnosti P+4. Polovica vsakega objekta je podkletena. V prvi zgradbi je v kletni etaži zaklonišče za 300 oseb, v drugi pa kotlarna, ki bo na trdo gorivo. Oba objekta povezuje na južnem delu locirana telovadnica in vezni trakt. Objekt ima tudi lastno kuhinjo. Skupna vrednost objektov je 197 milijonov din. Rok gradnje je 12 mesecev.

Proizvodna hala Ljutomer

Januarja so v tozd Gradbeništvo Maribor uspešno končali montažo armiranobetonske hale Mura tozd Oblačila Ljutomer. Montažo so izvajali v izredno neugodnih vremenskih razmerah, tudi pri temperaturah -15°C . Da so lahko montažo varno izvajali, so uporabljali dodatne varnostne ukrepe.

Objekt je zasnovan kot dvoladijska enoetažna montažna armiranobetonska hala, razpona $2 \times 16,00\text{ m}$. Konstruiran je tako, da ga je možno razširi v tretjo ladjo. Razmak stebrov v prečni smeri je 10 m v prvem polju in $7,5\text{ kv. m}$ v ostalih poljih.

Nosilno konstrukcijo objekta sestavljajo montažni AB stebri, montažni AB primarni nosilci dolžine 16 kv. m , montažna korita in montažni sekundarni nosilci iz tipiziranega programa R2 SGP Konstruktor Maribor. Fasada objekta bo izvedena v klasični izvedbi, streha pa položena dvokapnica, zaključena z lahko kritino.

Skladiščenje surovin tovarne umetnih brustov Swaty

V mesecu januarju so pričeli gradnjo nove hale v TUB-Swaty. Izbran je industrijski program D3, razpona 16 m in rasta po 10 m . Triladijska hala je projektirana tako, da je možna kasnejša razširitev oziroma dozidava pritlikin. Dvokapna streha bo izvedena s TRIMO MG ploščami.

Vse montažne elemente bo izdelala Tozd Gradbeništvo Maribor.

Soseska S-5 v Gregorčičevi ulici

Soseska je locirana v uličnem kareju ob Gregorčičevi ulici od Tyrševe do Gledališke ulice. Glavni trakt leži ob Gregorčičevi ulici in ima priključene trakte na južni dvorišni strani. V srednjem delu je poslovna zgradba s kotlarno, v ostalih traktih pa je 128 stanovanj, ki se gradijo za trg. V pritličju vseh traktov so lokali, katerih namembnost še ni določena.

Garaže so v kletni etaži med dvorišnimi trakti, in sicer kot 55 zaprtih garažnih blokov. V drugi kleti so 4 zaklonišča po 100 oseb in eno zaklonišče za 150 otrok za potrebe VVZ.

Kotlarna bo zadovoljevala ogrevalne potrebe cele soseske, SNG Maribor, VVZ in poslovne prostore krojaštva Mode v Gledališki ulici.

Projekte je izdelal Tozd PTB-Komunaprojekt. Arhitektonsko se soseska z višino in zunanjim videzom staplja s starim mestnim jedrom.

Vir: Glasilo Konstruktor Maribor

SGP SLOVENIJACESTE — TEHNIKA, LJUBLJANA

Polnilnica akumulatorjev v pristanišču na Reki

O gradnji stolpnice za ladjedelnico 3. maj na Reki smo že pisali. Danes so ti delavci na novem gradbišču polnilnice akumulatorjev v Luki na Reki.

Pripravljalna dela so trajala več časa, saj je bilo potrebno najprej porušiti stare objekte in staro skladišče in odpeljati v morje približno 700 prostorskih metrov konstrukcij in ostankov porušenihi zidov.

Objekt je montažna hala z različnimi razponi: 28 , 16 in 10 metrov. Dolžina hale je 75 metrov, za celotno investicijo pa bo Luka Reka namenila približno 65 milijonov dinarjev. Po navodilih investitorja so projekte izdelali v tozdu Projekt pod vodstvom inženirjev Mira Zuleta in Marjana Mačka. Konstrukcija je sestavljena iz prefabriciranih elementov različnih sistemov. Del elementov so iz tozda IBK pripeljali z vlakom in avtovlačilci. Polnilnica akumulatorjev je namenjena oskrbovanju številnih transportnih naprav, predvsem viličarjev v luki. Vse naprave so namreč na električni pogon, ker je upo-

raba motorjev s pogonom na tekoča goriva nedopustna zaradi nevarnosti požarov.

Smelt dobi nove sodobnejše prostore

Delavci SCT so v soselki BS-3 ob Titovi cesti za Bežigradom pričeli graditi novo proizvodno stavbo za Smelt.

Nova zgradba bo Smeltu omogočila razširitev in izboljšanje prostorskih zmogljivosti z dosedanjih 5850 kvadratnih metrov površin na 12.100 kvadratnih metrov. Tudi število zaposlenih bodo lahko skoraj podvojili, in sicer od dosedanjih 300 na več kot 500 delavcev. Omogočena bo tudi uporaba najmodobnejših naprav za investicijski inženiring. Le tako bodo lahko uresničili svoje načrte, saj bo vrednost sklenjenih izvoznih poslov, ki jih bo opravil ta kolektiv, v letu 1986 znašala že 500 milijonov dolarjev.

Investicijska vrednost del brez opreme je okoli 820 milijonov dinarjev. Rok za dovršitev gradnje je $1.$ junij 1985 .

Izvozni terminal za Slovini

Med Žibertovo in Frankopansko ulico v Ljubljani so delavci tozda Gradnje Ljubljana lani julija pričeli graditi izvozni terminal za delovno organizacijo Slovini.

Pred pričetkom gradnje je bilo potrebno porušiti stare objekte in izkopati ter odpeljati 16 tisoč prostorninskih metrov materiala. Gradbena jama je globoka 8 metrov.

Vrednost del znaša 190 milijonov dinarjev. Dela morajo biti končana do $10.$ septembra 1984 .

Skladiščna hala za bombaž v Luki Koper

Delavci SCT tozda VG-AO gradijo v kompleksu Luke Koper skladiščno halo v izmeri 60×60 metrov. Hala je montažna in namenjena za skladiščenje bombaža. Zaradi slabe nosilnosti tal betonirajo stebre v širokih pasovnih temeljih v kraju samem. Do $6,3$ tone težke železobetonske loke pa betonirajo v IBK v Stožicah ter jih bodo z vlačilci pripeljali v Luko Koper.

Gradijo tudi nov samski dom v Luciji pri Portorožu. Nastavitvena zmogljivost doma bo 123 ležišč.

Vzletna steza letališča v Portorožu

Vzletno stezo obstoječega letališča Portorož bodo podaljšali za 350 metrov. Delavci nizkogradnje so že pričeli obsežna zemeljska dela kot so: izkop humusa, polaganje filca in nasipnega materiala. Kamniti material in tampon bodo pripeljali iz kamnoloma Kaldanija. Asfalt bo položen na več kot 10 tisoč kvadratnih metrov nove vzletne površine v debelini $7-3\text{ cm}$. Za drenaže bodo položili 600 metrov Raudrill cevi raznih profilov.

Celotna investicija znaša $42,2$ milijona dinarjev. Dela morajo biti končana do konca aprila letos.

Obširen investicijski program

Delavci SCT so v letošnjem letu namenili za lastne investicije 863 milijonov dinarjev. Največ sredstev so namenili investicijam skupnega pomena, kar 349.404 (v 000 din); za investicije splošnega pomena 29.402 , za visokogradniško dejavnost 74.000 , za nakup gradbene mehanizacije 200.000 , za družbeni standard 35.300 , v surovinsko bazo skoraj 100 milijonov itd., skratka, svoje želje in načrte so uskladili s finančnimi možnostmi.

Široka podpora inovacijskim procesom

V izhodiščih za poživitev inovacijske dejavnosti v SCT so se opredelili za široko paleto inovacij, od temeljnih raziskav prek aplikativnih do razvojnih in množične inovativne dejavnosti, vsebinsko pa gre za: — uvajanje novih proizvodov,

- uvajanje novih tehnologij,
- osvajanje novih tržišč,
- osvajanje novih virov surovin in materialov,
- formiranje novih organizacij (integracije, prestrukturiranje, nov informacijski sistem itd.).

Osnovni element inovacijskega procesa je človek — strokovnjak, ki želi napredek in je voljan pri delu iskati izboljšave in nove rešitve. Ob tem je pomembno timsko delo, ki zagotavlja širši krog sodelavcev tudi iz organizacijskih enot, ki se z inovativno dejavnostjo ne ukvarjajo poklicno.

Za uspešno delo je potrebna široka izobraževalna akcija, ki ne bo enkratna, ampak zastavljena sistemsko dolgoročno.

Vir: SCT glas kolektiva

Vrstne hiše Jagodje

Na območju zazidalnega načrta Jagodja II v Izoli so 15. marca 1983 začeli gradnjo druge faze vrstnih hiš.

Kompleks obsega 33 vrstnih hiš, in sicer 26 enot VHP + 1 tlorisnega gabarita $7,50 \times 12,60$ m in 7 enot VHP + 1 tlorisnega gabarita $7,50 \times 15,10$ m.

Program zajema izgradnjo objektov do IV. faze z zunanjo ureditvijo in komunalnimi napravami.

Predvideni rok dokončanja prvih 10 enot je bil 15. september 1983, med samo gradnjo pa je prišlo do zastojev zaradi zamud pri dobavi gradbenega materiala (lesa in korcev za kritino), tako da so morali opustiti končna dela in nadaljevati s tunelsko gradnjo ostalih dveh nizov v Mladinski ulici.

Do danes je tunelsko končanih vseh 33 objektov, za tehnični prevzem pa je pripravljenih prvih 10 objektov, naslednjih 8 objektov pripravljajo za tehnični prevzem aprila tega leta.

SGP STAVBENIK, KOPER

Mlin za pesek — pridobitev kamnoloma v Griži

Kamnolom v Griži v Kopru je končno dobil težko pričakovani mlin za pesek. V prvi fazi izgradnje kamnoloma je bila zgrajena dovorna cesta, vodovod, električni priključek s trafo postajo, opravljena so bila gradbena dela, montirane drobilne naprave za sekundarno mletje, urejeni so bili obratni prostori in še hudournik. V drugi fazi gradnje pa so montirali preddrobilec, opravili potrebna gradbena dela za odpraševanje ter montažo ustrezne opreme. Šele z mlinom za pesek bodo celoten tehnološki proces zaključili — od preddrobljenja prek sekundarnega mletja do končnega izdelka — peska, po katerem je največje povpraševanje.

Mlin so s sodelovanjem tozđ ASP montirali sredi marca, je BL 5 SCT Ljubljana s kapaciteto $30 \text{ m}^3/\text{h}$. Kamnolom je v tem času dobil tudi rezervoar s prostornino 20 m^3 za plinsko olje, tako da bodo imeli lahko lastno črpalko za gorivo.

Načrtujejo še asfaltiranje dovorne ceste, potreben pa bo tudi elektromagnet za trak iz preddrobilca, saj vsak odlomljeni zob nakladalne žice ali krona svedra lahko uniči mlin na sekundarnem mletju.

Razmišljajo tudi o nabavi tehtnice za potrebe prodaje materialov.

Terminal za fosforno kislino

Konec novembra 1983 so delavci Stavbenik Koper pričeli dela na objektu Terminal za fosforno kislino v Luki Koper. Objekt bo stal poleg že obstoječega skladišča kemikalij Techem. Gradbena dela, ki jih izvajajo, obsegajo temelje rezervoarjev z lovilno sklado ter polnilni most. Poleg tega bodo izvedli tudi manjša gradbena dela na cevovodnem sistemu. Zaradi slabe nosilnosti tal so predvideni armirani temelji kot toga plošča. Desetletni računski posedek je okoli 50 cm. Vgradili bodo približno 800 m^3 betona in 60 ton armature ter napravili 800 m^2 raznovrstnih opažev.

Stiri rezervoarje, v katerih bo shranjena fosforna kislina, izdeluje Iplas s kooperanti Vetroresina iz Italije kar na gradbišču samem. Rezervoarji imajo premer 8,5 m, visoki so 13 m, prostornina vsakega pa je 710 m^3 . Fosforna kislina se bo pretovarjala po sistemu ladja—rezervoarji—vlak (cisterne) in obratno.

Zaradi posebnosti fosforne kisline so rezervoarji iz steklene volne in tudi beton (lovilna sklada) je zaščiten z bitumnom.

Pri gradbenih delih, katerih vrednost je stara milijarda 300 milijonov, dela povprečno le po 6 delavcev. Celoten objekt bo dokončno predan namenu v maju letos.

Cerkev v Ankaranu

Na cerkvi sv. Miklavža potekajo končna dela na zunanji ureditvi, objekt sam pa je bil zgrajen leta 1983. Lociran je nekoliko zunaj samega naselja in se zelo lepo vključuje v okolico. Arhitektonsko je izredno razgiban in zanimiv, do njega pa bo vodilo tudi 220 m urejene ceste, ki se bo kasneje lahko nadaljevala do Hrvatitov.

Sakralni del objekta sprejme lahko 200 ljudi, v sklopu cerkve in župništva pa je tudi zaklonišče za 100 ljudi. Gradnja sama je potekala dokaj normalno.

Nova hala v Serminu

Za Istrabenz gradijo v Serminu novo halo za servisne delavnice s pripadajočimi pisarniškimi prostori. Gre za strešno železno konstrukcijo z opečnimi polnili in salonitnim kritjem. Dela so šele v začetni fazi temeljenja.

Vir: Glas kolektiva

GIP VEGRAD, TITOVO VELĚNJE

V boju za tržišče

Področje trženja je bilo v Vegradu iz Titovega Velenja v preteklem letu ena najpomembnejših in najodgovornejših nalog.

V preteklem letu je bilo izdelanih 478 ponudb v skupni vrednosti več kot 26 milijard dinarjev, sklenjenih pa je bilo za dobrih 20 milijard pogodb in aneksov. Uspešni so bili na zunanem trgu, kjer je bilo izdelanih za več kot pet milijard dinarjev ponudb, doslej uresničenih pa je za okoli 500 milijonov dinarjev.

V marketingu so pri raziskavi trga namenjali vso pozornost raziskovanju investicij za sedanje srednje-ročno obdobje. Stekla je tudi obdelava investicij na računalniki. Programi za investicije zavzemajo vse aktualne podatke potencialnih investitorjev v gospodarstvu in negospodarstvu.

Gradnja Beograd — zadovoljni z uspehom

V tozdu Gradnja Beograd je bilo v preteklem letu zaposlenih 257 delavcev, 15 njihovih delavcev pa je delalo na gradbišču v inozemstvu.

Tozđ Gradnja Beograd je v preteklem letu vlagala v samski dom v Šimanovcih. Objekt je končan in delavci naj bi se v tem času preselili. Pripravljen pa je tudi že nadaljnji investicijski program. Načrtujejo metrov, iščejo pa tudi lokacijo za izgradnjo proizvodne baze.

Presegli načrtovano

Kljub težavam in pomanjkanju investicijskih vlaganj je bila proizvodnja v tozd Vemont prek vsega lanskega leta kontinuirana.

V preteklem letu so v tozd Vemont izdelali betonske elemente za 22 kompleksnih objektov ter posamezne elemente še za 11 objektov. Najpomembnejši objekti pa so bili seveda skladišče Era Titovo Velenje, hladilnica Bihač, hala Palos Banja Luka, KMB Kotor Varoš, pletilnica Pounje Kostajnica, Spin Valis Slavonska Požega, nadstrešnica Šumbar Karlovac, skladišče Metalka Surčin, kompleks vrvarne AIK Apatin, Pamučni kombinat Vranje in Fadis Prijedor. Največji in najzahtevnejši objekt je bila hala v Vranju, kjer so uvajali nove konstrukcijske elemente ter novo tehnologijo.

V letu 1983 je tako tozd Vemont zmontiral 47.220 kvadratnih metrov objektov, montirali pa so tudi 44.660 kvadratnih metrov fasadnih elementov.

Vir: Glasnik

EM HIDROMONTAŽA, MARIBOR

Hidromontaža na domačih in tujih tržiščih

Hidromontaža nastopa na celotnem jugoslovanskem trgu. Gradili so objekte v vseh naših republikah. Več kot 500 energetskih in industrijskih gigantov stoji danes v Jugoslaviji, kjer so delavci Hidromontaže pustili sledove svojega dela.

V zadnjih 15 letih pa so razširili svojo dejavnost tudi na zunanja tržišča. Tako so gradili ali gradijo prek 50 objektov v raznih deželah Evrope in tretjega sveta. V Libiji, Združenih emiratih, ZRN, NDR, CSSR gradijo danes 11 investicijskih objektov. Gradili pa so tudi v Pakistanu, Sri Lanki, Maroku, Siriji, Jordaniji, Iranu, Iraku, Etiopiji, Nigeriji in Alžiru. Povsod so si nabirali dragocene izkušnje in znanje in si poleg ustvarjenega dohodka utrli pot med 250 največjih tovrstnih podjetij v svetu. S 35 milijoni dolarjev celotnega prihodka od zunanjih poslov so že presegli 50 odstotkov vsega finančnega prometa, ki ga ustvarijo

Cirililo Staniču za njegovih osemdeset

Naše število »80« pišejo Francozi po svoje »4 × 20«. Poizkusimo uporabiti simboliko primerjave teh števil tako, da ob čestitki slavljenecu CIRILU STANIČU razdelimo dolgo pot njegovega bogatega delovnega življenja na približno »štirikrat dvajset«!

Neobičajno? Lahko da, pa tudi ne.

Otroška leta, sončna Goriška, rojstni kraj Kanal ob Soči (24. julij 1904).

Prva svetovna vojna. Izguba očeta, znanega naprednega tržaškega čitalničarja. Selitev — umik v Ljubljano. Cirilova pokojna mati, neomajno zavedna in v poštenosti nepopustljiva žena, spravi kot vdova ob skrajni skromnosti in garanju h kruhu svoje otroke.

Ciril konča tehnično srednjo šolo, doseže poklic gradbenega tehnika in si takoj prične sam služiti kruh.

Ze v svojih prvih zaposlitvah se kot mlad tehnik z nenavadno vnemo in pridnostjo zagriže v strokovno delo. Kaj kmalu se vključuje tudi v organizirano družbeno dejavnost. Ze dosti pred drugo vojno je močno

letno (celotni prihodek domačih in tujih gradbišč znaša lani okoli 700 milijard starih dinarjev).

Novo gradbišče v puščavi

Medtem ko to pišemo, so delavci Hidromontaže Maribor že davno prej zasadili prve lopate na novem gradbišču Sarir v Libiji. Od že obstoječega gradbišča Ras Lanufa do Sarira je treba prevoziti 700 km. Tu gradijo novo rafinerijo v vrednosti 7,5 milijonov ameriških dolarjev. Lokacija novega gradbišča je oddaljena 800 metrov od bližnje zelenice, vendar vode in elektrike ne bo težko napeljati do gradbišča.

Sarir je manjše naselje, ki so ga postavili »beli rudarji«, ki črpajo nafto. Prvi prebivalci, že pred 20 leti, so bili Angleži. Danes ima tu svojo točko tudi NOC (National Oil Corporation) — Libijska nacionalna petrolejska družba. Naselje je obrastlo z visokim drevjem in drugim zelenjem. Vode ne manjka in še pitna je.

Abu-Dhabi — nove perspektive Hidromontaže

Delavci EM-Hidromontaže iz Maribora prvi Jugoslovani, ki so prevzeli delo v Združenih arabskih emiratih. Prva pogodba ni pomembna samo zaradi visoke vrednosti del, okoli 60 milijonov DM, temveč predvsem zaradi nove kvalitete nastopa v tem delu sveta. Zgraditi morajo praktično sredi puščavskih sipin 15 transformatorskih postaj 33/11 kV. EM Hidromontaža je prevzela posel v celoti, vse od projektiranja, dobav, gradbenih del in same montaže. Z drugimi besedami, uspeli so podpisati pogodbo o izgradnji objektov na ključ.

Naslednja pogodba je bila podpisana s firmo THYSEN iz Essna v vrednosti okoli štiri milijone DM. Po tej pogodbi bo moralo 40 monterjev z dvakrat toliko tuje delovne sile krepko delati 12 mesecev na rekonstrukciji in povečanju kapacitet v Power House Abu Dhabi.

Tretji, še večji uspeh pa je podpis pogodbe s firmo BORSIXG iz Zahodnega Berlina v vrednosti 12 milijonov DM. Z njo so se obvezali zmontirati osem kotlov po 160/210 ton pare na uro, štiri v bližini Abu Dhabija, štiri pa v novem kompleksu razsoljevalnih naprav v Al Taweelah.

Glas EM

Lojze Cepuš



aktiven član v društvu inženirjev in tehnikov — ne le v Sloveniji, pač pa tudi v Zvezi v Jugoslaviji.

Ljubeča, a hkrati trda vzgoja v njegovi mladosti je temelj, na katerega gradi vse, kar dela — v službi, v družbi in doma v svoji družini, ki si jo medtem ustvari.

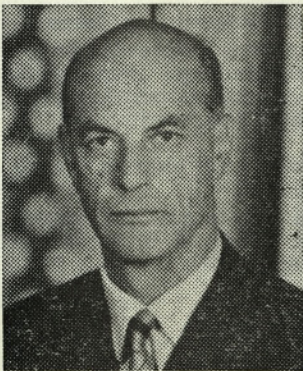
Druge vojne je konec. Ciril je zrel mož, kar izžareva v delavnosti in pridnosti. Polni dve leti prostovoljno sodeluje pri obnovi Črne gore. Tudi doma skoraj ni obnovitvene akcije brez njegovega sodelovanja. Akcije pa si sledijo kar po tekočem traku. Gradnja avtoceste Ljubljana—Zagreb, obnova številnih športnih, telovadnih in planinskih postojank po vsej Sloveniji. Njegova največja strokovna ljubezen postanejo ceste! Dela zanje, piše o njih, brani jih in zagovarja skoraj trmasto tudi tedaj, ko drugi že pešajo.

Ciril pa ne piše le o cestah — saj je še toliko drugih področij in problemov, ki ga vsak dan znova pritegujejo. To so nerešena vprašanja gradbeništva, komunale in družbenega življenja. Zato se dolga leta živahno udeležuje v številnih forumih kot nepogrešljiv sodelavec, član neštevilnih strokovnih in drugih komisij in udeleženec strokovnih predavanj, posvetov, simpozijev in podobnih dejavnosti. Še iz njegovih »prvih dvajset« je druga njegova velika ljubezen telovadba in vse, kar je z njo v zvezi.

Predvojni Sokol v Trnovem in sedanji Partizan sta neprekinjena štafeta, polna drobnega dela, preizkušenj, uspehov, pa tudi padcev, ob katerih se poberejo le najvztrajnejši.

Njegovih »četrtih dvajset«, do sedanjih osemdeset.

Inž. Borutu Maistru v slovo



V krogu svoje družine je, skromen kot vedno, praznoval življenjski jubilej — 75-letnico rojstva. Vrtnice, ki so obeleževale ta jubilej še niso obledele ko smo prejeli žalostno vest, da je umrl Borut Maister, diplomirani inženir gradbeništva.

Inž. Maister je l. 1952 maturiral v Mariboru, l. 1931 pa je diplomiral na gradbeni fakulteti v Ljubljani.

Po diplomi je do leta 1935 služboval na direkciji državnih železnic v Ljubljani. Od tu je odšel v Maribor in delal pri Mestnem gradbenem uradu do druge svetovne vojne.

Okupator mu ni prizanesel. Najprej je bil pregan na Notranjsko, nato zaprt v Trstu in interniran v Nemčijo.

Po osvoboditvi se je vključil v obnovo porušene domovine kot stavbovodja pri raznih industrijskih objektih v Mariboru. Leta 1947 je bil imenovan za

Ciril je že vsestransko razgledan gradbeni strokovnjak, še vedno kot mravlja delaven in živahno aktiven na raznovrstnih pestrih področjih. Bila so leta, ko so ga dobesedno življenjsko okupirali nekateri veliki projekti za ureditev Ljubljane, npr. prekop skozi Golovec, še prav posebej pa že načrtovana poglobitev železnice — vendar je njega in vse, ki so enako mislili, zaenkrat »povozil čas«. Problemi pa so ostali prihodnjim generacijam.

Medtem mu »kar mimogrede« doraste in dozori njegova družina ob nenehni, zvesti skrbi življenjske sopotnice Vere.

Nabral si je že lepo število let, hkrati s tem tudi zasluženih priznanj, vse do častnega članstva v ZDGIT Slovenije, v SIT Jugoslavije in Jugoslovanskega društva za ceste. In prav tako pri Partizanu Trnovo in ribičih, ki jim je zvest že od mladega. Med doseženimi odlikovanji pa se kot najvišje blešči — red dela z zlatim vencem.

Tudi sedaj ob osemdesetih je »še in še z obema nogama trdno na tleh« in sredi življenja.

Nedavno smo ga »ujeli«, ko je kot predsednik zbora uporabnikov pri skupščini SIS za ceste sodeloval nove ljubljanske obvoznice.

Kaj naj mu zaželimo ob visokem življenjskem jubileju? Kaj drugega, kot še naprej dolgo trdnega zdravja in uspehov v delu, da bo na svoji maratonski cesti prehodil še veliko novih mejnikov, do tistega poslednjega, ki je nam vsem namenjen.

VIVAT, naš Ciril Stanič!

Maks Megušar

šefa inženirja novo ustanovljenega gradbišča Tovarne glinice in aluminija v Kidričevem pri takratni gradbeni direkciji Slovenije — Gradis. Tu je delal do zaključne izgradnje teh objektov. Nato se je celotno gradbišče preselilo v Maribor. Iz tega se je formirala gradbena enota Gradis in se kasneje preimenovala v Gradis Maribor TOZD GE Maribor. Od začetka pa do leta 1977, ko je odšel v pokoj, je bil inž. Maister na čelu te gradbene enote.

Ni pa deloval samo v okviru Gradisa. Kot predstavnik društva gradbenih inženirjev in tehnikov Maribor je bil tesno povezan z osnovanjem in delovanjem strokovnega gradbenega šolstva, najprej pri srednji gradbeni šoli, nato pa tudi pri Višji in Visoki tehnični šoli v Mariboru.

Sodeloval je pri izdelavi programov in premostitvi vseh drugih težav, ki se porajajo pri tako odgovornih akcijah. Svoje bogato znanje in izkušnje je kot predavatelj na teh šolah posredoval mlajšim generacijam.

Prav tako je bil vedno pripravljen sodelovati pri vseh akcijah, ki jih je izvajalo mariborsko društvo gradbenih inženirjev in tehnikov.

Inž. Borut Maister vam bo ostal v trajnem spominu kot vzoren človek in visokostrokovni gradbenik.

Uredništvo

VESTI IN INFORMACIJE

POSVETOVANJE

Optimalizacija stanovanjske graditve v pogojih gospodarske stabilizacije

Informacija in vabilo referentom!

Znanstveno-strokovni posveti ISKUSTVA predstavljajo srečanja strokovnjakov za izmenjavo dosežkov pri pripravi, organizaciji, planiranju, projektiranju, grajenju in vzdrževanju stanovanj in stanovanjskih naselij, katerih se udeležujejo prominentni strokovnjaki iz vse Jugoslavije.

Dosedanje posvete sta organizirala Centar za stanovanje Instituta za ispitivanje materiala SRS — Beograd in Zavod za zgradarstvo Gradjevinskog instituta — Zagreb, katerima se je pridružil tudi Gradbeni center Slovenije — Ljubljana.

V sedmih letih so bile obravnavane naslednje glavne teme:

- 1977: Fleksibilno stanovanje in uporabnik
- 1978: Metode in modeli vrednotenja projektov in zgrajenih stanovanj v usmerjeni stanovanjski graditvi
- 1979: Kvaliteta stanovanja in človekove potrebe
- 1980: Kriteriji kvalitete stanovanja in bivanja
- 1981: Stanovanje — sinteza kolektivnega in individualnega
- 1982: Tehnologija v kvaliteti gradnje stanovanj
- 1983: Položaj udeležencev v stanovanjski graditvi

Letos je priprava in organizacija osmega znanstveno strokovnega posveta zaupana Gradbenemu centru Slovenije.

Posvet ISKUSTVA '84 prirejamo v času izredno resnega gospodarskega položaja, ki vpliva na obseg in kvaliteto stanovanjske graditve, na akumulativno sposobnost organizacij združenega dela, družbeni in osebni standard delavcev in njihovo kupno moč. Na zmanjšanje števila zgrajenih stanovanj vpliva skokovito naraščanje cene stanovanja kot tudi zakon za zaščito plodnih zemljišč, od katerih so mnoga že komunalno urejena. Prav tako nedograjen sistem financiranja stanovanjske in komunalne izgradnje ne zagotavlja racionalne uporabe razpoložljivih namenskih sredstev. Zaradi nerazvitih družbenoekonomskih odnosov v poteku planiranja, projektiranja in izvajanja strokovno-komunalne izgradnje posebej izsto-

pajo problemi formiranja in kontrole cen, dohodkovnega povezovanja, investitorstva in samoupravne organiziranosti udeležencev za neposredno odgovorno angažiranje v usmeritvi celotnega procesa.

Obstaja nevarnost, da bi se nujni ukrepi gospodarske stabilizacije v praksi razumeli in izvajali v smeri osiromašenja stanovanjskega standarda in kulture stanovanj. Takšna tendenca se že kaže v vse večjem iskanju malih stanovanj, v uporabi nekvalitetnih gradbenih materialov in v drugih neprimernih ukrepih.

Takšne tendence na eni strani, na drugi pa zelo avtoritativne zahteve in priporočila, da se doseženi obseg in kvaliteta stanovanjske izgradnje v prihodnjih letih ne zmanjšuje, zahtevajo jasen in argumentiran odgovor: na kakšen način bomo dosegli optimalizacijo stanovanjske in komunalne izgradnje v pogojih gospodarske stabilizacije.

Potrebno je, da letošnji znanstveno-strokovni posvet osvetli problematiko optimuma stanovanjske in komunalne izgradnje, ob iskanju takšnih rešitev in ukrepov, ki bodo pri občutnem zmanjšanju realne vrednosti razpoložljivih namenskih sredstev zadovoljili vsaj najnujnejše potrebe po sodobnih stanovanjih, z zagotovitvijo priprave srednjeročnih in dolgoročnih planov stanovanjskega in komunalnega gospodarstva, zasnovanih na znanstveno-raziskovalnem in strokovnem delu.

Želimo doseči tudi letos kontinuiteto dosedanjih posvetov z zagotovitvijo visoke kakovosti znanstveno-strokovnih referatov in s čim bolj plodno razpravo o navedeni aktualni problematiki.

Kot vsi dosedanji bo posvet trajal dva dneva:

prvi dan: politično-ekonomska in pravna problematika stanovanjskega in komunalnega gospodarstva
drugi dan: tehnična in vsebinsko-kvalitetna problematika stanovanja in gradnja stanovanj.

Predvidevamo, da bo posvet sredi oktobra v Ljubljani, v Portorožu ali na Bledu

Podrobnejše informacije dobite pri Organizacijskem odboru »Iskustva '84«, Gradbeni center Slovenije, 61111 Ljubljana, Tbilisijska 57.

6. zborovanje sekcije gradbenih konstruktorjev Slovenije bo v dneh 27. in 28. septembra 1984 v Festivalni dvorani na Bledu

Zborovanje bo, kot je to že običaj, omogočilo prikaz dosežkov našega konstruktorstva v zadnjem času, kot tudi informacije o različnih dejavnostih s tega področja.

Gosti iz tujine nas bodo informirali o njihovih rezultatih in tendencah raziskovalnega dela s področja betonskih, jeklenih in lesenih konstrukcij.

Zborovanje bo istočasno tudi prilika za neposredne stike in izmenjavo izkušenj širokega kroga strokovnjakov, na katerem se bomo dogovorili tudi o našem nadaljnjem delu.

PROGRAM ZBOROVANJA

sreda, 26. septembra 1984

- 17.00—19.30 Avtorji opremljajo posterje na balkonskih prostorih dvorane
- 20.00 Sestanek izvršnega odbora sekcije v hotelu Jelovica

četrtek, 27. septembra 1984

- 7.00—8.00 Avtorji opremljajo oziroma dopolnjujejo posterje

- 8.00— 9.00 Registracija udeležencev
9.00— 9.15 Otvoritev zborovanja

Vabljeni predavanja

- 9.15— 9.45 A. Koberg, Avstrija: Neuere Methoden zur Berechnung der Vormänderungen von Stahlbetonwerken
9.45—10.15 F. Resinger, Avstrija: Nichtrotations-symmetrische Probleme bei stehenden zylindrischen Behältern aus Stahl
10.15—10.45 R. Pischl, Avstrija: Zu einer brauchbaren Spannungs-Dehnungs-Beziehung für Bauholz
10.45—11.15 Odmor
11.15—12.30 Referati
12.30—15.30 Odmor
15.30—16.15 Referati
16.15—18.00 Ogled posterjev in diskusija z avtorji ob posterjih
20.00 Tovariško srečanje

petek, 28. septembra 1984

- 8.30—10.30 Referati
10.30—11.00 Odmor
11.00—12.30 Diskusija o prispevkih, aktualnih problemih in srednjeročnem programu razvojno-raziskovalnega dela na področju konstrukcij
12.30—13.00 Zaključki

Doslej prijavljeni referati

- G. Vogrinčič: Temeljenje na pilotih
P. Fajfar, M. Fischinger: Dinamična analiza armiranobetonskih konstrukcij
M. Marinček: Mednarodno sodelovanje na področju gradbenega konstruktorstva
R. Rogač, F. Kržič, S. Turk: Informacije o stanju predpisov in novejšem razvoju stroke s področja masivnih, jeklenih in lesenih konstrukcij
M. Pregl: Pregled razvoja teorije tenkostenskih prerezov
V. Ačanski: Izvedba detajlov konstrukcij v smislu navodil CEB-FIP
Š. Faith: Priporočila za sidranje v zemljinah in hribinah
R. Rogač, F. Saje: Strižna nosilnost betonskih elementov
J. Banovec: Pomični okvirji in uklonska dolžina
A. Krainer: Analiza dinamičnega toplotnega odziva večplastnih konstrukcijskih sklopov
V. Ljubič: Trendi razvoja računalniških aplikacij v gradbeništvu
J. Reflak: Organizacija in delovanje kluba uporabnikov programske opreme za gradbeništvo v SR Sloveniji

Podrobnejše informacije lahko dobite pri Sekciji gradbenih konstruktorjev Slovenije, Jamova 2, Ljubljana



Zavod za raziskavo materiala in konstrukcij Ljubljana n. sol. o.

LJUBLJANA · DIMIČEVA ULICA 12

TELEFON 344 061

TOZD — INŠTITUT ZA MATERIALE LJUBLJANA, n. sub. o.
TOZD — INŠTITUT ZA KONSTRUKCIJE LJUBLJANA, n. sub. o.
TOZD — GEOTEHNIKA LJUBLJANA, n. sub. o.
TOZD — INŠTITUT ZA GRADBENO FIZIKO IN SANACIJE LJUBLJANA, n. sub. o.
TOZD — INŠTITUT ZA CESTE LJUBLJANA, n. sub. o.
TOZD — STROJNIŠTVO LJUBLJANA, n. sub. o.
DS — SKUPNE SLUŽBE

PODROČJA DEJAVNOSTI ZAVODA:

- raziskave, preiskave in tehnološka obdelava vseh vrst materialov,
- teoretične raziskave in reševanje problemov iz prakse pri masivnih, kovinskih, lesenih in drugih objektih, konstrukcijah in konstrukcijskih delih,
- patologija konstrukcij, raziskave vzrokov poškodb in sanacija,
- gradbena fizika in zaščita zgradb,
- geotehnika in geomehanika, inženirska geologija,
- cestogradnja,
- razvijanje strojnih konstrukcij za gradbeništvo.

Problematika nepropustnosti kanalizacijskih sistemov

UDK: 628.15

DEFINIRANJE PROBLEMATIKE

V preteklih 10—15 letih smo bili priča močne intenzitete vseh vrst gradenj, to je izgradnje industrijskih kompleksov, stanovanjskih naselij, kulturnih in športnih objektov ipd. V stalno prisotni zahtevi po zmanjšanju onesnaževanja okolja pa je bilo potrebno vzporedno z gradnjo objektov izgrajevati med drugim tudi kanalizacijske sisteme za odvod in čistilne naprave za čiščenje odpadnih vod.

Ti sistemi in naprave pa so se gotovo izgrajevale na podlagi ne dovolj definiranih rešitev projektni dokumentaciji, kar je bilo predvsem posledica pomanjkanja časa za detajlno projektno tehnično obdelavo same gradnje. Prav tako v tem času tudi razvoj proizvodnje kanalizacijskih cevi in njihovega stikovanja še ni bil na takšni stopnji, da bi lahko brezpogojno zadostil vsem zahtevanim pogojem. Pri tem mislim predvsem na klasične metrske betonske cevi, za katere je značilno veliko število stikov, ki ob uporabi ne dovolj kakovostnih materialov za zatesnitev ali nepazljivi izvedbi predstavljajo potencialno mesto prepustnosti za vodo.

Glede na funkcionalne in ekološke zahteve kanalizacija mora biti popolnoma neprepustna, še posebej, če gre za odvod tehnoloških močno toksičnih odplak. Le-te ob nezadostni nevtralizaciji razjede stenje kanalov oziroma tesnilni material na njihovih stikih tako, da pride ob sicer kakovostno zgrajenem kanalskem vodu po določenem času do pojava prepustnih mest in s tem do iztekanja odpadnih vod, ki tako nevarno onesnažujejo podtalnico, ki pa je, kot je znano, naš najkakovostnejši vir pitne vode. V praksi pa so tudi pogosti pojavi prepustnosti posameznih kanalizacijskih vodov, ki so posledica tako imenovanega človeškega faktorja, s tem mislim predvsem na neodgovoren odnos do gradnje teh za varstvo narave in življenje človeka pomembnih objektov. V naši operativni praksi se je pogosto v času konjunktura na tržišču podcenjevalo gledalo na vse podzemne gradnje, češ, saj se nič ne vidi, ko se gradbena jama zasuje. Mislim, da ni potrebno posebej poudariti, kako je takšno gledanje nestrokovno, še posebej, ko gre za gradnjo kanalizacijskih sistemov.

Takšnemu odnosu pa je botrovalo tudi dejstvo, da pri nas nimamo za varnost proti porušitvi in neprepustnosti kanalizacijskih sistemov nikakršne regulative. Tako se npr. neprepustnost, ki je poleg stabil-

nosti cevovoda njegova najbistvenejša kakovost, pri nas sploh ne ugotavlja, izjemoma le na zahtevo posameznih investitorjev. Seveda pa za to tudi nimamo predvidenega postopka preiskave in kriterijev kakovosti.

Naj omenim samo to, da se ponekod v svetu, na primer na Bližnjem vzhodu, pred predajo objekta naročnik tudi do trikrat izvrši preizkus neprepustnosti, in to pred zasipanjem cevovoda, po izgotovitvi zasipa in še neposredno pred predajo objekta naročniku.

Nas pa pri oznanjanju te problematike niso vodili le tuji zgledi, pač pa problemi, ki jih že imamo tudi doma. Zaradi prepustnosti določenega kanalizacijskega sistema odvoda tehnoloških odplak, ki je star le štiri leta, je prišlo do nevarnega onesnaževanja podtalnice. Naš Zavod je izvršil preiskavo ugotavljanja neprepustnosti tega konkretnega sistema odpadnih vod, in ugotovil, da so po posamezni kanalizacijski vodi močno prepustni.

Ta prepustnost je bila predvsem posledica premočne agresivnosti odpadnih vod, bile pa so tudi prisotne izvedbene pomanjkljivosti.

Mišljenja smo, da glede na vse prej navedeno, to ni osamljen primer in zato predlagamo, da se uzakoni ustrezen predpis obveznega ugotavljanja in dokazovanja neprepustnosti novozgrajenih kanalizacijskih sistemov pred tehničnim prevzemom in tudi občasne kontrole neprepustnosti že obratujoče, predvsem tehnološke kanalizacije močno agresivnih ali toksičnih odpadnih vod.

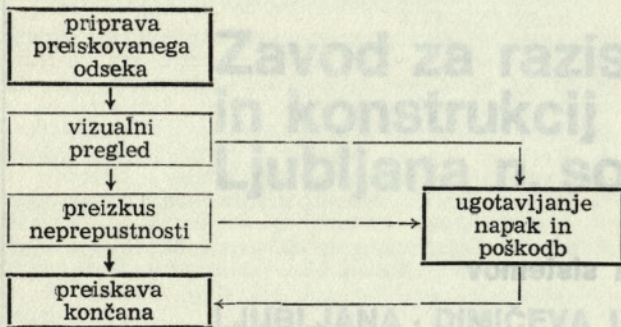
V nadaljnjem besedilu je podan predlog »Metodologije ugotavljanja neprepustnosti kanalizacijskih sistemov«, ki ga je pripravil naš Zavod kot osnovo za oblikovanje končnega besedila bodočega predpisa, ki naj se izoblikuje z izmenjavo strokovnih mišljenj v javni razpravi. Potrebno je tudi navesti, da naš Zavod, kot je bilo že omenjeno, občasno opravlja preiskave neprepustnosti kanalskih cevovodov in objektov. Za zatesnitev posameznih odsekov za ta namen uporabljamo posebne pnevmatične čepe, ki smo jih v Zavodu razvili. Ti čepi so zelo hitro in enostavno montirani in demontirani, s tem pa je tudi sam postopek preiskave neprepustnosti za vodo relativno hiter. Sicer pa sam postopek z vsemi fazami preiskav, opravljamo v skladu z v nadaljevanju predlagano metodologijo preiskave in v sodelovanju s Kanalizacijo Ljubljana, ki opravlja preglede kanalskih cevovodov s televizjsko kamero.

METODOLOGIJA UGOTAVLJANJA NEPREPUSTNOSTI KANALSKIH SISTEMOV

1. Uvod

Ugotavljanje neprepustnosti kanalskih sistemov poteka s pomočjo preiskave neprepustnosti za vodo. Preiskavo izvajamo ločeno za kanalsko omrežje in ločeno za kanalske objekte. Če je kanalsko omrežje obširno in razvejeno, izvajamo preiskavo po posameznih odsekih.

Postopek preiskave neprepustnosti za vodo ponazarja spodnji diagram:



V primeru negativnega rezultata preiskave prepustnosti za vodo pa je potrebno takoj začeti postopek sanacije napak in poškodb, ki povzročajo prepustnost za vodo.

2. Postopek preiskave prepustnosti kanalskih sistemov

2.1. Priprava preiskovanega odseka

S pojmom preiskovani odsek razumemo opazovani kanalski odsek ali pa kanalski objekt, ki ga opazujemo.

Če gre za kanalski sistem, ki je v obratovanju, je potrebno kanalski odsek ali objekt, ki ga želimo preiskati, izvzeti iz obratovanja in izprazniti.

Pred preiskavo neprepustnosti je treba opazovani kanalski odsek oziroma objekt temeljito očistiti in izprati, še posebno vse stike, vogale, robove, mrtve kote ipd.

2.2. Vizualni pregled

Po temeljitem očiščenju preiskovanega odseka se lotimo vizualnega pregleda sten, dna in stikov opazovanega kanalskega odseka oziroma objekta.

Vse vidne površine podrobno pregledamo s prostim očesom in vsako pomanjkljivost označimo in zabeležimo. Pri vizualnem pregledu površin si po potrebi pomagamo tudi s kladivom in posebnim sekačem, da ugotovimo površine z razmeščanim betonom. Z vizualnim pregledom površin sten in dna objektov ugotovimo razne poškodbe, kot so razslojevanje, kršenje robov, odkritje armature, razpoke in druge vidne poškodbe. Če gre za površinsko neprepustno prevleko notranjosti objektov, podrobno pregledamo stanje te prevleke, še posebno ob dnu (kineti), na stenah v območju menjajočega se vodostaja odpadne vode in na vseh stikih.

V poseben dnevnik vpisujemo vse potrebne podatke o ugotovljenih poškodbah in napakah, kot so čas opazovanja, mesto poškodbe ter njene dimenzije. Takoj poskusimo tudi odkriti izvor poškodbe oziroma napake ter to zabeležimo.

Manjše profile kanalskih cevi (< 80 cm) pa ni mogoče vizualno pregledati s prostim očesom. Za ta na-

men uporabimo sistem ogledal in svetil, ki omogoča vizualno opazovanje in odkrivanje večjih napak v cevovodih manjših profilov. Tako ugotovimo razne višinske in situativne prelome obstoječih kanalskih odsekov kot tudi večje poškodbe sten in stikov cevi. Ta način vizualnega opazovanja kanalskega odseka manjšega profila uporabimo predvsem pri pregledu obstoječih kanalskih sistemov.

V posameznih primerih je možno tudi opustiti vizualno opazovanje in takoj začeti preizkus neprepustnosti z nalivanjem.

Če smo z vizualnim opazovanjem ugotovili poškodbe in napake, ki povzročajo prepustnost za vodo, takoj začnemo ugotavljati izvor poškodb in napak in njihovo odpravo. Šele nato izvedemo v dokaz uspešnosti sanacije preizkus neprepustnosti z nalivanjem. Če pa z metodami vizualnih pregledov nismo ugotovili vidnih poškodb in napak, izvedemo na opazovanem kanalskem odseku oziroma objektu še preizkus neprepustnosti z nalivanjem.

2.3. Preizkus neprepustnosti kanalskega sistema

2.3.1. Preizkus neprepustnosti kanalskega omrežja

2.3.1.1. Priprava za preizkus

Preizkus neprepustnosti z nalivanjem opravimo na posameznih kanalskih odsekih, ki naj ne bodo predolgi. Praviloma so pri ceveh večjega profila krajši oziroma pri ceveh manjšega profila daljši.

Na opazovanem odseku je potrebno preprečiti iztok iz vseh kanalskih priključkov. Če so priključni kanali kratki, tudi te istočasno preizkušamo na neprepustnost, sicer pa jih ločeno obravnavamo. V tem primeru je potrebno zapreti njihove iztočne odprtine v opazovanem odseku kanala. Vtok in iztok obravnavanega odseka je potrebno neprepustno začepiti, tako, da ni možno izcejanje vode. To izvršimo s klasičnimi prezidavami, oziroma še bolje, s pnevmatičnimi kanalskimi zamaški. Tako pripravljen kanalski odsek napolnimo z vodo in pri tem pazimo, da v njem ni ujetega zraka. Zato je primerno začeti počasi polniti cevovod v najnižji točki odseka, tako da zrak izhaja v zgornjem delu skozi vstopno odprtino revizijskega jaška. Med polnitvijo in preizkusom naj bo predviden zadosten časovni razmak, da počasi izide ves zrak ter da vse prostore zalije voda. Ta časovni razmak je odvisen od materiala cevi, debeline sten, premera cevi in dolžine opazovanega kanalskega odseka ter vremenskih razmer.

2.3.1.2. Pritisk pri preizkusu in trajanje preizkusa

Obravnavani odsek napolnimo z vodo, tako da je gladina min. 0,5 m nad projektirano tlačno črto v tlačnem cevovodu oziroma nad temenom cevovoda s prosto gladino.

Cevovode iz betona in armiranega betona pustimo napolnjene z vodo 24, ur, salonitne in keramične pa 1 uro, preden pričnemo s samim merjenjem. V tem času dolivamo vodo do ustrezne gladine.

2.3.1.3. Ugotavljanje neprepustnosti

Po času, potrebnem za absorpcijo sten cevi, pričnemo z meritvami. Merimo količino vode, ki jo moramo dodajati v časovnem intervalu 15 min, da vzdržujemo stalni hidrostatični pritisk v cevovodu.

Dodatek vode na kvadratni meter omočene notranje površine cevovoda v 15 minutah ne sme presežati vrednosti, ki so podane v tabeli 1-4. Pri računu dopustnega dodatka vode je treba vstaviti dejanski svetli premer cevi. Če se pokažejo med preizkusom mesta, ki niso neprepustna, je potrebno preizkus prekiniti in pomanjkljivosti odpraviti.

Cevovod velja za neprepustnega, če dodatek vode ni večji kot predpisujejo spodnje tabele in če so spoji cevi neprepustni, dopustni pa so vlažni madeži ali posamezne kaplje.

Tabela 1: **Betonske cevi**

Krožni profil D (mm)	Dodatek vode v 1/m ² omočene no- tranje površine	Jajčni profil (mm)	Dodatek vode v 1/m ² omočene no- tranje površine
100 do 250	0,40	300 × 450 do 500 × 700	0,30
300 do 600	0,30	600 × 900 do 800 × 1200	0,25
700 do 1000	0,25	900 × 1350 do 1200 × 1800	0,20
prek 1000	0,20		

Te vrednosti za dodatek vode veljajo za tlačno višino 0,50 m vodnega stebra. Pri tem je predpostavljeno, da je bil cevovod pred tem 24 ur povsem napolnjen z vodo.

Tabela 2: **Armiranobetonske cevi**

Krožni profil D (mm)	Dodatek vode v 1/m ² omočene no- tranje površine	Jajčni profil (mm)	Dodatek vode v 1/m ² omočene no- tranje površine
100 do 250	0,20	300 × 450 do 500 × 750	0,15
300 do 600	0,15	600 × 900 do 800 × 1200	0,13
700 do 1000	0,13	900 × 1350 do 1200 × 1800	0,10
prek 1000	0,10		

Te vrednosti za dodatek vode veljajo za tlačno višino 0,5 m vodnega stebra. Pri tem je predpostavljeno, da je bil cevovod pred tem 24 ur povsem napolnjen z vodo.

Tabela 3: **Keramične cevi**

D (mm)	Dodatek vode v 1/m ² omočene notranje povr.
100 do 1500	0,20

Vrednost velja za tlačno višino 0,5 m vodnega stebra. Pred tem so bile cevi že eno uro pod istim pritiskom 0,5 m vodnega stebra.

Tabela 4: **Azbestnocementne cevi**

D (mm)	Dodatek vode v 1/m ² omočene notranje povr.
100 do 1000	0,02

Vrednost velja za tlačno višino 0,5 m vodnega stebra. Pred tem so bile cevi že eno uro pod istim pritiskom 0,5 m vodnega stebra.

2.3.2. Preizkus neprepustnosti kanalskih objektov

2.3.2.1. Priprava

Vse vtočne in iztočne odprtine v bazenu je potrebno neprepustno začeptiti. To izvedemo s klasičnimi prezidavami ali pnevmatičnimi zamaški.

2.3.2.2. Polnjenje z vodo

Ustrezno pripravljen kanalizacijski bazen napolnimo z vodo in označimo vodostaj. V odvisnosti od materiala, iz katerega je izveden bazen, običajno je to beton, določimo enako kot pri ceveh čas potreben za absorpcijo. Pri betonski izvedbi je to 24 ur, če pa so dno in stene bazena premazane ali prevlečene z določenimi tesnilnimi masami, pa je ta čas 1 ura. V tem času dodajamo vodo do določenega vodostaja.

2.3.2.3. Ugotavljanje neprepustnosti

Po času, potrebnem za absorpcijo, pričnemo z meritvami. Merimo količino vode, ki jo moramo dodajati v časovnem intervalu 24 ur, da vzdržujemo stalni nivo vode v bazenu.

Dodatek vode na kvadratni meter omočene površine bazena med 24. urnim trajanjem preizkusa ne sme presegati vrednosti, podane v tabeli 5.

Tabela 5: **Armiranobetonski bazeni**

	Neprevlečeni 1/m ²	Dodatno prevlečeni 1/m ²
dodatek vode v 24 h	1,0	0,1

Če so zunanje površine objekta vidne, morajo le-te ostati brez znakov prepuščanja in na videz suhe.

Pri odprtih objektih je potrebno upoštevati še izgubo zaradi izhlapevanja. Pri določanju faktorja je treba upoštevati atmosferske pogoje v času testiranja. Če objekt ne zadosti testu, vendar pa je upad nivoja vode vsako uro manjši, lahko test podaljšamo za naslednjih 24 ur; če upad gladine v tem času ne prekorači dovoljenega, je objekt neprepusten za vodo.

3. Ugotavljanje napak in poškodb

Če je rezultat preiskav neprepustnosti negativen, začnemo drugo fazo ugotavljanja neprepustnosti kanalskih sistemov, tj. ugotavljanje poškodb in napak, ki povzročajo prepustnost za vodo.

3.1. Odkrivanje mest prepustnosti za vodo

Za odkrivanje mest prepustnosti za vodo kanalskih odsekov manjših profilov, pregledamo stanje sten cevi s pomočjo posebne televizijske kamere. Ta potuje na posebej prirejenem podvozju skozi kanalske cevi, prek kabelske povezave pa v posebnem vozilu na televizijskem ekranu opazujemo stanje ostenja. Odkrite napake in poškodbe se dokumentirajo s pomočjo magnetoskopskega posnetka oziroma fotografije. Glede na dejstvo, da so glavni povzročitelji prepustnosti za vodo kanalskega omrežja nezatesnjeni stiki, lahko računamo, da bomo s to metodo opazovanja ta mesta tudi v večini primerov odkrili.

3.2. Ugotavljanje vzrokov napak in poškodb

V primerih, ko smo pri upoštevanju prepustnosti za vodo ugotovili napake oziroma poškodbe, moramo za njihovo uspešno sanacijo in preprečitev novih, odkriti vzroke, ki so te napake povzročili. Teh vzrokov pa je lahko več, kot sledi:

3.2.1. Poškodbe, ki so posledica pomanjkljivega oziroma nekakovostnega projektiranja, in sicer: Te poškodbe nastanejo predvsem zaradi nepravilno izbranega cevne materiala oziroma njegove zaščite in načina tesnjenja, nezadostno dimenzioniranega predčiščenja, nepravilno konstrukcijsko obdelanih detajlov ipd.

3.2.2. Napake v materialu, ki se vgrajuje

To so predvsem napake v obodnem plašču kanalskih cevi, ki so posledica nekakovostne izdelave ali nepazljivega transporta in nestrokovnega polaganja (nehomogenost, razpoke, lomi, odkrušenja itd.).

3.2.3. Poškodbe, nastale pri transportu cevi in izvedbi kanalizacije

To so predvsem nekakovostna in nestrokovna stikovanja cevi, nezadostna zatesnitev med cevmi, nekakovostni stiki ob priključkih cevi v revizijske jaške oziroma v objekte, nestrokovno izvedeni delovni stiki v objektih in podobno.

3.2.4. Poškodbe, nastale pri obratovanju

Te nastanejo v primeru, ko se spuščajo v kanalizacijo nezadostno predočiščene tehnološke odpadne vode, tako da prevelike koncentracije škodljivih primesi nevarno načno stene kanalskih cevi oziroma objektov in vmesne stike. To se zgodi v primeru okvare na napravi za predčiščenje oziroma njenem nepravil-

nem delovanju, katerega razlog pa je lahko objektivni ali subjektivni.

3.2.5. Poškodbe zaradi nerednega in nekakovostnega vzdrževanja

Te nastanejo predvsem na mestih, ki so težko dostopna, na bolj obremenjenih odsekih in objektih. Poleg tega so te napake tudi posledica nevestnega dela vzdrževalca kanalskega sistema.

3.2.6. Poškodbe zaradi preobremenitev

Tu so mišljene preobremenitve zaradi prometne obtežbe, katerih posledica je razpokanje cevi ali v skrajnem primeru njihovo strtje.

3.2.7. Poškodbe zaradi tektonskih premikov

Te so redke, nastanejo pa zaradi premikov zemeljskih mas ob potresu, podzemni eksploziji ipd.

4. Zaključek

Če je rezultat preiskave neprepustnosti negativen, in ko smo odkrili mesta in vzroke napak in poškodb, je potrebno izdelati poseben sanacijski program za kakovostno in uspešno odpravo le-teh, tako da se doseže absolutna neprepustnost celotnega kanalskega sistema in s tem prepreči nevarno onesnaženje podtalnice.

mag. Gojmir Černe, dipl. inž. gradb.



GIP GRADIS, AC NAKLO, LJUBLJANA
MONTAŽA NAJDALJŠIH PROSTOLEŽEČIH NOSILCEV V JUGOSLAVIJI

