

GRADBENI VESTNIK

LJUBLJANA, NOVEMBER 1977
LETNIK 26, ŠT. 11, STR. 245-276

11



TERMoeLEKTRARNA ŠOŠTANJ IV

Projekt: INŽENIRSKI BIRO ELEKTROPROJEKT LJUBLJANA



CCN KOČEVJE

centralna čistilna naprava KOČEVJE



Dolgo in težko pričakovana izgradnja centralne čistilne naprave v Kočevju je zaključena. Nedvomno je to velika pridobitev za vse občane Kočevja, posebno pa še za občane Dolge vasi in Livolda oziroma vseh naselij ob Rinži južno od Kočevja. Delovanje čistilne naprave je pomembno tudi za industrijo Kočevja. Poudariti pa moram velik pomen čistilne naprave za varstvo okolja.

Z aktivnostjo in deli pri izgradnji čistilne naprave smo pričeli že v letu 1974. Sredstva smo zbrali na različne načine. Občani in organizacije združenega dela so prispevali, na osnovi odloka, 6,190.000 din. Območna vodna skupnost je izgradnjo dotirala s 12,800.000 din, najeta pa so bila tudi posojila v višini 8,660.000 din. Tako znaša investicijska vrednost centralne čistilne naprave nekaj več kot 27,650.000 din.

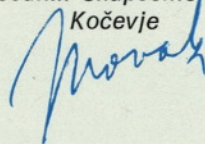
Na centralno čistilno napravo bo priključeno več kot 90 % kanalizacije mesta Kočevje in večji del Rudnika in šalke vasi. Tako ne bo več onesnažena Rinža od zapornic skozi Dolgo vas in Livold, odpravljen pa bo tudi nevarnost onesnaženja Krke in Kolpe.

Centralna čistilna naprava je zgrajena v treh fazah: predčiščenje za 50.000 enot, čistilni blok za 20.000 enot (dograditi bo treba še en čistilni blok) in gnilišče s plinohramom za 50.000 enot. Taka zmogljivost čistilne naprave zadošča za sedanje potrebe in bližnjo prihodnost. Za dobro delovanje pa bo še potrebno v posameznih delovnih organizacijah, ki so veliki onesnaževalci, urediti določene postopke grobega predčiščenja.

Za uspešno izvršena dela gre zasluga vsem izvajalcem del. Projekt in inženiring je delo Hidroinženiringa iz Ljubljane, projektant pa je bil dipl. inž. gr. Igor Kos s svojimi sodelavci. Gradbena dela so izvajali Gramiz (predčiščenje), SGP Grosuplje (čistilni blok), SGP Zidar (gnilišče), Komunala (zunanja ureditev), Slovenija ceste — Tehnika (asfalt) in KS Kočevje-mesto (ozelenitev). Opremo so dobavili in montirali Kovinar Kočevje, Hidrometal Mengeš, Splošno kovinsko podjetje Ajdovščina, Elektrovod in Oprema Kočevje.

Vsem, ki so za izgradnjo tega pomembnega objekta prispevali finančna sredstva, opremo oziroma sodelovali pri izgradnji, se iskreno zahvaljujemo.

Jože NOVAK,
predsednik Skupščine občine
Kočevje



TEHNIČNI PODATKI ZA I. FAZO

ELEKTRO KOMANDA

Centralna v pogonski zgradbi gnilišč

KAPACITETA I. FAZE

hidravličnih ekv. = 10.000

bioloških ekv/os = 20.000

PROJEKT

VGP HIDROTEHNIK, o. o.

TOZD HIDROINŽENIRING, n. sub. o., LJUBLJANA

PROJEKTANT: Igor KOS, dipl. inž. gr. s sodelavci

NADZOR: Vinko ZAJEC, gr. teh.

IZVAJALCI DEL

1. Gradbena in obrtniška dela:

GRAMIZ	— predčiščenje
SGP Grosuplje	— mehanska in biološka stopnja
SGP Zidar Kočevje	— gnilišča
KOMUNALA Kočevje	— zunanja ureditev
SCT	— asfaltiranje
KS Kočevje-mesto	— ozelenitev

2. Oprema

KOVINAR Kočevje	— predčiščenje
HIDROMETAL Mengeš	— mehanska in biološka stopnja
	— ter plinohram

SPLOŠNO KOVINSKO

PODJETJE, Ajdovščina

ELEKTROVOD

OPREMA Kočevje

— gnilišča
— elektroinstalacije
— laboratorijska oprema

3. Inženiring

VGP Hidrotehnik, o. o.

TOZD HIDROINŽENIRING, n. sub. o., Ljubljana

PREDVIDENA DOGRADITEV

— čistilni blok za 30.000 bioloških ekv/os

— obratni prostori

A. PREDČIŠČENJE

1. Črpališče	1 polžna črpalka $\varnothing$ 1000 mm, Q = 170 l/s
	1 polžna črpalka $\varnothing$ 630 mm, Q = 60 l/s
	skupaj Q = 230 l/s

2. Grobo čiščenje	1 avtomatska ločna rešetka
	1 ročna rešetka

3. Lovilec maščob	V = 60 m ³
in peskolov	1 kompresor Q = 100 m ³ /h

B. MEHANSKA STOPNJA

4. Primarni vsedalnik	V = 350 m ³
	1 mostno strgalo
5. Zgoščevalec	V = 20 m ³
	2 črpalke VFV-1

C. BIOLOŠKA STOPNJA

6. Oksidacijski bazen	V = 530 m ³
	1 turbina BIOX $\varnothing$ 2000
7. Naknadni vsedalnik	V = 570 m ³ , F = 168 m ²
	1 verižno strgalo
	1 črpalka VFV-2

D. GNILIŠČA

V = 2 × 1250 m³

4 črpalke HFV-2

centralno ogrevanje:

olje — 100.000 kcal/h

centralno ogrevanje:

bio plin — 100.000 kcal/h

Plinohram	V = 150 m ³
-----------	------------------------

centralna čistilna naprava

kočevje

črpališče

- 1 — polžaste črpalke
- 2 — strojnica črpališča

predčiščenje

- 3 — avtomatske grablje
- 4 — ozračen maščobnik in peskolov

mehanska stopnja

- 5 — primarni usedalnik 350 m³
- 6 — zgoščevalec primarnega blata z odcejanjem

biološka stopnja

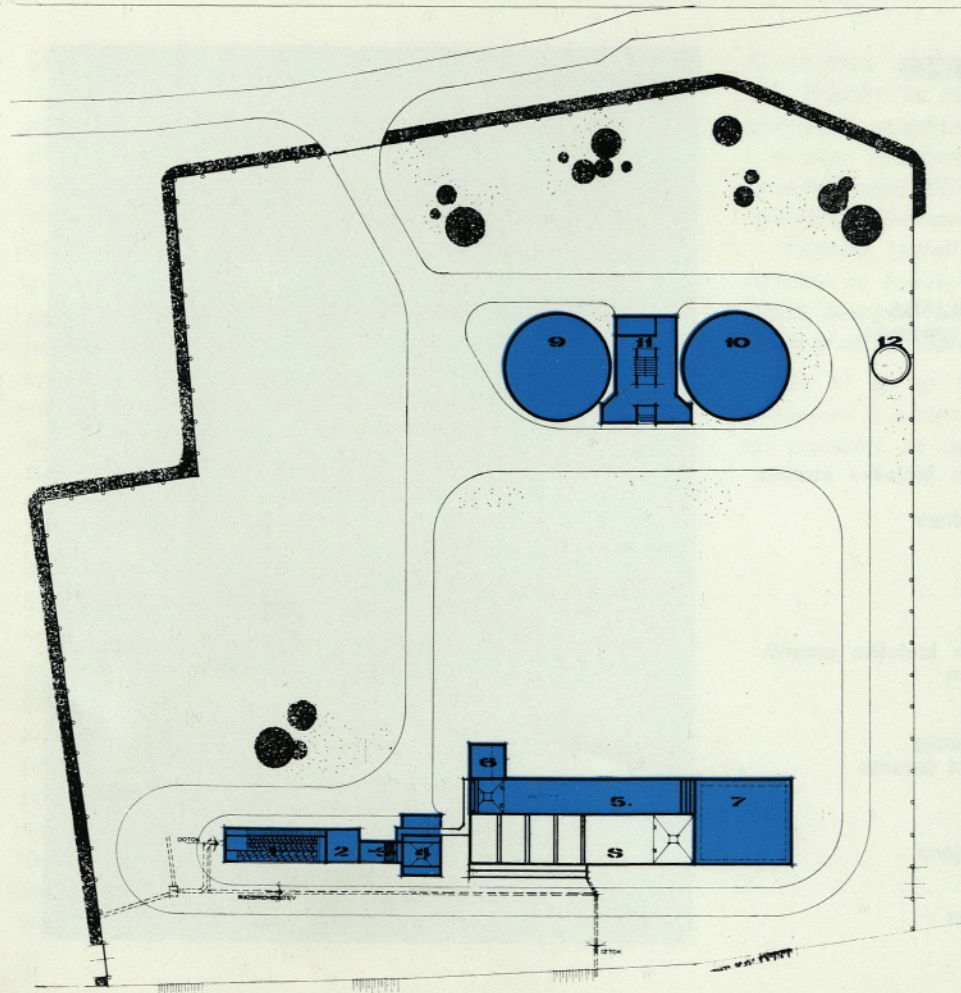
- 7 — ozračen bazen 520 m³
- 8 — sekundarni usedalnik 570 m³

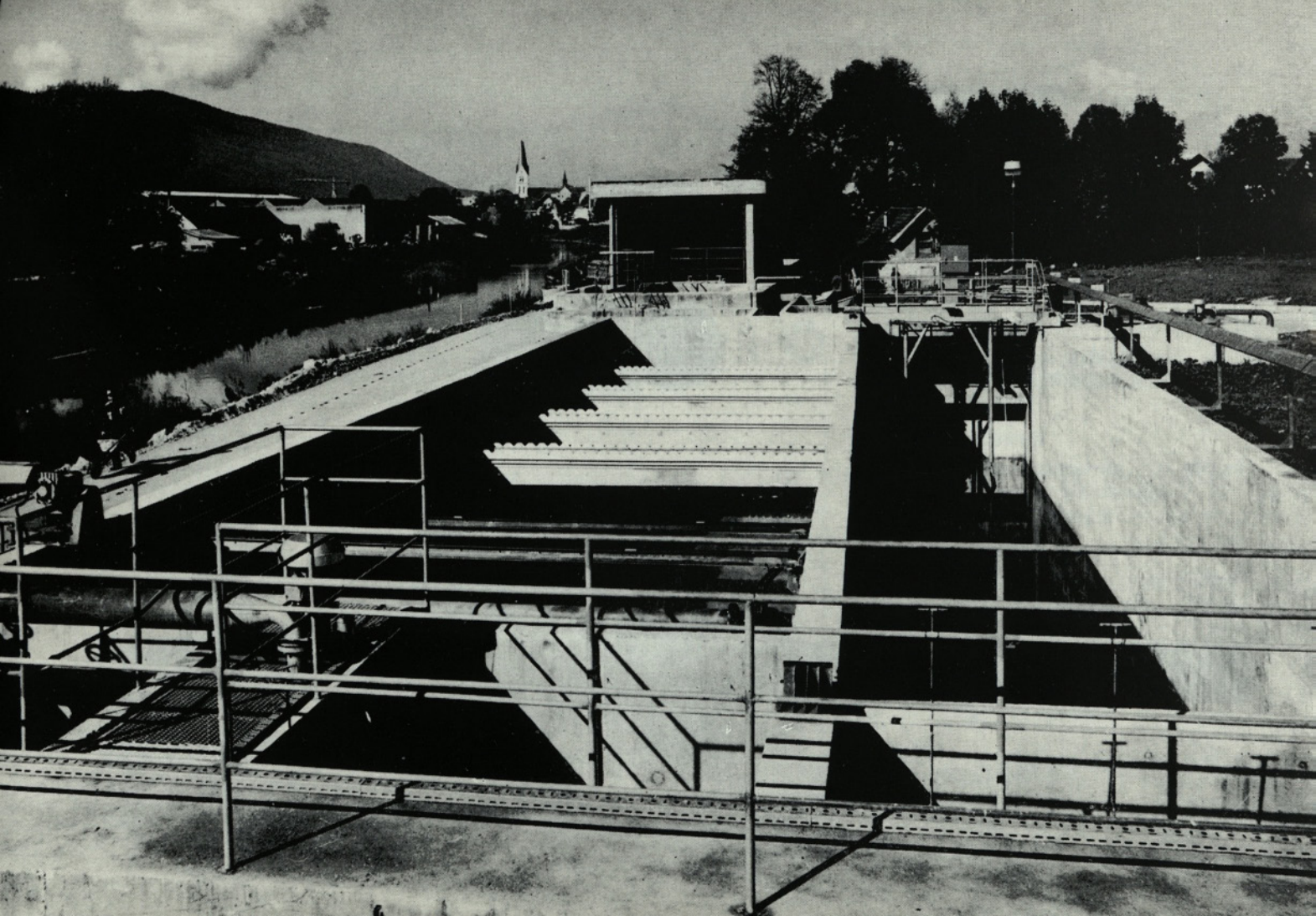
obdelava blata

- 9 — primarno gnilišče 1250 m³
- 10 — sekundarno gnilišče 1250 m³
- 11 — pogonska zgradba

bio plin

- 12 — plinohram





**kovinar
kočevje**

REŠKA CESTA 23



Tel. hc. (061) 851-040, 851-042, direktor 851-613, skladišče 851-184, žiro račun, pri SDK št. 51300-601-10217

Podjetje storitvenih obrti »KOVINAR« Kočevje opravlja vsa kovinska zaključna dela v gradbeništvu ter montažo vodovodnih, ogrevalnih, prezračevalnih in klimatskih naprav

ZKGP
GRADBENO PODJETJE

GRAMIZ

Kočevje

izvaja vse vrste nizkih in visokih gradenj

Komunalno podjetje

**KOMUNALA
KOČEVJE**

izvaja nizke in visoke gradnje

**SGP
GROSUPLJE**
35 let

izvaja vse vrste objektov visokih in nizkih gradenj



SPLOŠNO GRADBENO PODJETJE ZIDAR KOČEVJE, n.sol.o.

61330 KOČEVJE, Trg zbora odposlancev 56
Telefon: (061) 851-294 — Teleks: ZIDAR YU 31-608

Izvajamo investicijska dela vseh vrst na področju visokih in nizkih gradenj



slovenija ceste tehnika

n.sol.o, Ljubljana, Titova 38

Proizvodni program »SCT«:

- Vse vrste nizkih in visokih gradenj v tuzemstvu in inozemstvu
- Avtoceste, mostovi, predori in letališča
- Industrijski, poslovni, turistični in stanovanjski kompleksi z infrastrukturo
- Stroji in oprema za kamnolome, gramoznice in asfaltne baze
- Projekti in inženiring za vso navedeno dejavnost

Informacije: SCT TOZD INŽENIRING, 61001 Ljubljana, Cesta VII. korpusa 1, tel.: (061) 349-361, teleks: yu sct 31 493

**VODNO GOSPODARSKO PODJETJE HIDROTEHNIK
LJUBLJANA, o. o., SLOVENČEVA 95**

TOZD



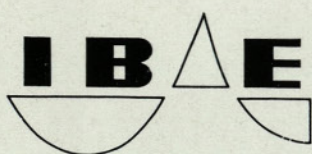
hidroinženiring

Ljubljana, n. sub. o.

Slovenčeva 95, telefon 324-491

Bratovževa ploščad 5, telefon 345-443, 343-763

Organizacija za projektiranje in izvedbo inženiringa hidrotehničnih objektov ter naprav in drugih nizkih gradenj



INŽENIRSKI BIRO ELEKTROPROJEKT

Termoelektrarna Šoštanj — IV. faza ima naslednje osnovne podatke:

- instalirana moč 335 MW v kondenzacijskem obratovanju ali 320 MW + 70 G cal/h v toplarniškem režimu
- kotel: 1005 t/h. Vključitev v RTP. Podlog prek 380 KV DV
- letna poraba premoga: 2 milijona ton pri 2350 kcal/kg
- skupna teža opreme ca. 23.000 ton

Gradbena dela:

- zemeljska dela 117.000 m³
- betonska dela 45.000 m³
- jeklene konstrukcije 2300 ton
- betonsko železo 5000 ton

KEMIČNA INDUSTRIJA MEDVODE

DONIT

TELEFON: 71 106

TELEX: 31 365

Proizvodi za gradbeništvo:

- dvokomponentna epoksidna lepila za lepljenje raznih gradbenih materialov
- dvokomponentna poliuretanska lepila za lepljenje izolacijskih in drugih elementov
- tekoča plastika za zaščito površin
- elektroinstalacijske razdelilne omarice za individualno in blokovno gradnjo ter gradnjo družbenega standarda
- žične in plastične tkanine

VSEBINA-CONTENTS

Članki, študije, razprave Articles, studies, proceedings

MIHA REMEC:

- Projekt Termoelektrarne Šoštanj IV 246
Project for the Thermal power plant Šoštanj IV

JANEZ DOBERLET:

- Avtocesta bratstva in enotnosti na odseku Ljubljana—Zagreb 248
The highway of fraternity and unanimity on the section Ljubljana—Zagreb

JANEZ MRAK:

- Račun nivelete ceste za podano stacionažo na žepnem programirnem elektronskem računalniku HEWLETT-PACKARD HP-67 256
Computation of the highway level reference line with a given stationing on the pocket programmable electronic calculator Hewlett-Packard HP-67

Vesti News

- Titu — častna listina in zlata plaketa inženirjev in tehnikov 264
Zapisnik uredniškega odbora »Gradbenega vestnika« z dne 4. 10. 1977 265

Mnenje in kritika Opinions

FRANCE MARTINEC:

- Kakšna naj bo vsebina našega »Gradbenega vestnika« 265

Iz naših kolektivov From our enterprises

BOGDAN MELIHAR:

Vesti iz kolektivov:

- SGP »Pionir« Novo mesto 266
OZD »Salonit Anhovo« Anhovo 266
SGP »Gradnje« Postojna 267
SGP »Kraški zidar« Sežana 268
SGP »Primorje« Ajdovščina 269
SGP »Konstruktor« Maribor 269
EM »Hidromontaža« Maribor 269
Opekarna Ljubčna 270

Informacije Zavoda za raziskavo materiala in konstrukcij Ljubljana Proceedings of the material and structures research institute Ljubljana

MARJAN FERJAN:

- Ob 200. številki Informacij ZRMK 271
Vlaknasto ojačeni betoni in malte 271

Glavni in odgovorni urednik: SERGEJ BUBNOV

Tehnični urednik: BOGO FATUR

Uredniški odbor: JANKO BLEIWEIS, VLADIMIR CADEŽ, MARJAN GASPARI, DUŠAN LAJOVIC, MILOŠ MARINCEK, SAŠA ŠKULJ, VIKTOR TURNSEK

Revija izdaja Zveza društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije, Ljubljana, Erjavčeva 15, telefon 23 158. Tek. račun pri SDK Ljubljana 50101-678-47602. Tiska tiskarna Tone Tomšič v Ljubljani. Revija izhaja mesečno. Letna naročnina skupaj s članarino znaša 100 din, za študente 38 din, za podjetja, zavode in ustanove 500 din

Projekt termoelektrarne Šoštanj IV

UDK 621.311.22 (Šoštanj IV)

MIHA REMEC

1. Uvod

Danes, ko se naša največja termoelektrarna vključuje v naš elektroenergetski sistem, se veliko sliši o uspehi, hitri, zgledni izgradnji tega objekta. Marsikdo, ki ni bil direktno udeležen, pa sploh ne ve za vse probleme, napore in težave s katerimi so se srečevali graditelji TEŠ 4. To velja za investitorja, dobavitelje opreme, gradbene izvajalce, montažerje, kakor tudi za projektante. Investitor TE Šoštanj 4 je izbral kot glavnega dobavitelja opreme konzorcij KWU (ZR Nemčija) — SULZER (Švica), ki je bil tudi nosilec celotnega inženiringa. S strani inozemskega dobavitelja pa so bila angažirana jugoslovanska podjetja: Metalna, Hidromontaža, Braća Kavurić, IMP Ljubljana, Litostroj itd. Kot glav-

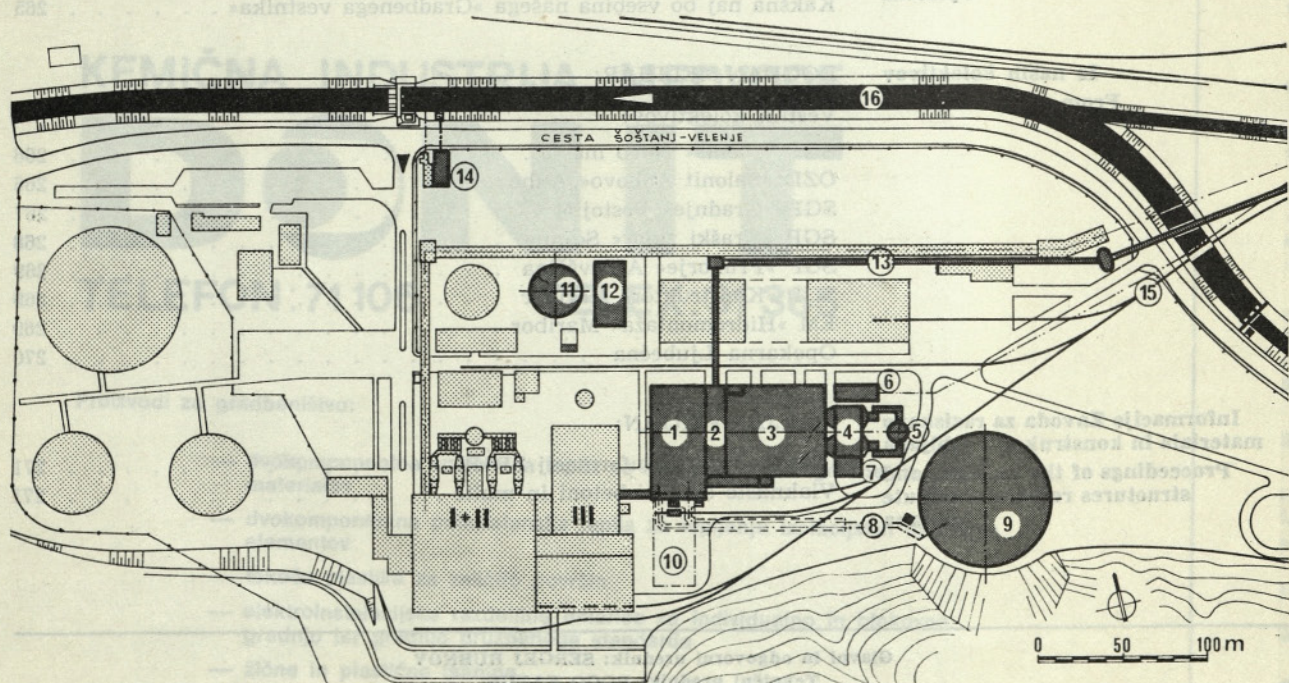
Avtor: Miha Remec, dipl. inž., Ljubljana, Inženirski biro Elektroprojekt

ni izvajalec gradbenih del pa je bilo izbrano industrijsko podjetje Gradis, TOZD Celje. Gradbeni del projekta je izdelal Inženirski biro Elektroprojekt — Ljubljana.

Verjetno je bila v Jugoslaviji v povojnem obdobju prvič na tak način organizirana izgradnja nekega objekta. Vsaka organizacija, ki je bila udeležena pri izgradnji, se je zaradi tega soočila z nekaterimi dodatnimi težavami. V tem prispevku bi rad predvsem podal kratek opis tega zahtevnega energetskega objekta in problematiko pri izdelavi gradbenega dela projekta.

2. Kratek opis kompleksa objektov

Termoelektrarna Šoštanj 4 z instalirano močjo 335 MW je četrti agregat v kompleksu šoštanjske elektrarne. Zmogljivost kotla znaša 1005 t pare na



Sl. 1. Situacija

- | | | | |
|------------------|--------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| 1. strojnica | 5. dimnik | 9. hladilni stolp | 13. transportni trakovi za premog |
| 2. bunkerski del | 6. objekt za odpepeljevanje | 10. stikališče 400 kV | 14. črpalnica in vtočni objekt |
| 3. kotlovnica | 7. črpalnica in sklad. olja za zagon | 11. reaktor | 15. industrijski tiri |
| 4. e. filtri | 8. cevovodi hladilne vode | 12. kemična priprava vode | 16. reka Paka |

uro. Na leto bo znašala poraba premoga 2 milijona ton ob proizvodnji 1,8 milijarde KWh letno. Z vključitvijo četrte faze bo znašala celotna instalirana moč v elektrarni 745 MW. Pri gradnji TEŠ 4 znaša skupna teža vgrajene opreme 23.000 ton. Pri gradbenih delih je bilo za 117.000 m³ zemeljskih del, 45.000 m³ vgrajenega betona s 500 ton betonskega železa ter 2300 ton jeklenih gradbenih konstrukcij.

Razporeditev posameznih objektov je podana v situaciji (slika 1). Gradbeno so zanimivi glavni pogonski objekt (strojnica, bunkerski del, kotlovnica) hladilni stolp in dimnik.

Strojnica: je armiranobetonski skelet tlorisnih dimenzij 30,5 × 65,0 m in višine 31,0 m. Mostni žerjav ima nosilnost 120 t. Statično je to zelo zahteven objekt, ker temelj turbine ni ločen od ostale konstrukcije in leži na posebnih peresih. Ker je spodnji del skeleta neenakih dimenzij in oblik, je zelo težko določiti lastne frekvence konstrukcije. Tak sodoben način temeljenja turbine je cenejši in s tehnološkega stališča ugodnejši.

Bunkerski del: je po zasnovi armiranobetonski skelet širine 12,8 m in visok 47,0 m. Stebri so močni, prečni nosilci šibki. Tak skelet je z ozirom na porabo železa dražji, pač pa omogoča boljši izkoristek etažnih višin. Posebno neugodni so veliki vpisotni momenti stebrov v temelje. Na koti + 30,0 m je 6 bunkerjev za premog kapacitete 900 m³. Izvedba samih bunkerjev je ob uporabi črpalk za beton kvalitetna in je z ozirom na sodobno tehnologijo vgrajevanja betona cenejša in boljša od jeklene izvedbe.

Kotlovnica: je v jekleni izvedbi. Ima tlorisne dimenzije 57,60 × 51,0 m in višino 50,0 m. Vmesne etaže na koti + 12,0 in + 20,5 m so izvedene kot monolitna armiranobetonska plošča na jeklenih nosilcih. Take konstrukcije imajo nizko lastno frekvenco in lahko pride včasih do vibracij.

Dimnik: je armiranobetonski višine 230 m. Zgornji premer znaša 7,52 m. Najmanjša debelina stene je 20 cm. Temelj ima premer 30 m in vgrajenih 2000 m³ betona. Kot je znano, današnji cement glede krčenja nima najboljših karakteristik in je bilo potrebno pri betoniranju izvesti več delovnih dilatacij.

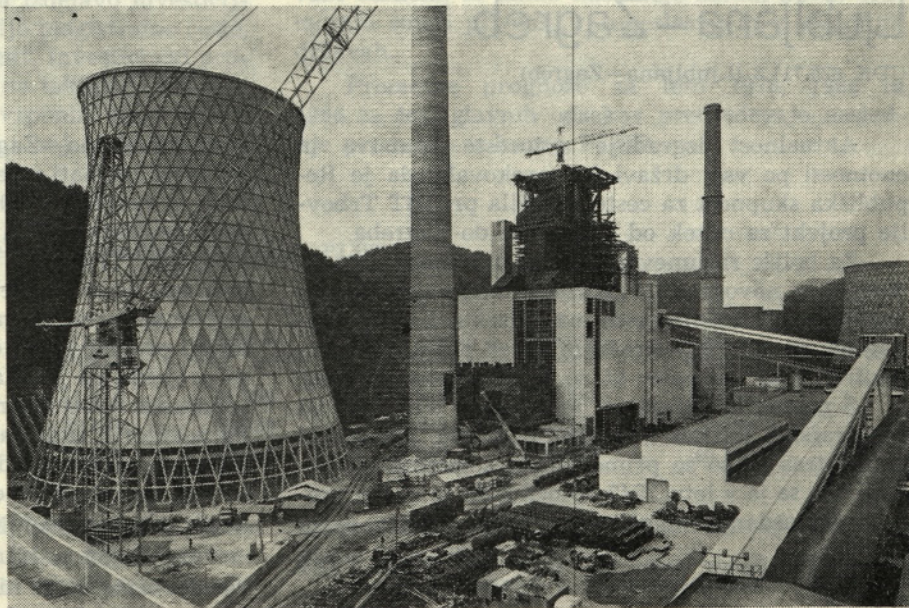
Hladilni stolp: je montažna armiranobetonska konstrukcija višine 94,6 m. Spodnji premer znaša 80,10 m in zgornji 54,5 m. Montažni sistem omogoča hitro, ekonomično in solidno gradnjo.

Ker je celoten kompleks objektov lociran na rudarskem področju, je samo temeljenje predstavljalo svojevrstno tehnično rešitev. Ta problematika je bila že objavljena lansko leto v Gradbenem vestniku.

3. Izdelava projektov

Kot je bilo že uvodoma omenjeno, je inozemski dobavitelj naročil izdelavo gradbenega dela projekta IBE Ljubljana. Ker je bila z ozirom na pričetek gradbenih del (februar 1975) pogodba med investitorjem in generalnim dobaviteljem sklenjena zelo pozno, je ostalo projektantom malo časa za izdelavo prvega dela projektov, ki so bili potrebni za pričetek gradnje. Za glavni objekt je znašal ta čas le 3 mesece, kar je za tako zahteven objekt res malo. Večja grupa projektantov lahko s pomočjo računalnika in na podlagi izkušenj za tovrstne objekte tako nalogo po tehnični strani reši. Nemogoče pa je v tem času pridobiti še vsa soglasja in gradbeno dovoljenje. To je seveda težko razumljivo inozemskemu dobavitelju. Pri njih so namreč vsi ti problemi (razen kontrole statike) rešeni pred pričetkom gradnje.

Drug problem je odgovornost projektanta. V tem primeru je bil projektant materialno soodgovoren tako glede terminov, kakor tudi glede napak



Slika 2. Glavni pogonski objekt in hladilni stolp

pri projektiranju. Medtem ko ima v inozemstvu projektant možnost, da se za vse te primere zavaruje pri zavarovalnici, se je pri nas možno zavarovati samo delno. Tako pride v takem primeru projektant v situacijo, ko mora ob neprimerno manjši ceni in neurejenih pogojih zavarovanja nuditi projektantske usluge z vso materialno odgovornostjo.

4. Izbira materialov

Pri gradnji TEŠ 4 kot prioriteten objektu v času gradnje ni bilo večjih zastojev zaradi pomanjkanja materiala. Pri samem dimenzioniranju armiranobetonskih konstrukcij pa bi se z uporabo rebrastega železa dalo veliko prihraniti. Vendar bi bili potrebni profili večjih dimenzij ($\phi 28$, $\phi 32$),

UDK 621.311.22 (Šoštanj IV)

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA, 1977, (26)

ŠT. 11, STR. 246—248

Miha Remec:

PROJEKT TERMOELEKTRARNE ŠOŠTANJ IV

Članek obravnava problematiko gradbenega dela projekta za termoelektrarno Šoštanj IV. Poleg splošnega opisa objekta obravnava avtor tudi probleme, ki nastanejo pri sodelovanju z inozemskim partnerjem z ozirom na naše predpise o graditvi objektov.

katerih pri nas še ne proizvajamo. Tudi pri jekleni konstrukciji kotlovnice so bili uporabljani specialni valjani profili, ki so bili uvoženi. Gradnja s takim jeklom je hitrejša in cenejša.

5. Zaključek

Navedel sem nekaj problemov, ki so bili prisotni pri gradnji. Kljub vsemu pa je bilo delo opravljeno ob maksimalnih naporih vseh sodelujočih uspešno in za evropske razmere v rekordnem času. Zato bi bilo smotno v bodoče pri organizaciji takih investicij upoštevati tudi probleme, ki sem jih navedel, ter projektantom in izvajalcem omogočiti boljše pogoje ter s tem še hitrejšo in bolj ekonomično gradnjo.

UDC 621.311.22 (Šoštanj IV)

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA, 1977, (26)

NR. 11, PP. 246—248

Miha Remec:

PROJECT FOR THE THERMAL POWER PLANT ŠOŠTANJ 4

The article covers the civil work problems of the design for the Thermal Power Plant Šoštanj IV. In addition to the general description of the project, the author of the article is discussing special problems which arise dealing with foreign suppliers with respect to our construction regulations.

Avtocesta bratstva in enotnosti na odseku Ljubljana—Zagreb

UDK 625.711.3 (Ljubljana—Zagreb)

JANEZ DOBERLET

Aktualnost izgradnje avtoceste bratstva in enotnosti po vsej državi je narekovala, da je Republiška skupnost za ceste naročila pri IBT Trbovlje projekt za odsek od Ljubljane do Zagreba.

Za boljše razumevanje sedaj opisanega projektiranja te novogradnje oziroma modernizacije današnje magistralne ceste na odseku Ljubljana—Zagreb, navajamo v kratkem potek prvotnega projektiranja in razmere, ki so takrat vplivale nanj.

S prvimi študijami se je začelo v letu 1946 na topografskih kartah v merilu 1 : 25.000, posamezni poteki tras pa so se primerjali še s terenskimi obhodi. Ko se je v letu 1947 odločilo, da se začne projektirati sedanja magistralna cesta, takrat avto-

Avtor: Janez Doberlet, dipl. inž. gradb., IBT Trbovlje.

cesta Ljubljana—Zagreb, se je na podlagi teh študij začel snemati teren. Po izdelanih geodetskih načrtih v merilu 1 : 2000 se je pričelo z izdelavo idejnega projekta, ne da bi se prej izdelal investicijski program. Trasirani elementi so bili isti kot pri projektu ceste Zagreb—Beograd in upošteval se je gričevnat teren in računska hitrost $V = 120$ km/h. Idejni projekt je bil odobren; med izdelavo glavnega projekta pa je bila dana zahteva, da je potrebno poizkusiti nove možnosti s skromnejšimi elementi. Po nekaterih, tudi daljših prekinitvah, je bil izdelan glavni projekt za odsek Škofljica—Ivančna gorica in tudi za odsek Smednik—Brežice. Gradnja navedenih odsekov se je začela leta 1953 oziroma 1954.

Leta 1955 je bil končan novi idejni projekt za ves del ceste, ki še ni bila v gradnji. Pri horizontal-

nih krivinah z $R = 600$ m je bil uporabljen tudi $R = 400$ m kot variantna možnost. V letu 1956 je bil izdelan tudi investicijski program, ta se je opiral na projekt, ki je bil deloma že realiziran.

V letu 1957 se je projekt ponovno predelal. V težjem terenu naj bi se uporabil tudi horizontalni radij $R = 250$ m, možni naj bi bili prehodi tudi v nivoju, prečni nagib je lahko tudi 10 %, varčevalo naj bi se tudi pri zgornjem ustroju in podobno.

Obstoječa cesta je rezultat tega. Res je, da so prehodi v nivoju odpadli, ostali pa so slabi elementi nekaterih horizontalnih in vertikalnih krivin kot npr. trije horizontalni radiji $R = 300$ m, eden $R = 360$ m ter več vertikalnih radijev $R = 5000$ m.

Ne glede na nekatere preskromne elemente je cesta, ki je bila leta 1959 v celoti zgrajena ob nemajhni pomoči mladinskih delovnih brigad iz vse Jugoslavije, nedvomno predstavljala izreden tehnični dosežek, tako s stališča projektiranja, gradnje in opreme.

Preobrazba in rast ekonomskega potenciala v Jugoslaviji, turistični pomen, zlasti v poletnih mesecih, ter tranzitni promet z zahodne in severne Evrope v južnoevropske dežele in dežele prednje Azije, povzroča tak porast prometa, da so prometni volumni na nekaterih odsekih te ceste že dosegli kapaciteto, na ostalih pa jo bodo v bližnji prihodnosti.

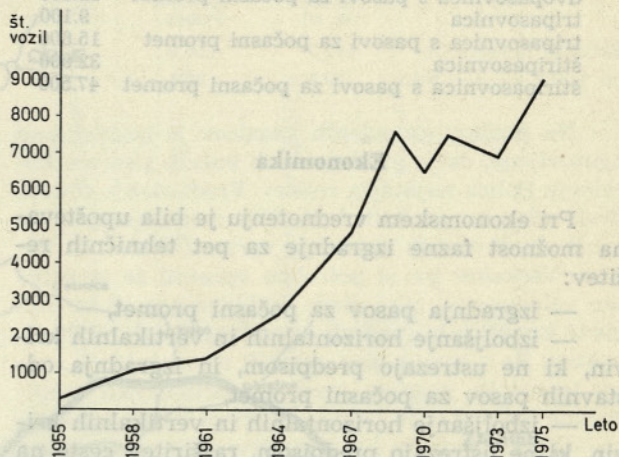
V letu 1975 je bil na magistralni cesti 1/1 dosežen naslednji PLDP:

Škofljica	Višnja gora	Otočec	Bregana
14.277	9071	6972	7860

Iz priloženega grafikona 1 pa je razvidno, kako je na odseku pred Višnjo goro naraščal promet v letih 1955 do 1975.

Naraščajoči promet s svojim trendom je zahteval določena ukrepanja. V letu 1970 je Republiška skupnost za ceste SRS naročila izdelavo investicijskega programa za modernizacijo magistralne ceste, v letu 1973 pa tudi idejni projekt. Investicijski program naj bi zlasti dal odgovor na takojšnjo gradnjo pasov za počasni promet na vzponih proti Višnji gori, Medvedjeku in Hmeljniku, saj se je možnost

PLDP - ODSEK PRI VIŠNJI GORI



Grafikon 1

take rešitve največkrat nakazovala v naši javnosti.

Vsekakor so problemi modernizacije magistralne ceste 1/1 v avtocesto z zaprtim cestninskim sistemom precejšnji, nekaj največjih problemov naj bi iz do sedaj izdelane tehnične dokumentacije prikazal ta članek.

Promet

Proгноza je izdelana na osnovi študij LUZ iz leta 1968 in 1970 ter prognoze turističnih tokov IER tako, da so bile v IBT izdelane dodatne analize zunanega domačega prometa. Pri tem so bili upoštevani odkloni, ki lahko nastanejo zaradi novih prometnih smeri pri nas, v Jugoslaviji in v sosednjih državah.

Prometne prognoze za leto 1976, 1986 in 1996 za šest glavnih odsekov predvidevajo naslednje prometne volumne PLDP.

Tabela 1/1. Prognoze vseh prometnih volumnov PLDP

Leto	odsek					
	Začetek— Iv. Gorica	Iv. Gorica— Trebnje	Trebnje— Novo mesto	Novo mesto —Drnovo	Drnovo— Brežice	Brežice— Bregana
1976	13.150	11.810	11.800	10.530	11.580	13.650
1986	22.660	22.090	22.430	20.880	24.160	25.560
1996	32.490	30.430	32.660	28.650	35.170	40 140

Na osnovi podatkov HCM, prilagojenim cestnim elementom in prognoziranemu odstotku tovarnjakov, so bile za posamezne tehnične možnosti

modernizacije magistralne ceste 1/1 izdelane prognoze kapacitet.

Te so prikazane v naslednji tabeli:

Tabela 1/2. Prognozirane kapacitete hitre ceste PLDP

Alternativa	odsek 1	odsek 2	odsek 3	odsek 4	odsek 5	odsek 6
dvopasovnica (obstoječa)	6.800	6.800	6.800	11.200	7.200	17.800
dvopasovnica s pasovi za počasni promet	11.600	11.600	11.600	11.200	11.600	17.800
tripasovnica	9.100	9.900	9.500	16.200	11.900	26.700
tripasovnica s pasovi za počasni promet	15.600	16.800	16.500	16.200	19.200	26.700
štiripasovnica	32.000	30.500	30.500	47.500	34.000	65.000
štiripasovnica s pasovi za počasni promet	47.500	47.500	47.500	47.500	49.500	65.000

Ekonomika

Pri ekonomskem vrednotenju je bila upoštevana možnost fazne izgradnje za pet tehničnih rešitev:

- izgradnja pasov za počasni promet,
- izboljšanje horizontalnih in vertikalnih krivin, ki ne ustrezajo predpisom, in izgradnja odstavnih pasov za počasni promet,
- izboljšanje horizontalnih in vertikalnih krivin, ki ne ustrezajo predpisom, razširitev ceste na tripasovnico in izgradnja odstavnih pasov oziroma pasov za počasni promet,
- izboljšanje horizontalnih in vertikalnih krivin, ki ne ustrezajo predpisom, in zgraditev štiripasovne avtoceste z vmesnim zelenim pasom tako, da se dva nova pasova zgradita vzporedno z obstoječo cesto in zgraditev odstavnih pasov oziroma pasov za počasni promet,
- isto kot v prejšnjem odstavku, razen da bi dva nova pasova zgradili na ločeni trasi na že omenjenih odsekih Višnja gora, Medvedjek, Ponikve in deloma Hmeljnik.

Ekonomsko vrednotenje je obsegalo primerjavo med ugotovljenimi socialno-ekonomskimi stroški in koristmi, dobljenimi z navedenimi tehničnimi izboljšavami za vsak odsek. Ugotovljeni stroški so bili omejeni na direktne gradbene in vzdrževalne stroške, koristi pa direktno in indirektno na uporabnike modernizirane ceste.

Vsaka izboljšava je bila analizirana na njeno neto vrednost za leto 1971.

Promet je bil razdeljen v tri kategorije: inducirani oziroma ovirani promet, preusmerjeni in osnovni promet.

Rezultati, dobljeni pri računu optimalnega konstrukcijskega leta, so bili primerjani z ocenami kapacitet in ugotovilo se je, da zelo dobro korelirajo.

Zaključki ekonomske analize so naslednji:

Odsek Ljubljana—Otočec

Izgradnja pasov za počasni promet na vzponih proti Višnji gori, Medvedjaku in Hmeljniku bi prinesla velike ekonomske koristi. Po prognozi prometa pa bi že v letu 1976 dosegla kapaciteto. Iz tega razloga se taka rešitev ni mogla priporočiti. Najboljša je izgradnja štiripasovnice z začetkom gradnje, brž ko bo mogoče. Odvajanje novih vozniških pasov od obstoječe magistralne ceste se je priporočilo le na odseku Ponikve—Hrastje, in to po trasi v koridorju Sv. Ana, ki je krajša.

Odsek Otočec—Bregana

Kalkulacije kapacitete in optimalnega leta gradnje so pokazale, da bi bila tripasovna cesta s pasovi za počasni promet pri Čatežu potrebna v letih od 1976—1980, medtem ko bi bila štiripasovnica potrebna leta 1983. Ker bi tripasovna cesta služila prometu le krajše obdobje in ker bi ne predstavljal logične faze pri nadaljnji izgradnji, se taka rešitev ni mogla priporočiti.

Potrebno je opozoriti, da so bile vse prometne prognoze izdelane pred letom 1972. Zaradi naftne krize v letu 1973 in še nekaterih drugih vplivov beležimo določen upad prometa, zato odstopajo prognoze za leto 1976 za približno 35 %. S tem pa se leto potrebne modernizacije premakne na prvem odseku od leta 1976 na leto 1981 in na drugem odseku od leta 1983 na leto 1987.

Inženirski problemi

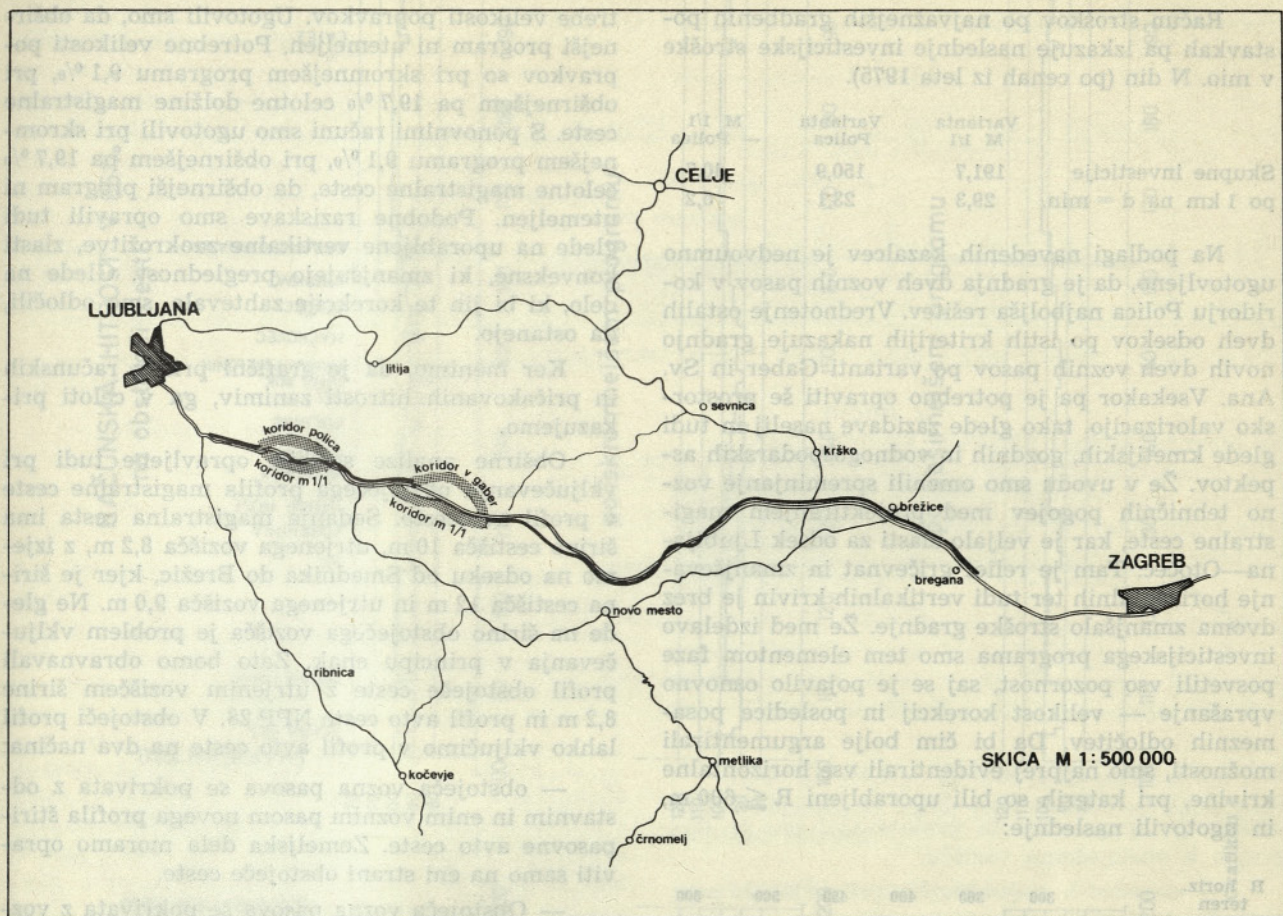
Že pri izdelavi investicijskega programa smo bili soočeni z vrsto problemov, ki se pri ostalih cestnih projektih ne pojavljajo ali vsaj ne v tolikšni meri. To so predvsem problemi skupnega ali odvojenega vodenja vozniških pasov, problem prometa med gradnjo, oziroma preusmeritev na regionalne ceste, način vključitve obstoječega profila magistralne ceste v profil AC, korekcije horizontalnih in vertikalnih elementov obstoječe magistralne ceste, vprašanje obstoječih nadvozov, rekonstrukcija regionalnih cest kot necestninske cestne povezave k modernizirani magistralni cesti in podobno. Nekatero rešitve, obdelane v investicijskem programu, čestokrat tudi variantno, so se pri izdelavi idejnega projekta pokazale kot šibke, ker je v tej fazi dela obravnavani problem dobil čisto drugačno dimenzijo.

V investicijskem programu smo na vzponih proti Višnji gori (odsek Grosuplje—Višnja gora) in Medvedjaku (odsek Bič—Zidani most) ter na odseku Podboršt—Hrastje raziskovali naslednje možnosti:

— nova vozna pasova in pasova za počasni promet se dogradita k obstoječi magistralni cesti,

— predvidi se odvojeno vodenje vozniških pasov na odseku Grosuplje—Višnja gora po koridorju Polica, Bič—Zidani most v koridorju Gaber in Podboršt—Hrastje v koridorju Sv. Ana.

Od raziskanih možnosti je edino varianta po koridorju Sv. Ana bila ugodnejša kot dograditev novih pasov k obstoječi magistralni cesti. V nadaljnjih študijah in obdelavah pa smo ugotovili,



da je odvojeno vodenje vozni pasov nujno. Obstoječa magistralna cesta na navedenih cestnih odsekih poteka v ukopih, visokih tudi 14 m. Pri dograditvi novih pasov k obstoječim bi bili z uporabo masovnega miniranja za več mesecev prisiljeni na preusmeritev prometa na obstoječe regionalne ceste, ki pa glede na horizontalne in vertikalne elemente (vzponi 18 ‰), širino vozišča in obstoječi zgornji ustroj takega prometa niso sposobne prevzeti. Le-te bo sicer potrebno modernizirati, ker bo obstoječa magistralna cesta 1/1 po opravljeni rekonstrukciji štiripasovna avtocesta s plačilom cestnine in bo modernizirana regionalna cesta prevzemala promet, ki zaradi plačila cestnine ne bo hotel koristiti avtoceste. Prognoza tega prometa pa je bistveno manjša za leto 1996 (5500 vozil PLDP),

kot pa je bil PLDP v letu 1975 (9100 vozil PLDP). Po takih ugotovitvah bi usposobitev regionalnih cest za prevzem prometa z magistralne ceste 1/1 med gradnjo zahtevala prevelika sredstva, s tem pa bi dograditev novih vozni pasov k obstoječim na navedenih odsekih postala nerealna. Odvojeno vodenje novih pasov pa je možno v koridorju obstoječe magistralne ceste ali pa v koridorjih, ki se od obstoječe magistralne ceste oddaljujejo tudi 1000 m in več.

Obe možnosti dopuščata masovno miniranje brez večjega vpliva na promet na magistralni cesti, vsaka možnost pa ima svoje dobre in slabe strani. Groba primerjava trase s tehničnih vidikov na odseku Grosuplje—Višnja gora po obeh koridorjih je razvidna iz naslednje tabele:

Zap. št.	Opis elementa	Var. M1/1	Var. Polica
1.	dolžina variante	6.535 m	7.000 m
2.	dejanska dolžina zaradi menjave voznega pasu	7.115 m	7.000 m
3.	min. horizontalni radij R	500 m	750 m
4.	število uporabljenih min. hor. R	5	1
5.	maksimalni vzponi in padci	5 ‰	5 ‰
6.	dolžine vzponov in padcev nad 4 ‰	3.100 m	3.300 m
7.	minimalni R v konveksni	12.000 m	12.000 m
8.	minimalni R v konkavni	12.000 m	20.000 m
9.	najvišja nadmorska višina trase	453,32 m	455,71 m
10.	dolžine viaduktov	700 m	

Račun stroškov po najvažnejših gradbenih postavkah pa izkazuje naslednje investicijske stroške v mio. N din (po cenah iz leta 1975).

	Varianta M 1/1	Varianta Polica	M 1/1 — Polica
Skupne investicije	191,7	150,9	40,7
po 1 km na d = min.	29,3	23,1	6,2

Na podlagi navedenih kazalcev je nedvoumno ugotovljeno, da je gradnja dveh voznih pasov v koridorju Polica najboljša rešitev. Vrednotenje ostalih dveh odsekov po istih kriterijih nakazuje gradnjo novih dveh voznih pasov po varianti Gaber in Sv. Ana. Vsekakor pa je potrebno opraviti še prostorsko valorizacijo, tako glede zazidave naselij in tudi glede kmetijskih, gozdnih in vodnogospodarskih aspektov. Že v uvodu smo omenili spreminjanje voznih tehničnih pogojev med projektiranjem magistralne ceste, kar je veljalo zlasti za odsek Ljubljana—Otočec. Tam je relief gričevnat in zmanjševanje horizontalnih ter tudi vertikalnih krivin je brez dvoma zmanjšalo stroške gradnje. Že med izdelavo investicijskega programa smo tem elementom faze posvetili vso pozornost, saj se je pojavilo osnovno vprašanje — velikost korekcij in posledice posameznih odločitev. Da bi čim bolj argumentirali možnosti, smo najprej evidentirali vse horizontalne krivine, pri katerih so bili uporabljeni $R \leq 600$ m, in ugotovili naslednje:

R horiz. teren	300	360	400	450	500	600
gričevnost	2	—	8	3	8	10
ravninski	1	1	8	3	9	8

Izračunali smo tudi računske hitrosti in na podlagi krivinskih karakteristik pričakovane vozne hitrosti $V_{85\%}$ na obstoječi magistralni cesti. Grafični prikaz obeh računov je dal osnovo za korekcijo obstoječih horizontalnih krivin, ki smo jih koregirali z manjšimi in večjimi horizontalnimi radiji.

Ponovno smo izračunali računske hitrosti in pričakovane vozne hitrosti po obširnejšem in skromnejšem programu korekcij horizontalnih radijev, hitrosti grafično prikazali in ovrednotili po-

Opis	Enota
Nasipi	m ³
Izkopi	m ³
Prečni transport	m ³
Masna linija	m ³
Odkop humusa z brežin	m ²

Podobna razmerja so se pokazala tudi na drugem odseku. Analize so bile opravljene še za zemeljska dela v visokih nasipih in visokih ukopih pri naklonu osnovnega terena v neugodno smer. Kljub večjim zemeljskim delom na takih mestih

trebe velikosti popravkov. Ugotovili smo, da obširnejši program ni utemeljen. Potrebne velikosti popravkov so pri skromnejšem programu 9,1 %, pri obširnejšem pa 19,7 % celotne dolžine magistralne ceste. S ponovnimi računi smo ugotovili pri skromnejšem programu 9,1 %, pri obširnejšem pa 19,7 % celotne magistralne ceste, da obširnejši program ni utemeljen. Podobne raziskave smo opravili tudi glede na uporabljene vertikalne zaokrožitve, zlasti konveksne, ki zmanjšujejo preglednost. Glede na delo, ki bi jih te korekcije zahtevale, smo odločili, da ostanejo.

Ker menimo, da je grafični prikaz računskih in pričakovanih hitrosti zanimiv, ga v celoti prikazujemo.

Obširne analize so bile opravljene tudi pri vključevanju obstoječega profila magistralne ceste v profil avtoceste. Sedanja magistralna cesta ima širino cestišča 10 m, utrjenega vozišča 8,2 m, z izjemo na odseku od Smednika do Brežic, kjer je širina cestišča 12 m in utrjenega vozišča 9,0 m. Ne glede na širino obstoječega vozišča je problem vključevanja v principu enak. Zato bomo obravnavali profil obstoječe ceste z utrjenim voziščem širine 8,2 m in profil avto ceste NPP 28. V obstoječi profil lahko vključimo v profil avto ceste na dva načina:

— obstoječa vozna pasova se pokrivata z odstavnim in enim voznim pasom novega profila štiripasovne avto ceste. Zemeljska dela moramo opraviti samo na eni strani obstoječe ceste.

— Obstoječa vozna pasova se pokrivata z voznima pasovoma novega profila. Zemeljska dela moramo opraviti na obeh straneh ceste.

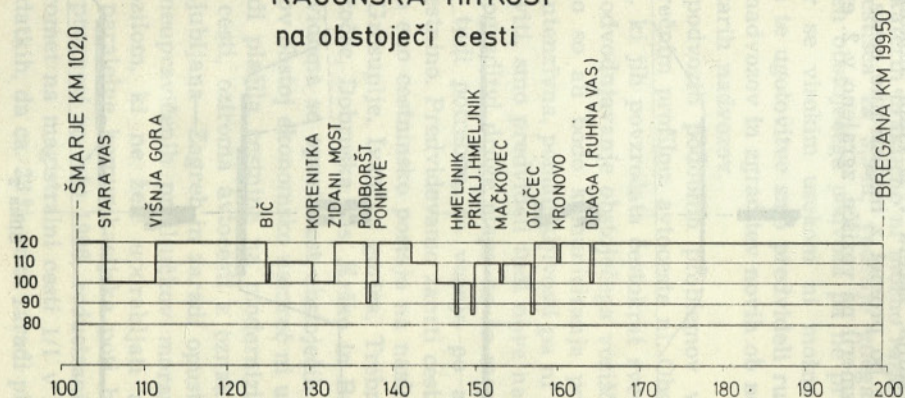
V investicijskem programu smo vključevanje starega profila v novi profil predvideli po drugem načinu. Dileme glede na tako odločitev pa so bile stalno prisotne. Ker odločitev ni enostavna, zlasti s stališča stroškov, smo izdelali za dva vzorčna odseka na računalniku IBM 11-30 idejni projekt (brez grafične obdelave), v katerem sta bili vrednoteni obe navedeni možnosti. Primerjava posameznih postavk nekaterih najvažnejših del na odseku od km 102,000 do km 105,800 je prikazana v naslednji tabeli:

Varianta 1	Varianta 2	Razlika 1—2
95.653	76.972	+ 18.681
113.946	136.707	— 22.761
15.715	20.411	— 4.696
+ 18.293	+ 59.735	— 41.442
7.600	14.300	— 6.700

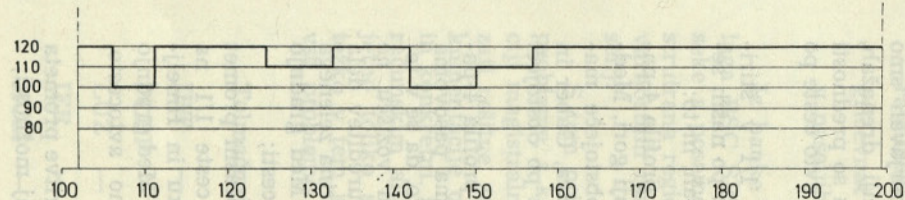
in pri upoštevanju del po varianti 1 v odnosu na varianto 2 se je na celotnem odseku pokazala varianta 1 cenejša.

Prvi način pomeni za samo gradnjo veliko prednost, zlasti še ob prometu, ki bo med gradnjo

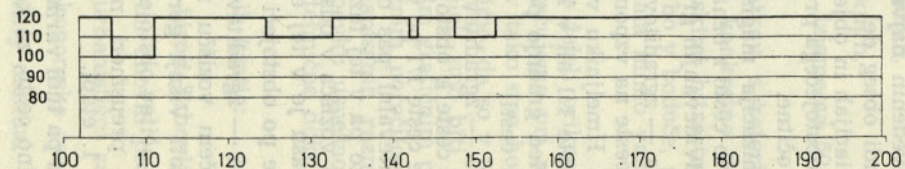
RAČUNSKA HITROST na obstoječi cesti



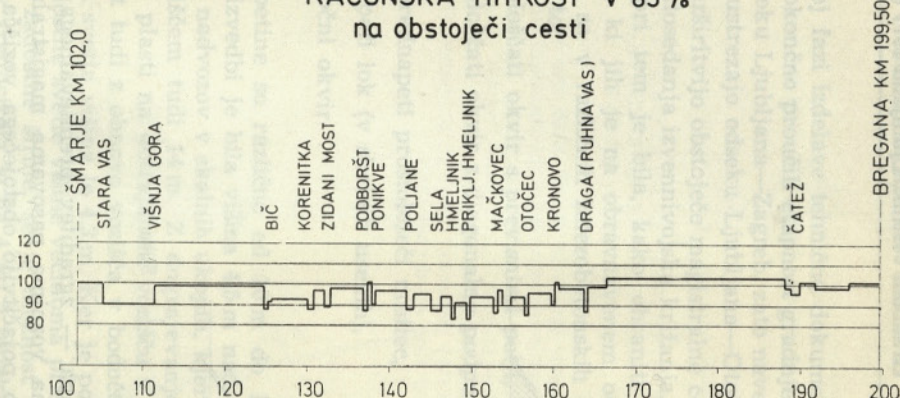
po skromnejšem programu



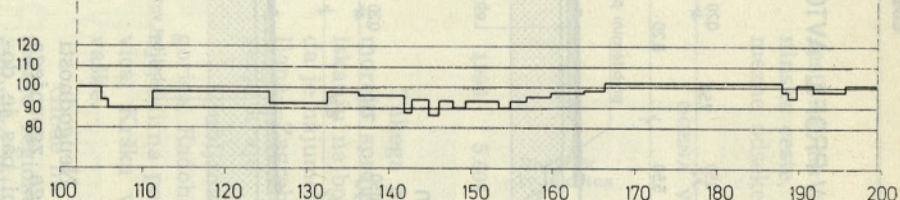
po obširnejšem programu



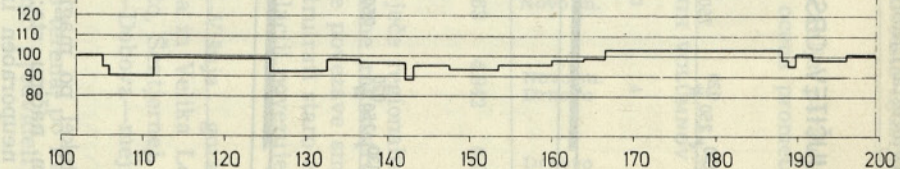
RAČUNSKA HITROST V 85% na obstoječi cesti



po skromnejšem programu



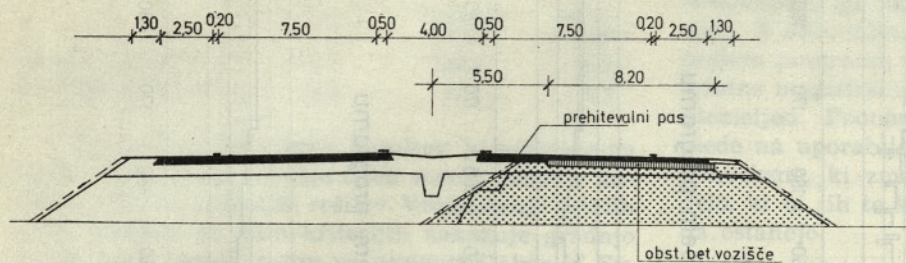
po obširnejšem programu



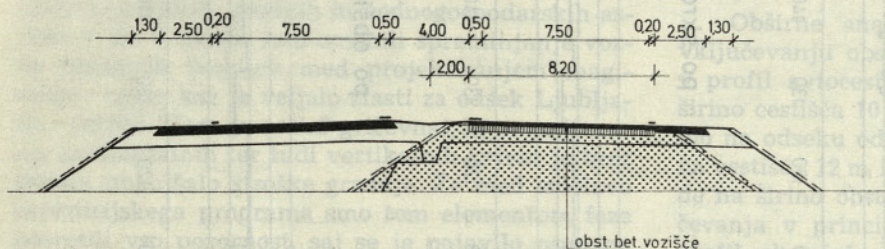
Grafikon 2

VKLJUČITEV OBST. PROFILA V PROFIL AVTO CESTE

1. način



2. način



Slika 1

načeloma tekel po magistralni cesti. Neugodnosti pri drugem načinu sta: 1,0 m starega zgornjega stroja je neuporaben in prehitevalni pas je dograjen k obstoječemu vozišču.

Pri navedenih najvažnejših primerjavah smo vključili tudi obseg del pri kanalizaciji, drenažah, jarkih, deviacijah in objektih. Tudi tu so prednosti vključitve obstoječega profila v profil avto ceste po varianti 1 očitne.

Modernizacija magistralne ceste 1/1 v štiri-pasovno avto cesto z oznako A-2 se bo po naših sedanjih predvidevanjih gradila po etapah, in to:

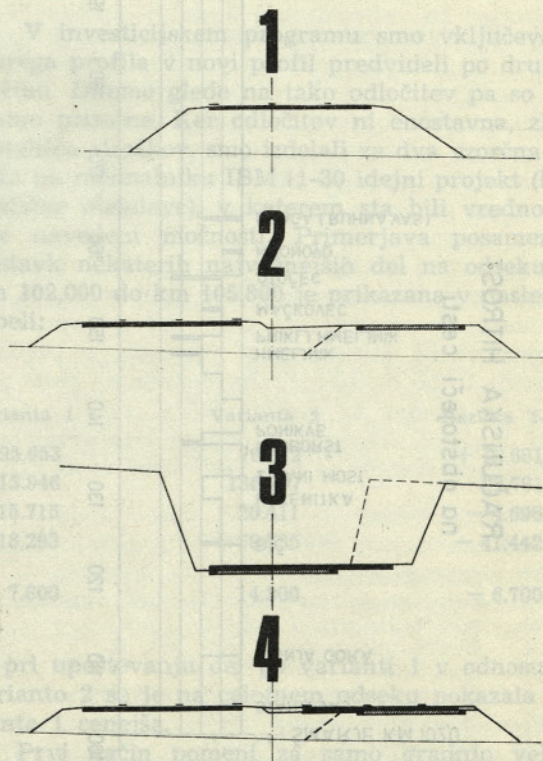
1. etapa — zgraditev polovičnega profila 4-pasovne avtoceste na vzponih proti Višnji gori, Medvedjeku in Hmeljniku v koridorju obstoječe magistralne ceste 1/1 ali v koridorju Polica, Gaber in Sv. Ana. Med gradnjo poteka promet po obstoječi magistralni cesti;

2. etapa — zgraditev polovičnega profila 4-pasovne avto ceste k obstoječima voznima pasovima magistralne ceste 1/1 po varianti 1 tako, da se v tej etapi prehitevalni pas ob obstoječem vozišču ne zgradi, za to pa v tej fazi odpade preureditev dela obstoječega vozišča v odstavni pas. Širina zelenega ločilnega pasu je v tej etapi 8,25 m. Med gradnjo promet teče po obstoječi magistralni cesti;

3. etapa — zgraditev pasov za počasni promet ob obstoječem vozišču magistralne ceste 1/1 na vzponih proti Višnji gori, Medvedjeku in Hmeljniku ter pojačitev obstoječega vozišča. Med gradnjo se promet preusmeri na dvopasovno avtocesto, zgrajeno v 1. etapi.

Obstaja pa tudi varianta preusmeritve prometa na regionalno cesto, za kar pa je manj možnosti;

4. etapa — zgraditev prehitevalnega pasu k obstoječima voznima pasovima magistralne ceste z ustrezno pojačitvijo obstoječega vozišča in preureditvijo enega dela vozišča v odstavni pas. S tem se gradnja, začeta v 2. etapi, dokonča. Med gradnjo se bo promet z magistralne ceste v glavnem preusmeril na vozišče, zgrajeno v 2. etapi.



Slika 2

V tej fazi izdelave tehnične dokumentacije še nismo dokončno proučili etapnost gradnje na celotnem odseku Ljubljana—Zagreb, zato navedene etape bolj ustrezajo odseku Ljubljana—Otočec.

Z razširitvijo obstoječe magistralne ceste posegamo v dosedanja izvennivojska križanja. Osnovna študija pri tem je bila, kako ohraniti obstoječe nadvoze, ki jih je na obravnavanem odseku 37. Izvedeni so v različnih železobetonskih konstrukcijah in to:

- ploščati okvir s previsnimi polji,
- ploščati okvir z diagonalno podporo previsnih polj,
- prednapeti prostoležeči nosilec,
- vpeti lok (v skalnih usekih),
- ločni okvir.

Razpetine so različne od 10 m do 17 m. Pri prvotni izvedbi je bila višina 4,5 m nad voziščem, z izjemo nadvozov v skalnih ukopih, kjer je višina nad voziščem tudi 14 m. Z dograjevanjem novih asfaltnih plasti na dotrajanem vozišču v prejšnjih letih, kot tudi z obnovo vozišča v bodoče bo v 31 nadvozih svetla višina le 4,3 m. Ker je poleg problema zadostne svetle višine večinoma prisoten tudi problem zadostne širine, se je možnost ohranitve nadvozov zreducirala le na 4 do 5 objektov. Ti so v visokih sklonih useki (konstrukcija z vpetim lokom), v katerih praktično ni možno razširiti obstoječega cestišča za 3,3 m, vodenje enega voznega pasu izven obstoječega podvoza pa ne pride v poštev, ker se visokim usekom ni možno izogniti. Glede na te ugotovitve smo predvideli rušenje obstoječih nadvozov in zgraditev novih ob neposredni bližini starih nadvozov.

Pri podvozih podobnih problemov v zvezi z novim prečnim profilom avtoceste ni. Obstajajo pa problemi, ki jih povzročata čestokrat svetla višina in slabo odvodnjavanje obstoječega vozišča. V primerih, ko so ali bodo komuniciranja pod takimi podvozi intenzivna, pomanjkljivosti pa ni bilo možno odpraviti, smo predvideli tudi nove nadvoze.

Po dograditvi druge etape bo že mogoče, verjetno bo tudi potrebno, za vožnjo po avto cesti plačati cestnino. Predvidevamo zaprti cestninski sistem s po eno cestninsko postajo na naslednjih lokacijah: Grosuplje, Ivančna gorica, Trebnje, Novo mesto, Otočec, Dobruška vas, Krško in Brežice.

Predvidoma se opusti šest obstoječih priključkov, njihov obstoj ekonomsko namreč ni upravičen.

Zaradi plačila cestnine na modernizirani magistralni cesti, oziroma avtocesti z oznako A 2 na odseku Ljubljana—Zagreb in zaradi opustitve ekonomske neupravičenih priključkov moramo omogočiti vozilom, ki ne žele uporabljati avtoceste, ustrezne paralelne komunikacijske poti brez cestnine. Po prognozi za leto 1996, reducirani na opazovani promet na magistralni cesti 1/1 v letu 1975 ter po podatkih, da ca. 23 % vozil zaradi plačevanja

cestnine na avtocesti uporablja paralelne necestninske ceste, bi bila višja ocena prometa za posamezne odseke naslednja:

OCENA VSEH PROMETNIH VOLUMNOV PLDP

	1	2	3	4	5	6
Leto	Začetek Iv. gorica	Iv. gorica Trebnje	Trebnje Novo m.	Novo m. Drnovo	Drnovo Brežice	Brežice Bregana
1996	5.604	5.249	5.663	4.942	6.067	6.924

Takega prometa obstoječe regionalne ceste ne morejo sprejeti brez ustrezne rekonstrukcije. Pri iskanju najboljše paralelne povezave smo mnenja, da je najumestneje rekonstruirati staro cesto Ljubljana—Zagreb, ki na tej relaciji povezuje naslednje večje kraje:

Ljubljana—Grosuplje—Višnja gora—Ivančna gorica, Radohova vas, Mala in Velika Loka, Trebnje, Mirna peč, Novo mesto, Šentjernej, Kostanjevica, Krška vas, Brežice—Dobova—meja SR Hrvatske.

Glede na konfiguracijo terena, po katerem potekajo regionalne ceste, smo predvideli naslednje računske hitrosti:

ravninski teren — 80 km/h,

gričevnat teren — 60 km/h,

v naseljih — 60 km/h, izjemoma 50 km/h.

Iz banke cestnih podatkov, s katerimi razpolaga RSC SRS, smo takoj konkretno določili odseke s posameznimi računskimi hitrostmi. Rekonstruirana regionalna cesta bo v bodoče, posebno iz varnostnih razlogov, potekala mimo važnejših naselij.

S tem prispevkom smo želeli prikazati glavne probleme, s katerimi se srečujemo pri modernizaciji magistralne ceste. Prav tako smo hoteli prikazati rešitve, za katere menimo, da so v tej fazi dokumentacije optimalne. Želeli smo biti razumljivi in konkretni. Kljub obsežnim grafičnim predlogom, računskim analizam, obsežnim poročilom in (verjetno toliko stranem) nenapisanih razmišljanj je težko v tem kratkem prispevku uspešno prikazati vse probleme pri izdelavi tehnične dokumentacije.

Tolmačenje uporabljenih kratic:

IBT — Investicijski biroji Trbovlje

PLDP — povprečni letni dnevni promet

LUZ — Ljubljanski urbanistični zavod

IER — Inštitut za ekonomske raziskave

HCM — Highway capacity manual

UDK 625.711.3 (Ljubljana—Zagreb)

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA, 1977 (26)

ST. 11, STR. 248—256

Janez Doberlet:

AVTO CESTA BRATSTVA IN ENOTNOSTI NA ODSEKU LJUBLJANA—ZAGREB

Članek podrobno obravnava tehnične in finančne probleme modernizacije avto ceste bratstva in enotnosti Ljubljana—Beograd, na odseku Ljubljana—Zagreb. Za modernizacijo tega odseka je Republiška skupnost za ceste naročila projekt pri podjetju IBT Industrijski biroji Trbovlje.

UDC 625.711.3 (Ljubljana—Zagreb)

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA, 1977 (26)

NR. 11, PP. 248—256

Janez Doberlet:

THE HIGHWAY OF FRATERNITY AND UNANIMITY ON THE SECTION LJUBLJANA—ZAGREB

The paper deals in detail with the technical and financial problems regarding the modernization of the highway of fraternity and unanimity Ljubljana—Beograd, on the section Ljubljana—Zagreb. According to order of the Republic road community the enterprise IBT Industrial bureaus Trbovlje prepared the general projects for this modernization.

Račun nivelete ceste za podano stacionažo na žepnem programirnem elektronskem računalniku HEWLETT-PACKARD HP-67

UDK 528.024:528.37/38

JANEZ MRAK

Med izdelavo projekta za neki odsek ceste znižujemo na terenu zakoličeno os in narišemo podolžni profil terena v osi ceste, v katerem vrišemo ustrezni vertikalni tangentni poligon. Ta že predstavlja niveleto, ki pa jo moramo v presečiščih tangent zaokrožiti z radijem R. Vsaka točka nivelete je določena v koordinatnem sistemu s stacionažo (kilometražo) X, ki jo podamo in z nadmorsko višino (koto) Y, ki jo v tej stacionaži računamo.

Za neko poljubno stacionažo, ki jo natipkamo v ekran računalnika, dobimo s pritiskom tipke R/S niveleto — koto ceste v osi, ki odgovarja tej stacionaži.

Temena, ki jih določajo presečišča vertikalnih tangent, so podana s stacionažo, nadmorsko višino in radijem vertikalne zaokrožitve nivelete R. Konec predhodne zaokrožitve nivelete ne sme segati prek začetka naslednje.

Na območju podolžnega profila ceste, kjer želimo računati kote nivelete, si izberemo tri temena. To sta v bistvu dve vertikalni tangenti (leva in desna) s skloni μ_1 ‰ in μ_2 ‰, ki se sekata v srednjem temenu 2 (glej skico!).

Imamo sedem (ali pet: toč. 13) podatkov: od vsakega izmed izbranih sosednjih treh temen 1, 2 in 3 stacionažo in koto in radij vertikalne zaokrožitve R v srednjem temenu 2.

Avtor: Janez Mrak, dipl. gradb. inž., Republiška skupnost za ceste, Ljubljana

X_1	... stacionaža temena 1	(STO 1)
Y_1	... koto temena 1	(STO 2)
X_2	... stacionaža temena 2	(STO 3)
Y_2	... koto temena 2	(STO 4)
R	... radij vertikalne zaokrožitve v temenu 2	(STO 5)
X_3	... stacionaža temena 3	(STO 6)
Y_3	... koto temena 3	(STO 7)

V oklepaju je označeno, v kateri spomin — register shranimo posamezni podatek. Podatke vnesemo v spomine s programom, ali pa na običajni način. Pri tem je $X_1 < X_2 < X_3$.

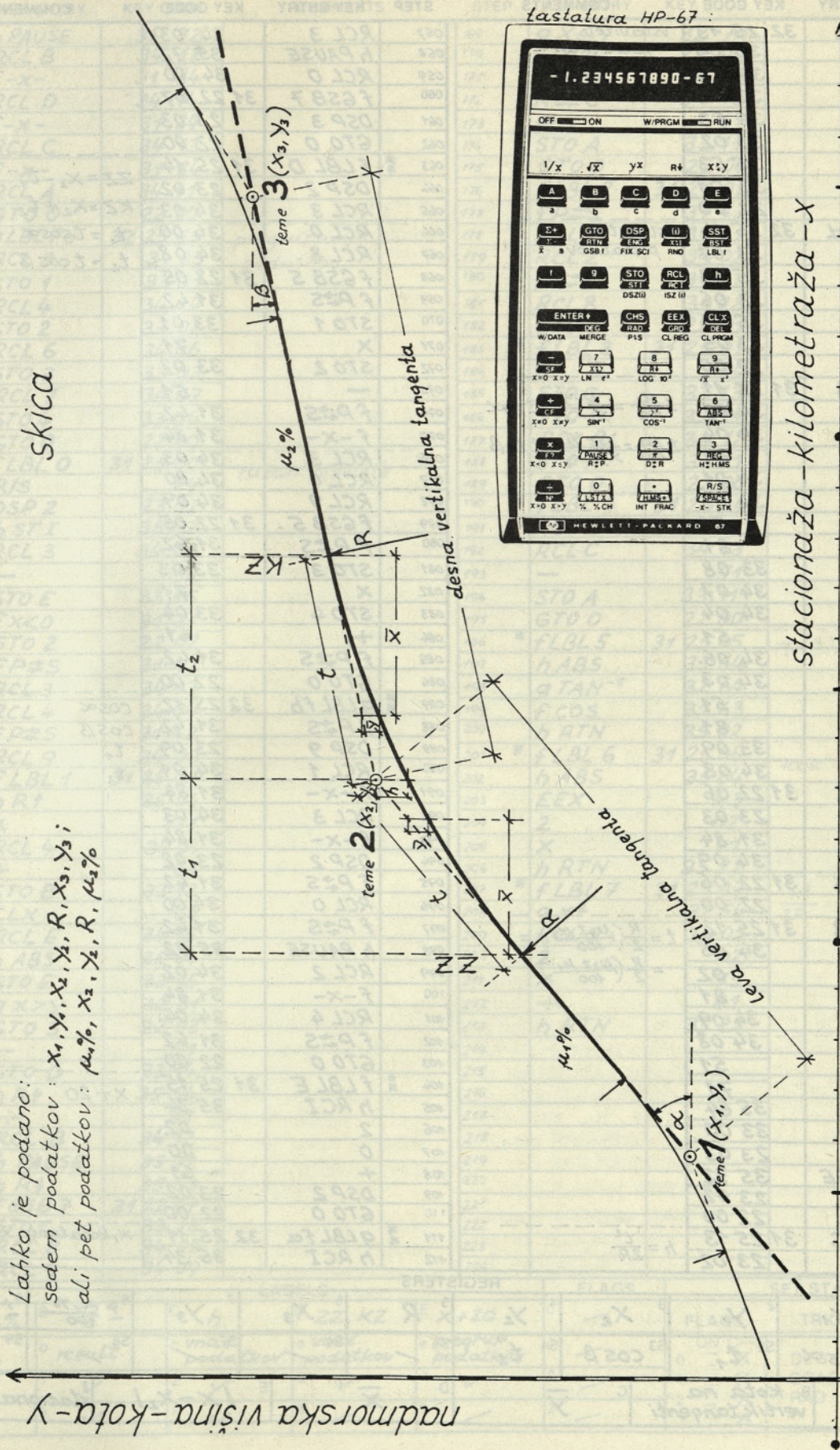
Za primer, če imamo pet podatkov (μ_1 ‰, x_2 , y_2 , R, μ_2 ‰), glej točko 13!

Na običajni način (ročno) vnesemo podatke po navodilih, navedenih v priročniku za uporabo računalnika HP-67. Na primer:

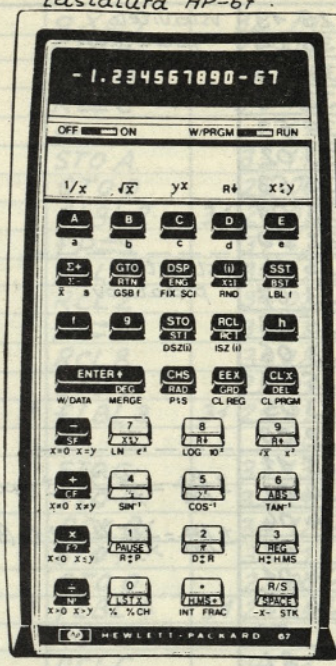
hočemo shraniti stacionažo X_1 temena 1 v spomin-register 1:

- natipkamo stacionažo X_1
- pritisnemo tipko STO in tipko 1.

S tem je stacionaža X_1 temena 1 shranjena v spominu 1. Na ekranu ostane X_1 . To nadaljujemo po vrsti za vsak podatek posebej.



Lahko je podano:
sedem podatkov: $x_1, y_1, x_2, y_2, R, x_3, y_3$;
ali pet podatkov: $\mu_1\%, x_2, y_2, R, \mu_3\%$





Program Listing I

STEP	KEY ENTRY	KEY CODE	COMMENTS	STEP	KEY ENTRY	KEY CODE	COMMENTS
001	# gLBLfc	32 25 13	vstavitev podatkov	057	RCL 3	34 03	ZZ = $X_2 - t_1$ KZ = $X_2 + t_2$ $t_1 = t \cos \alpha$ $t_2 = t \cos \beta$
002	STO 4	33 04		058	h PAUSE	35 72	
003	h R↓	35 53		059	RCL 0	34 00	
004	STO 3	33 03		060	f GSB 7	31 22 07	
005	h R↓	35 53		061	DSP 3	23 03	
006	STO 2	33 02		062	GTO 0	22 00	
007	h R↓	35 53		063	* FLBL D	31 25 14	
008	STO 1	33 01		064	DSP 2	23 02	
009	GTO 0	22 00	vstavitev podatkov	065	RCL 3	34 03	
010	# gLBLfd	32 25 14		066	RCL 0	34 00	
011	STO 7	33 07		067	RCL 8	34 08	
012	h R↓	35 53		068	f GSB 5	31 22 05	
013	STO 6	33 06		069	f P±S	31 42	
014	h R↓	35 53		070	STO 1	33 01	
015	STO 5	33 05		071	X	71	
016	GTO 0	22 00		072	STO 2	33 02	
017	# FLBL A	31 25 11	$\pm \frac{\mu_1}{100} = \frac{Y_1 - Y_2}{X_1 - X_2} = \pm \tan \alpha$ $\pm \frac{\mu_2}{100} = \frac{Y_3 - Y_4}{X_3 - X_4} = \pm \tan \beta$	073	—	51	
018	RCL 2	34 02		074	f P±S	31 42	
019	RCL 4	34 04		075	f -X-	31 84	
020	—	51		076	RCL 3	34 03	
021	RCL 1	34 01		077	RCL 0	34 00	
022	RCL 3	34 03		078	RCL 9	34 09	
023	—	51		079	f GSB 5	31 22 05	
024	÷	81		080	f P±S	31 42	
025	STO 8	33 08	$t = \frac{R}{2} \left(\frac{\mu_1 \pm \mu_2}{100} \right) =$ $= \frac{R}{2} \left(\frac{\mu_1 \pm \mu_2}{100} \right)$	081	STO 3	33 03	cos α cos β t_1 t_2
026	RCL 7	34 07		082	X	71	
027	RCL 4	34 04		083	STO 4	33 04	
028	—	51		084	+	61	
029	RCL 6	34 06		085	f P±S	31 42	
030	RCL 3	34 03		086	GTO 0	22 00	
031	—	51		087	# gLBLfb	32 25 12	
032	÷	81		088	f P±S	31 42	
033	STO 9	33 09	$h = \frac{t^2}{2R}$	089	DSP 9	23 09	x + 20
034	RCL 8	34 08		090	RCL 1	34 01	
035	f GSB 6	31 22 06		091	f -X-	31 84	
036	DSP 3	23 03		092	RCL 3	34 03	
037	f -X-	31 84		093	f -X-	31 84	
038	RCL 9	34 09		094	DSP 2	23 02	
039	f GSB 6	31 22 06		095	f P±S	31 42	
040	GTO 0	22 00		096	RCL 0	34 00	
041	# FLBL B	31 25 12	h = $\frac{t^2}{2R}$	097	f P±S	31 42	X, kota tan γ, $\bar{x}$, $\bar{y}$, $\bar{y}$
042	RCL 5	34 05		098	h PAUSE	35 72	
043	2	02		099	RCL 2	34 02	
044	÷	81		100	f -X-	31 84	
045	RCL 9	34 09		101	RCL 4	34 04	
046	RCL 8	34 08		102	f P±S	31 42	
047	—	51		103	GTO 0	22 00	
048	X	71		104	# FLBL E	31 25 15	
049	h ABS	35 64		105	h RCI	35 34	
050	STO 0	33 00		106	2	02	
051	DSP 3	23 03		107	0	00	
052	h PAUSE	35 72		108	+	61	
053	DSP 2	23 02		109	DSP 2	23 02	
054	GTO 0	22 00		110	GTO 0	22 00	
055	# FLBL C	31 25 13		111	# gLBLfa	32 25 11	
056	DSP 2	23 02		112	h RCI	35 34	

REGISTERS

0	t	1	X ₁	2	Y ₁	3	X ₂	4	Y ₂	5	R	6	X ₃	7	Y ₃	8	$\pm \frac{\mu_1 \pm \mu_2}{100}$	9	$\pm \frac{\mu_1 \pm \mu_2}{100}$
S0	—	S1	cos α	S2	t ₁	S3	cos β	S4	t ₂	S5	—	S6	—	S7	—	S8	—	S9	—
A kota nivelete			Y	B kota na vertikal. tangenti			C	$\bar{y}$	D			$\bar{x}$	E			$ X - X_2 $	I stacionaža X		



Program Listing II

STEP KEY ENTRY KEY CODE			COMMENTS	STEP KEY ENTRY KEY CODE			COMMENTS	
113	h PAUSE	35 72		169	g X<Y	32 71		
114	RCL B	34 12		170	GTO 4	22 04		
115	f-x-	31 84		171	RCL B	34 12		
116	RCL D	34 14		172	RCL C	34 13		
117	f-x-	31 84		173	+	61		
118	RCL C	34 13		174	STO A	33 11		
119	f-x-	31 84		175	GTO 0	22 00		
120	RCL A	34 11		176	* FLBL 2	31 25 02		
121	GTO 0	22 00		177	fP=S	31 42		
122	* gLBLfe	32 25 15	pregrupacija	178	RCL 1	34 01		
123	RCL 3	34 03	podatkov	179	RCL 2	34 02		
124	STO 1	33 01		180	fP=S	31 42		
125	RCL 4	34 04		181	RCL 8	34 08		
126	STO 2	33 02		182	GTO 1	22 01		
127	RCL 6	34 06		183	* FLBL 3	31 25 03		
128	STO 3	33 03		184	0	00		
129	RCL 7	34 07		185	STOC	33 13		
130	STO 4	33 04		186	STO D	33 14		
131	GTO 0	22 00		187	RCL B	34 12		
132	* FLBL 0	31 25 00	račun nivelete	188	STO A	33 11		
133	R/S	84		189	GTO 0	22 00		
134	DSP 2	23 02		190	* FLBL 4	31 25 04		
135	h STI	35 33		191	RCL B	34 12		
136	RCL 3	34 03		192	RCL C	34 13		
137	-	51		193	-	51		
138	STOE	33 15		194	STO A	33 11		
139	FX<0	31 71		195	GTO 0	22 00		
140	GTO 2	22 02		196	* FLBL 5	31 25 05	$\alpha(\beta), \cos \alpha(\cos \beta)$	
141	fP=S	31 42		197	h ABS	35 64		
142	RCL 3	34 03		198	g TAN ⁻¹	32 64		
143	RCL 4	34 04		199	f COS	31 63		
144	fP=S	31 42		200	h RTN	35 22		
145	RCL 9	34 09		201	* FLBL 6	31 25 06		
146	* FLBL 1	31 25 01		202	h ABS	35 64	100x	
147	h R↑	35 54		203	EEX	43		
148	X	71		204	2	02		
149	RCL 4	34 04		205	X	71		
150	+	61		206	h RTN	35 22		
151	STO B	33 12		207	* FLBL 7	31 25 07	$\frac{X^2}{2R}$	
152	CLX	44		208	g X ²	32 54		
153	RCL E	34 15		209	RCL 5	34 05		
154	h ABS	35 64		210	2	02		
155	STOE	33 15		211	X	71		
156	g X>Y	32 81		212	÷	81		
157	GTO 3	22 03		213	h RTN	35 22		
158	-	51		214				
159	STO D	33 14		215				
160	h R↑	35 54		216				
161	÷	81		217				
162	RCL B	34 12		218				
163	h PAUSE	35 72		219				
164	h R↓	35 53		220				
165	fGSB 7	31 22 07		221				
166	STOC	33 13		222				
167	RCL 8	34 08		223				
168	RCL 9	34 09		224				
LABELS					FLAGS	SET STATUS		
A μ.%, μ.%	B t	C h	D ZZ, KZ	E X+20	0	FLAGS	TRIG	DISP
a rezult.	b rezult.	c vnaš. podatkov	d vnaš. podatkov	e pregrup. podatkov	1	ON OFF		
0 ✓	1 ✓	2 ✓	3 ✓	4 ✓	2	0 — X	DEG X	FIX X
5 ✓	6 ✓	7 ✓	8 —	9 —	3	1 — X	GRAD —	SCI —
						2 — X	RAD —	ENG —
						3 — X		n 2,3,9

Ta ročni način vnašanja podatkov, če tudi povsem odgovarja, ni ugoden, ker moramo paziti, v kateri spomin spada posamezni podatek. Lažje in enostavnejše naredimo to s programom, kot bo pozneje prikazano.

S temi podatki lahko računamo niveleto, od temena 2 levo in desno, poljubno daleč. Seveda pa bomo šli v praksi z računanjem le od začetka predhodne zaokrožitve na levi in do začetka naslednje zaokrožitve nivelete, na desni od temena 2. Nato se preselimo v naslednje teme, na desno od temena 2. To nadaljujemo, dokler je potrebno, tj. dokler ne izračunamo nivelete v vseh potrebnih stacionažah vertikalnega tangentnega poligona.

Vidimo, da se v podolžnem profilu izmenjuje vrstijo odseki, kjer ni vertikalne zaokrožitve in odseki, kjer vertikalna zaokrožitev obstoja.

Izven območja vertikalne zaokrožitve je kota nivelete enaka koti na vertikalni tangenti. Na območju vertikalne zaokrožitve je potrebno koti na vertikalni tangenti prišteti ali odšteti ordinato vertikalne zaokrožitve, kar pa stori računalnik avtomatsko.

Program je neodvisen od medsebojne višinske lege temen in od položaja vertikalnih tangent, računalnik se sam »odloči« za pravilno pot do rezultata. Rezultate dobimo hitro in jih lahko potem sami zaokrožimo na potrebno število decimal. Napaka lahko praktično nastane le zaradi pomote pri vnašanju podatkov in prepisovanju rezultatov. Poleg kot nivelete lahko dobimo še vse druge potrebne podatke, ki jih sproti prepisujemo v ustrezne rubrike projekta.

S programom je možna zelo hitra kontrola že izračunane nivelete, kakor tudi določitev kot nivelete v poljubnih vmesnih točkah med profili, če je to med gradnjo potrebno. Če obstaja pri računanju nivelete nevarnost, da se bodo območja vertikalnih zaokrožitev presejala, lahko hitreje preizkusimo več različnih podatkov in izberemo tak radij R , ki zadovoljuje gornji pogoj in tehnične predpise.

Program je sestavljen na osnovi znanih formul s tem, da je ZZ (tj. stacionaža začetka vertikalne zaokrožitve) in KZ (stacionaža konca vertikalne zaokrožitve), določena s projekcijo tangente na horizont in da so ordinate vertikalne zaokrožitve računane na podlagi abscis v sklonu (glej prof. dr. Branko Žnideršič: »Ceste« 1961, str. 194–198). Uporabljena sta torej cosinusa naklonskih kotov α in β obeh tangent.

Pomen posameznih okrajšav je naslednji: (v oklepaju je označeno v katerem spominu-registru se nahaja posamezni podatek ali rezultat in pa, katere tipke moramo pritisniti, da ta rezultat dobimo).

X ... stacionaža (kilometraža), kjer računamo koto nivelete (ST I, fa)

Y ... niveleta, nadmorska višina (kota) osi ceste (STO A, R/S) (v STO B je kota na vertikalni tangenti, fa)

$$\mu_1 \dots \text{sklon leve tangente v } \text{‰}; \text{ (v STO 8 je } \pm \frac{\mu_1 \text{ ‰}}{100}, A)$$

$$\mu_2 \text{ ‰} \dots \text{sklon desne tangente v } \text{‰}; \text{ (v STO 9 je } \pm \frac{\mu_2 \text{ ‰}}{100}, A)$$

$$\cos \alpha \dots \text{cosinus naklonskega kota leve tangente; (STO S 1, fb)}$$

$$\cos \beta \dots \text{cosinus naklonskega kota desne tangente; (STO S 3, fb)}$$

$$t = \frac{R}{2} \left(\frac{\mu_1 \pm \mu_2}{100} \right) = \frac{R}{2} \left(\frac{\mu_2 \pm \mu_1}{100} \right) \dots \text{tangenta}$$

$$\text{merjena v sklonu; (STO O, B, fb)}$$

$$t_1 \dots t \cos \alpha; \text{ (STO S 2, fb)}$$

$$t_2 \dots t \cos \beta; \text{ (STO S 4, fb)}$$

$$h = \frac{t_2}{2R} \dots \text{oddaljenost med temenom 2 in niveleto v stacionaži tega temena } X_2; (C, fa)$$

$$ZZ = X_2 - t_1 \dots \text{stacionaža začetka vertikalne zaokrožitve; (D)}$$

$$KZ = X_2 + t_2 \dots \text{stacionaža konca vertikalne zaokrožitve; (D)}$$

$$\bar{x} = X - ZZ = KZ - X \dots \text{oddaljenost med stacionažo } X \text{ in začetkom ali koncem zaokrožitve za levo ali desno stran od temena 2; (STO D, fa)}$$

$$\bar{y} = \left(\frac{\bar{x}}{\cos \alpha} \right)^2 \frac{1}{2R} = \left(\frac{\bar{x}}{\cos \beta} \right)^2 \frac{1}{2R} \dots \text{razdalja med koto tangente in koto nivelete, za stacionažo v območju zaokrožitve, za levo ali desno stran od temena 2; (STO C, fa)}$$

$$X_2 - X = X - X_2 \dots \text{razdalja med stacionažo, kjer smo izračunali niveleto in stacionažo } X_2 \text{ temena 2; (STO E).}$$

Vedno lahko na običajen način pokličemo želen podatek oziroma rezultat iz posameznega spomina. Lahko pa dobimo tudi več podatkov, ki ostanejo na ekranu eno ali pet sekund, če pritisnemo določene tipke, kot bomo videli v nadaljnjem.

Sam postopek je naslednji:

1. Zgoraj napisani program vnesemo v programski spomin računalnika HP-67. Vidimo, da mora računalnik prečitati obe strani magnetne kartice, ker obsega program 213 programskih korakov. Nato delamo v splošnem po naslednjem redosledu:

2. Vnesemo podatke: gremo v temo 1,

— natipkamo X_1

— pritisnemo ENTER

— natipkamo Y_1
 — pritisnemo ENTER; gremo v teme 2,
 — natipkamo X_2
 — pritisnemo ENTER
 — natipkamo Y_2
 — pritisnemo fc (tj. najprej pritisnemo rumeno tipko f in nato tipko C), s tem so prvi štirje podatki shranjeni v ustreznih spominih, na ekranu se pokaže X_1 ;

— natipkamo radij R, ob srednjem temenu 2
 — pritisnemo ENTER; gremo v teme 3
 — natipkamo X_3
 — pritisnemo ENTER
 — natipkamo Y_3
 — pritisnemo fd, s tem so tudi drugi trije podatki shranjeni v spominih, na ekranu se pokaže R. Če vnašamo podatke na običajen način, kakor tudi če imamo pet podatkov, potem seveda spustimo točko 2.

3. Dokler se z računom nivelete ne premaknemo za eno teme na desno, se tipk fc, fd in fe ne smemo dotikati, ker bi s tem vnesli neustrezne podatke, to je tiste, ki bi se trenutno nahajali v avtomatskih delovnih spominih lift — registra (X, Y, Z, T). Prav tako moramo paziti, da pri morebitnem klicanju rezultatov iz sekundarnih spominov ne pozabimo dvakrat pritisniti tipko $f \Rightarrow S$!

Ko imamo vseh sedem (ali pet; glej t. 13) podatkov v ustreznih registrih računalnika, računamo po vrsti rezultate, katere sproti prepisujemo. Če se zmotimo, lahko ustrezne tipke še enkrat pritisnemo.

4. Pritisnemo tipko A (le če imamo sedem podatkov) in dobimo:

... μ_1 ‰ (5 sekund) — sklon vertikalne tangente levo od temena 2, izražen v ‰ (STO 8)

... μ_2 ‰ — sklon vertikalne tangente, desno od temena 2, izražen v ‰ (STO 9)

Če imamo pet podatkov, se tipke A ne dotikamo!

5. Pritisnemo tipko B in dobimo:

... t (1 sekunda) — tangenta vertikalne zaokrožitve, na tri decimalke.

... t — tangenta vertikalne zaokrožitve, merjena v sklonu, na dve decimalki (STO O).

Dolžina tangente je med drugim odvisna tudi od tega, ali sta oba sklona istosmerna ali nasprotno smerna. Moramo ločiti med vertikalno tangento, ki povezuje temena in tangento vertikalne zaokrožitve nivelete.

6. Pritisnemo tipko C in dobimo:

... X_2 (1 sek) — stacionaža srednjega temena 2 (STO 3)

... h — največja oddaljenost med koto vertikalne tangente in koto nivelete, v stacionaži X_2 temena 2.

7. Pritisnemo tipko D in dobimo:

... ZZ (5 sek) — stacionaža začetka vertikalne zaokrožitve nivelete,

... KZ — stacionaža konca vertikalne zaokrožitve nivelete.

8. Sedaj lahko pričnemo z računom kot nivelete za izbrane stacionaže.

Natipkamo v ekran računalnika stacionažo X, v kateri želimo dobiti koto nivelete ceste Y.

Pritisnemo tipko R/S in dobimo:

... kota na vertikalni tangenti (1 sek) — samo v primeru, če je izbrana stacionaža na območju vertikalne zaokrožitve nivelete tj. med ZZ in KZ

... kota nivelete.

Računalnik nam takoj pokaže koto nivelete, če smo s stacionažo izven vertikalne zaokrožitve, v nasprotnem primeru pa se prej ustavi za 1 sekundo in pokaže koto na tangenti in šele potem, ko se dokončno ustavi, koto nivelete.

9. Če je razdalja med prečnimi profili 20 m (kar je običajno), lahko brez tipkanja dobimo novo stacionažo, ki je za 20 m večja od tiste, kjer smo pred tem izračunali niveleto.

Pritisnemo tipko E in dobimo:

... nova stacionaža, ki je za 20 m večja od prejšnje.

Z naizmeničnim pritiskanjem tipk R/S in E lahko dobimo niveleto v profilih, katerih medsebojna razdalja je 20 m. Odpade tipkanje stacionaže, kar je nedvomno prednost, če računamo niveleto po vrsti po profilih. Onemogočena je pomota pri tipkanju.

10. Če smo na območju vertikalne zaokrožitve nivelete, lahko dobimo elemente vertikalne zaokrožitve.

Pritisnemo tipki fa (tj. najprej pritisnemo rumeno tipko f in nato tipko A) in dobimo:

... stacionaža (1 sek), ST I (I. register)

... kota tangente (5 sek), STO B

... $\bar{x}$ (sek), STO D

... $\bar{y}$ (5 sek), STO C

... kota nivelete, STO A.

Gornje rezultate, ki so zaokroženi na dve decimalki, lahko sproti prepisujemo v pisan podolžni profil. Vendar klasični pisan podolžni profil pri računanju z računalnikom ni potreben, ker dobimo kote nivelete neposredno, lahko pa nam služi zaradi preglednosti in registracije elementov vertikalne zaokrožitve nivelete.

11. Pritisnemo po želji tipki fb (tj. tipko f in nato tipko B) in dobimo:

... $\cos \alpha$ (5 sek), STO S 1
 ... $\cos \beta$ (5 sek), STO S 3
 ... t (1 sek), STO O
 ... t_1 (5 sek), STO S 2
 ... t_2 STO S 4

Cosinusa kotov dobimo zaokrožena na 9 decimalk. Seveda lahko točko 10 in 11 spustimo, če teh podatkov (rezultatov) ne rabimo, ali pa pokličemo samo posamezen rezultat na običajen način. Kje se kakšen rezultat ali podatek nahaja, je znano iz prej opisanega.

12. Ko smo na območju srednjega temena 2 izračunali niveleto na vseh potrebnih stacionažah — profilih, se preselimo za eno teme na desno. Prejšnje teme 1 pri tem odpade. Prejšnje teme 2 postane sedaj novo teme 1 z istimi koordinatami. Prejšnje teme 3 postane sedaj novo teme 2, prav tako z istimi koordinatami. Novi podatki so torej: radij R ob novem temenu 2 in koordinate novega temena 3 (X_3 , Y_3). Delamo tako:

— pritisnemo fe, s tem pregrupiramo stare štiri podatke v ustrezne registre, na ekranu se pokaže prejšnji Y_3 to je sedanji Y_2

— natipkamo radij R

— pritisnemo ENTER; gremo v novo teme 3

— natipkamo X_3

— pritisnemo ENTER

— natipkamo Y_3

— pritisnemo fd, tudi sedaj so s tem novi trije podatki shranjeni v ustreznih spominih, na ekranu se pokaže R.

Nadaljujemo s postopkom pod točko 3.

Če imamo pet podatkov točko 12 spustimo.

13. Lahko se zgodi, da imamo namesto koordinat temen 1 in 3, podana kar sklon μ_1 ‰ in μ_2 ‰. Poleg tega moramo imeti podani še koordinati temena 2 (X_2 in Y_2) ter radij R. V takem primeru vnesemo teh pet podatkov ročno in sicer:

— $\pm \frac{\mu_1}{100}$ shranimo v spomin STO 8,

— X_2 shranimo v spomin STO 3,

— Y_2 shranimo v spomin STO 4,

— R shranimo v spomin STO 5,

— $\pm \frac{\mu_2}{100}$ shranimo v spomin STO 9.

Vsi podatki so v istih spominih kot prej.

$\frac{\mu_1}{100}$ ali $\frac{\mu_2}{100}$ je negativen, če tangenta pada od leve proti desni, drugače je pozitiven.

Nadaljujemo kot je opisano od točke 3 dalje, s tem, da opustimo računanje sklonov v točki 4 (ne dotikamo se tipke A) in gremo takoj na točko 5. Ob preselitvi za teme na desno, opustimo tudi s programom izvedeno pregrupacijo in vnašanje novih podatkov v točki 12 in vnesemo vse nove podatke na običajen način (ročno) v ustrezne spomine — registre. Nato se zopet povrnemo k točki 3.

Program lahko nekoliko spremenimo glede na individualne želje in zahteve npr.:

Če želimo niveleto, zaokroženo na tri decimalke, zbrisemo DSP 2 na 134. koraku in na njegovo mesto natipkamo DSP 3.

Če razdalja med profili ni 20 m, zbrisemo število 20 na 106. in 107. koraku in natipkamo pravo razdaljo itd.

Program je uporaben tudi za računalnik HEWLETT-PACKARD HP-97, ki ima printer. Z ustreznimi korekcijami v programu bi prišla uporaba printerja še bolj do izraza.

V programu za HP-97 se priporoča brisanje sedanjega 113. koraka in vstavev f-x-. Prav tako je vstaviti f-x- za sedanjim 132. in 134. korakom. Program bi tako imel 215 korakov.

Težje pa je računati niveleto na računalniku HP-25 ali HP-65, ker tu ni možna popolna avtomatizacija zaradi manjšega obsega programskih korakov. Tu je potrebno program spreminjati z ozirom na medsebojni položaj vertikalnih tangent in nekatere podatke izračunati izven programa, vse to pa poveča možnost pomote in napake.

Žepni elektronski računalnik HEWLETT-PACKARD HP-67 (in tudi HP-97), je pri nas mogoče nabaviti. Pričujoči program za izračun nivelete ceste je samo ena izmed številnih možnosti njegove uporabe.

Računski primer iz prakse (v metrih):

Podatki:

$X_1 = 2915,69$, $Y_1 = 78,31$,

$X_2 = 3585,89$, $Y_2 = 110,82$, $R = 10000$,

$X_3 = 4268,00$, $Y_3 = 157,50$

Rezultati:

$\mu_1 = 4,851$ ‰, $\mu_2 = 6,843$ ‰,

$t = 99,634$, $h = 0,496$

$ZZ = 3486,37$, $KZ = 3685,29$,

$\cos \alpha = 0,998825564$, $\cos \beta = 0,997666538$,

$t_1 = 99,52$, $t_2 = 99,40$

stacionaža 3840 ... niveleta 128,21

stacionaža 3260 ... niveleta 95,01

stacionaža 3520 ... niveleta 107,68, kota na tangenti 107,62, $\bar{x} = 33,63$, $\bar{y} = 0,06$

stacionaža 3640 ... niveleta 114,63, kota na tangenti 114,52, $\bar{x} = 45,29$, $\bar{y} = 0,10$

Navidezna netočnost pri $\bar{y}$ nastane zaradi zaokrožitve na dve decimalki.

Gremo v naslednje desno teme. Novi podatki:

$R = 8000$, $X_3 = 4538,00$, $Y_3 = 170,40$

Rezultati:

$\mu_1 = 6,843\%$ (kot prej μ_2), $\mu_2 = 4,778\%$,

$t = 82,628$, $h = 0,427$, $ZZ = 4185,57$,

$KZ = 4350,53$,

$\cos \alpha = 0,997666538$ (kot prej $\cos \beta$),

$\cos \beta = 0,998860592$, $t_1 = 82,43$, $t_2 = 82,53$

stacionaža 3840 ... niveleta 128,21 (kot prej)

stacionaža 4400 ... niveleta 163,81

stacionaža 4220 ... niveleta 154,14, kota na tangenti 154,22, $\bar{x} = 34,43$, $\bar{y} = 0,07$

stacionaža 4320 ... niveleta 159,93, kota na tangenti 159,98, $\bar{x} = 30,53$, $\bar{y} = 0,06$ itd.

UDK 528.024:528.37/38

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA, 1977 (26)

ST. 11, STR. 256—263

Janez Mrak:

RAČUN NIVELETE CESTE ZA PODANO
STACIONAŽO NA ŽEPNEM PROGRAMIRNEM
ELEKTRONSKEM RAČUNALNIKU
HEWLETT-PACKARD HP-67

Članek opisuje program in njegovo uporabo za računanje nivelete — nadmorske višine v osi ceste (železnice) za izbrano kilometražo-stacionažo na računalniku Hewlett-Packard HP-67 (HP-97). Za določene podatke nam program avtomatsko (tudi v območju vertikalne zaokrožitve) da s pritiskom tipke R/S konto nivelete.

UDK 528.024:528.37/38

GRADBENI VESTNIK, LJUBLJANA, 1977 (26)

NR. 11, PP. 256—263

Janez Mrak:

COMPUTATION OF THE HIGHWAY LEVEL
REFERENCE LINE WITH A GIVEN STATIONING
ON THE POCKET PROGRAMMABLE ELECTRONIC
CALCULATOR HEWLETT-PACKARD HP-67

The article describes the program and its use for the computation of the highway (railway) level reference line — above sea level height, for a given kilometrage-stationing, on the calculator Hewlett-Packard HP-67 (HP-97). The program gives us for certain data, automatically and with an optimum exactness, for any selected stationing (also within the vertical rounding), by pressing the key R/S the level reference line.

ZAVOD ZA RAZISKAVO MATERIALA IN KONSTRUKCIJ LJUBLJANA

TOZD INŠTITUT ZA MATERIALE

poleg ostale raziskovalne dejavnosti proučuje:

- problematiko tehnologije priprave frakcioniranih mineralnih agregatov
- funkcionalne konstrukcijske značilnosti strojev kot podlaga za njihovo razvijanje in proizvodnjo, ter
- opravlja atestiranje strojev in strojnih naprav (separacije, betonarne).

vesti

TITU — ČASTNA LISTINA IN ZLATA PLAKETA INŽENIRJEV IN TEHNIKOV

Cvijetin Mijatović, član predsedstva SFRJ, je dne 13. oktobra t. l. v Beogradu sprejel delegacijo Zveze inženirjev in tehnikov Jugoslavije, ki jo je vodil predsednik predsedstva ZITJ prof. dr. Dime Lazarov.

Delegacija je v imenu vseh organizacij inženirjev in tehnikov ter nad 300.000 inženirjev in tehnikov Jugoslavije izročila prvo zlato plaketo in listino o izvolitvi tovariša Tita za častnega člana Zveze inženirjev in tehnikov Jugoslavije. Ob tej priložnosti so bili sporočeni iskreni pozdravi vseh inženirjev in tehnikov Jugoslavije, želje za dolgo življenje predsednika republike in obljuba, da bodo inženirji in tehniki, enako kot doslej, prispevali še večje napore za nadaljnji vsestranski, stabilni in dinamični razvoj naše socialistične skupnosti, bratstva in enotnosti narodov in narodnosti Jugoslavije.

Ko je izrazil zahvalo in posebno zadovoljstvo, da v imenu predsednika SFRJ tovariša Tita sprejema zlato plaketo in listino, je Cvijetin Mijatović dejal, da ne samo tovariš Tito in naše politično vodstvo, ampak vsa naša družba gleda v inženirjih in tehnikih kot delu našega delavskega razreda ustvarjalce in graditelje ne samo cest, mostov, stanovanj, tovarniških hal itd., pač pa tudi graditelje novih družbenih odnosov ter skupnega razvoja in napredka naše samoupravne skupnosti.

Ustvarjati nove vrednostne kriterije!

Seznanjeni smo z delom in angažiranjem Zveze inženirjev in tehnikov Jugoslavije — je dejal Cvijetin Mijatović — kot tudi z delom drugih družbenih organizacij in združenj, ki na različne načine vplivajo na družbeno zavest in na reševanje družbenih problemov. Ta prispevek je velik, prav gotovo pa bi mogel biti še večji.

Tovariš Tito izredno ceni delo in trud naših inženirjev in tehnikov, kar je že mnogokrat izrazil. Dosti vemo o problemih, ki jih imate v obdelavi, in prepričan sem, da je potrebno o njih razpravljati, po potrebi tudi na predsedstvu SFRJ.

V naši državi imamo danes nad 300.000 inženirjev in tehnikov, ki delajo na najrazličnejših nalogah in obsejih. Moramo se skupno potruditi, da bodo ti ustvarjalci, ti oblikovalci rešitev, ki se lahko merijo z največjimi svetovnimi dosežki stroke, stopijo iz anonimnosti. Organizacije inženirjev in tehnikov se morajo same potruditi in delati na utrjevanju novih družbenih vrednostnih kriterijev, ki bodo odražali našo družbo, našo stvarnost in naša hotenja. Potrebno je, da pride v naše predstavnikiške forume čim več inženirjev in tehnikov, ki so pomembno prispevali k naši znanosti in naši praksi, za katerimi stojijo rezultati, armada strokovnjakov in delovnih ljudi, ki jih pri delu podpira in goji v njih svoje polno zaupanje. Tako se na tak način najneposredneje v praksi potrjuje naš delegatski sistem.

Zgledovati se na svetlih tradicijah!

Po informaciji o udeležbi inženirjev in tehnikov v NOB, ko je bilo 89 inženirjev in tehnikov proglašanih za narodne heroje, o aktivistih v ujetniških taboriščih in o pripravah za posvetovanje »Inženirji in tehniki v splošni ljudski obrambi«, ki naj pomeni začetek široko organizirane akcije, je Cvijetin Mijatović dejal:

»Tehniška fakulteta je bila v NOB eno izmed glavnih oporišč KP. Spominjam se v vojni velikega števila inženirjev in tehnikov, odličnih borcev, dobrih ljudi in tovarišev. Pri pripravah za splošno ljudsko obrambo morajo biti spet inženirji in tehniki med najbolj poklicanimi sodelavci. Dobro je, da planirate takšno dejavnost in gotovo boste pri tem našli na polno pomoč in priznanje. Veseli me, da gojite svetle tradicije iz NOB, da ste postavili spominske plošče inženirjem in tehnikom, ki so padli v NOB. Na takih svetlih likih moramo vzgajati mlade generacije.«

Tudi v vseh drugih vprašanjih — je poudaril Cvijetin Mijatović — se morajo vaše organizacije in tudi vse druge družbene organizacije hitreje, širše in odločneje vključevati, od pripravljavanja načrtov in programov razvoja do ocene in sprejemanja projektov in investicijskih nalog, pa do vseh drugih vprašanj, ki so pomembna za našo družbo.

Posebej bi poudaril, je nadaljeval Mijatović, potrebo širšega in odločnejšega vključevanja inženirjev in tehnikov v reformi šolstva. Imamo dobre primere, da inženirji iz prakse pomagajo pri pouku študentom, toda zdi se mi, da imate prav na tem področju zelo velike obveznosti in odgovornosti. Imate velike izkušnje in zato je reforma šolstva tudi vaša naloga, posebno v vprašanjih tehnične stroke. Ne bomo smeli dovoliti, da bi se s temi tako pomembnimi vprašanji ukvarjal zgolj ozki krog ljudi.

Delegacija je potem seznanila Cvijetina Mijatovića kot člana predsedstva SFRJ tudi z drugimi dejavnostmi ZITJ, tako s kongresi o prometu, vodah in hrani, posvetovanjih o varstvu okolja, stanovanjski izgradnji, urbanizaciji, permanentnem vzgajanju, in tovariš Mijatović je poudaril, da mora zlasti delo za večjo produktivnost preiti v najširšo družbeno akcijo. Produktivnost se dviga, njeno gibanje pa bo v veliki meri odvisno od angažiranosti naših inženirjev in tehnikov. Tej problematiki je treba posvetiti veliko pozornosti in najti prave rešitve. Kongres o produktivnosti, ki ga imamo v načrtu, mora biti naš zelo velik prispevek.

Krepiti mednarodno sodelovanje!

Ko smo ga seznanili z mednarodnim sodelovanjem ZITJ, je Cvijetin Mijatović poudaril, da je mednarodno sodelovanje organizacij IT del skupnega mednarodnega znanstveno-tehničnega in gospodarskega sodelovanja naše države. Prepričan sem, je dejal, da bo mednarodno sodelovanje, ki ga gojite, pomemben prispevek napredku našega gospodarstva, ki bo realiziralo tudi vse vaše tehnične cilje. Zdaj dela v svetu na tisoče in tisoče naših inženirjev in tehnikov. Prav ti bi mogli biti iniciatorji vse plodnejšega sodelovanja z inženirji in tehniki tistih držav, v katerih delajo. Ogromen del inženirjev iz dežel v razvoju se šola ali je bil izšolan v Jugoslaviji, zato je z njimi vzpostavljano sodelovanje toliko lažje. Morda bi morali del teh inženirjev vabiti na svoja posvetovanja in simpozije v cilju izmenjave izkušenj, in za obogatitev skupnega sodelovanja.

Na koncu pogovora, ki je potekal v zelo pristranem ozračju, je tovariš Cvijetin Mijatović še enkrat v imenu predsednika Tita in v svojem imenu zaželel Zvezi inženirjev in tehnikov Jugoslavije čim večji uspeh pri njenem delu in udeleževanju.

Prevedel Bogo Fatur

ZAPISNIK

seje uredniškega odbora »Gradbenega vestnika«
z dne 4. X. 1977

Navzoči: Sergej Bubnov, Vladimir Čadež, Marjan Gaspari, dr. Miloš Marinček, Saša Skulj in Bogo Fatur.

Dnevni red:

1. Pregled sklepov zadnje seje
 2. Vsebina Gradbenega vestnika v letu 1977
 3. Program dela za leto 1978
 4. Avtorski honorarji
 5. Razno
- Pričetek ob 17. uri

Ad 1.

Sklepi seje uredniškega odbora Gradbenega vestnika z dne 28. 3. 1977 so izvršeni, razen sklepa o izdaji regionalnih številk Gradbenega vestnika, posvečenih celjski in kranjski regiji. Regionalna društva v Celju in Kranju nista pripravila materialov za objavo. Izvršitev tega sklepa se prenese v leto 1978.

Sklep: Odobri se zapisnik seje uredniškega odbora z dne 28. 3. 1977.

Ad 2.

Z izdajo številke 9 v septembru je izhajanje Gradbenega vestnika povsem na tekočem. Glede na dosežene finančne aranžmaje z nekaterimi organizacijami (Slovenija ceste, Računski center FAGG) je finančno stanje ugodno.

Glede na objavljeni govor Zvoneta Dragana je številka 6/1977 morala iziti kot junijska številka, kar je zahtevalo angažiranje nove tiskarne. Angažirana je bila tiskarna DELO, ki je nalogo uspešno opravila, predvsem zahvaljujoč prizadevanju tehničnega urednika. Finančni efekt angažiranja nove tiskarne se bo pokazal, ko bodo na razpolago računi.

V tisku je že 10. številka, ki vsebuje hitrotehnične članke v zvezi s 40-letnico Vodogradbenega laboratorija.

Številka 11 bo vsebovala predvidoma članek o termoelektrarni Šoštanj IV in članke različnih področij, med njimi tudi članek Doberleta o avto cesti Ljubljana—Zagreb.

Številka 12 se bo nanašala na mariborsko regijo, če bo material pravočasno pripravljen.

Obseg Gradbenega vestnika v letu 1977 bo presegel planirani obseg (240 strani), ker je že 9. številka zaključena z 212 stranjo.

Na koncu letnika bo izdelan pregled razmerja članov visokega znanstvenega nivoja in bolj poljudnega nivoja, da bi se zagotovilo, ali vsebina Gradbenega vestnika globalno ustreza postavljenim zahtevam.

Sklep: Uredniški odbor se strinja z predvideno vsebino Gradbenega vestnika v letu 1977.

Ad 3.

V letu 1978 je predvidena izdaja nekaterih regionalnih številk (kranjska in celjska regija), kakor tudi tematskih številk. Predlagano je bilo, da se pripravijo številke, namenjene stanovanjski graditvi, jeklenim konstrukcijam, betonu in drugim temam. Sprejet je bil predlog, da se objavi članek prof. Šukljeta o računu posredkov cestnih nasipov, v dveh delih. Glede strokovnegani voja Gradbenega vestnika je bil sprejet

sklep: strokovnega nivoja Gradbenega vestnika ni treba zniževati v letu 1978. Visoko kvalitetni (znanstveni) članki proti bolj poljudnim člankom naj bi bili v razmerju 1 : 1 v okviru celotnega letnika.

Uredniški odbor soglaša s stališčem Vladimirja Čadeža glede strokovnega nivoja Gradbenega vestnika, ki je bilo objavljeno v številki 7-8/1977.

Ad 4.

Glede na to, da so avtorski in uredniški honorarji Gradbenega vestnika že dve leti nespremenjeni in da so v tem času te honorarje pri drugih revijah dvignili, je bilo sprejeto stališče, da je treba te honorarje dvigniti.

Sklep: Uredniški odbor predlaga IO ZDGITS povišanje avtorskih honorarjev za 30 % od 900, 750 in 600 na 1200, 1000 in 800 dinarjev ter uredniških honorarjev za 10 %. Novi honorarji bodo veljali od dneva, ko jih potrdi IO ZDGITS.

Ad 5.

Marjan Gaspari je predlagal, da se spremeni zunanja oblika Gradbenega vestnika oziroma da se glede sedanje oblike pridobi mnenje arhitekta oblikovalca.

Vladimir Čadež je predlagal, da ZDGITS organizira posvetovanje o napakah v gradbeništvu, kar bi lahko bila vsebina ene izmed prihodnjih številk Gradbenega vestnika.

Seja zaključena ob 19. uri.

Glavni in odgovorni
urednik:
Sergej Bubnov

mnenje in kritika**KAKŠNA NAJ BO VSEBINA NAŠEGA
GRADBENEGA VESTNIKA**

Uredništvo Gradbenega vestnika je v letošnji 7-8 številki Gradbenega vestnika pričelo s prispevki glavnega in odgovornega urednika Sergeja Bubnova in Vladimirja Čadeža polemiko o vsebini Gradbenega vestnika. Čeprav je o tej temi bilo izrečeno na raznih organih Zveze društev gradbenih inženirjev in tehnikov že večkrat dovolj javnih stališč naših članov, pri čemer moram še posebej omeniti letošnjo skupščino v Velenju, imam za dolžnost, da ponovno nanizam nekaj sta-

lišč, ki nikakor niso samo moje osebno mnenje, temveč bolj povzetek in konkretizacija do sedaj izrečenih kritik na račun dosedanje vsebine Gradbenega vestnika.

Negotovanje med gradbeniki o vsebini Gradbenega vestnika je povzročilo dejstvo, da je naša revija bila večkrat izpolnjena le z visoko teoretičnimi prispevki naših strokovnjakov, ki pa niso bili uporabljivi in zanimivi za široki krog bralcev. Res je, da se je v letošnjem letu vsebina popravila predvsem s »tematskimi« ali pa z »regionalnimi« številkami. Po drugi strani pa moramo ugotoviti, da je s 6. letošnjo številko (»Slovenija ceste«) padel nivo Gradbenega vestnika na komer-

cialni bilten nekega podjetja. Prav tako nihanje je tisto, kar je očitati uredniškemu odboru, ki nima sistemsko izdelanega svojega dela. Zato moram ponoviti svoj predlog, da je potrebno Gradbeni vestnik »razrezati« na vsebinsko različna področja kot na primer:

- strokovna teoretična dognanja,
- iz naših gradbišč in operative,
- društvene vesti in vesti iz podjetij,
- pohvale, mnenja, kritike, vprašanja in odgovori.

Ne morem akceptirati mnenja tov. Čadeža, da ni piscev. Razlog za to stanje je, da uredniški odbor ne dela organizirano in angažirano. Ob osebnih zadolžitvah posameznih članov uredniškega odbora za posamezni zgoraj predlagani vsebinski del Gradbenega vestnika, bi le-ti morali s kontakti po podjetjih poiskati teme in pisce. Če samo čakamo na pisce, ki si

zaradi dosedanjega visoko teoretičnega nivoja niti ne upajo pošiljati svojih prispevkov, potem pač piscev ne bo. Na razgovoru na ljubljanskem društvu smo jasno ugotovili, da je praktično vsako podjetje v svojem razvojnem delu našlo neke izvirne tehnološke in operative rešitve, ki pa ostajajo nepoznane. Zato je to potrebno poiskati in objaviti. Te naloge in dolžnosti pa je naše članstvo dalo in pričakuje od uredniškega odbora.

Gradbeni vestnik je revija gradbenikov Slovenije, ki to svojo revijo na tak ali drugačen način tudi financirajo, zato mora uredniški odbor prisluhniti njihovim zahtevam in prenehati z individualiziranjem vsebinske politike.

Predsednik
izvršnega odbora
Zveze društev gradbenih
inženirjev in tehnikov:
France Martinec

iz naših kolektivov

SGP »PIONIR« NOVO MESTO

Novi hotel »Metropol« ob starem

Izbiranje prostora, na katerem naj bi stal novi hotel v Novem mestu, je že tako staro, kot je potreba po hotelu. Končno so v podjetju »Gorjanci« našli rešitev: novi hotel bomo gradili ob starem. Na to rešitev, sprejeto že pred dobrimi 8 leti, pa je bilo treba čakati: rušiti je bilo treba stavbo, v kateri je bil proizvodni obrat, ki je moral prej najti nove prostore.

Že z odpiranjem gradbišča je bila vrsta težav. Ustrezno je bilo treba rešiti vprašanje dovozov in odvozov materiala, poskrbeti za zavarovanje saj poteka gradnja komaj dobrih 20 m od avtobusne postaje in na zelo majhnem prostoru, ki je bil na voljo, razmestiti deponije za gradbeni material.

Z izkopom smo pričeli 1. novembra lani, z gradbenimi deli pa v februarju letos. V hotelu bo vsega skupaj 3600 m² uporabne površine. Skupaj s starim delom bo gostom na voljo 147 ležišč, od tega v novem delu 110. Hotel bo imel 4 apartmaje, savno, pedikerstvo, banketno dvorano in sejno sobo, ki jo bo mogoče s harmonika vrati predeliti v 3 sejne sobe. Po načrtih je v naslednji fazi predvidena preureditev dosedanje kavarne v hotelsko restavracijo s 100 sedeži. V stavbi so v načrtu tudi nova pralnica, likalnica, lastna trafo postaja in kotlarna, ki bo ogrevala vse stare in nove prostore.

Izkopi temeljev so bili že sami po sebi zahtevna naloga, nič manj zahtevna pa niso bila rušitvena dela. Opravljali smo jih sredi mesta in tik poleg avtobusne postaje. Gradbeno jamo smo dobesedno dolbli v živo skalo. V najnižji točki smo šli v skalo 9 metrov, po vsej dolžini stavbe pa 5 m. Miniranje skale je bilo zelo težko. Pri izkopu gradbene jame smo porabili 3500 min, že ta podatek sam po sebi dovolj zgovorno priča, koliko previdnosti in potrpežljivosti je bilo potrebno z naše strani.

Stavba novega hotela je 7-etažna: v najnižji etaži so prostori za zaklonske, nad njo je pritličje in nato še 5 nadstropij.

Novi hotel bo visoke B kategorije. Kot vse kaže bomo novo hotelsko stavbo predali 20. novembra letos.

Dohodek višji kot v panogi

Lani smo v Pionirju ustvarili 325.599.000 din dohodka. S tem smo poleg Ingrada edina DO v okviru SOZD GIPOSS, ki je pri dohodku dosegla višjo rast kot je

bila dosežena v gradbeništvu v SRS. Dohodek, ustvarjen v GIPOSS je bil lani nižji od tistega v gradbeništvu v SRS. Pionir je v GIPOSS ustvaril lani 24 % njegovega celotnega dohodka in 26 % dohodka, medtem ko smo v gradbeništvu SRS ustvarili obojega po 6 %.

Dejstvo, da je lani naš dohodek porasel bolj kot celotni dohodek, si lahko pripišemo kot uspeh.

Vir: BILTEN št. 9/77

OZD »SALONIT ANHOVO« ANHOVO

Nova cementarna v številkah

Nova cementarna, ki je zrastle v pičlih 36 mesecih, je velika delovna zmaga združenega dela, in velika pridobitev za naše gospodarstvo, predvsem za gradbeništvo. Njena proizvodnja naj bi do leta 1979 pokrila porabo v Sloveniji in seveda vplivala tudi na zmanjšanje pomanjkanja cementa v Jugoslaviji.

Nominalna kapaciteta peči je 2000 ton klinkerja dnevno. Že leta 1978 pričakujemo, da bo sposobna proizvesti 750.000 ton cementa. Leta 1980, ko naj bi delala s polno zmogljivostjo, pričakujemo nad 1.000.000 ton cementa letne proizvodnje. Stara in nova cementarna skupaj naj bi omenjenega leta proizvedli 1.300.000 ton cementa. S tem bi dosegli 2600 ton proizvedenega cementa na zaposlenega delavca letno, kar danes znaša le 1000 ton. S tem bomo dosegli evropsko raven produktivnosti.

Velik uspeh je tudi v tem, da smo se z novo cementarno otresli velikega bremena, ki je leta pestil naš kolektiv, to je od uvoza klinkerja za težko prislužene devize — od 3 do 5 milijonov dolarjev, ki smo jih potrošili za uvoženi klinker.

Zelo velike količine izredno kvalitetnih surovin, cenijo jih nad 70.000.000 ton, so porok, da se bo iz anhovskih dimnikov še dolgo kadilo.

Po elaboratu in aneksih je znašala predračunska vrednost za gradbena dela, domačo in uvoženo opremo in montažo ter ostale stroške 211 starih milijard.

Podpisnice samoupravnega sporazuma o združevanju dela in sredstev za novo cementarno so naslednje delovne organizacije in TOZD:

- 26 TOZD s področja trgovine,
 - 23 TOZD s področja gradbene operative,
 - 6 TOZD s področja industrije gradbenega materiala,
 - 5 TOZD z drugih področij (komunalna, zadruga idr.)
- = SKUPAJ 60.

V novi cementarni bo od kamnoloma, prek vseh vmesnih faz proizvodnega procesa, vključno s kontrolo in odpremo, zaposlenih 380 delavcev. Skoraj povsem avtomatiziran proces proizvodnje zahteva naslednjo strukturo kadrov:

Visoka izobrazba (VŠ)	17
Višja izobrazba (VSŠ)	23
Srednja izobrazba (SS)	47
KV (kvalificirani)	177
PK (polkvalificirani)	109
NK (nekvalificirani)	7 = SKUPAJ 380

Projektne organizacije so bile:

Slovenija projekt, Ljubljana
IMP Ljubljana — TOZD Elektromontaža, Ljubljana

IMP Ljubljana — TOZD Projekt-Montaža, Koper

Izvajalci gradbenih del:

SGP Primorje, Ajdovščina
Gradis — TOZD Jesenice
SGP Gorica, Nova Gorica
ŽG, Gradbeno podjetje, Ljubljana ter številne druge kooperantske organizacije.

Izvajalci montažnih del:

Hidromontaža Maribor
IMP Ljubljana
Tovarna stikalnih naprav, Maribor
Elektro Gorica, Nova Gorica
Kovinsko podjetje Ajdovščina
Mostovna Ljubljana ter številne kooperantske organizacije.

Inženiring je izvajala služba za kapitalno izgradnjo SALONIT ANHOVO in ostali sodelavci OZD SALONIT ANHOVO.

Opremo je dobavilo 22 domačih in 36 tujih pomembnejših dobaviteljev.

Karakteristične dimenzije naprav in podatki o gradbenih delih:

Mlini surovine	Ø 4,2 × 13 m
Mlini cementa	Ø 4,4 × 14,5 m
Rotirna peč	Ø 5 × 82 m
Dimnik	Ø 7 × 75 m
Teža montirane opreme	prek 16.000 t
Nosilni podporni odri	270.000 m ³
Fasadni odri	100.000 m ³
Izkopi	500.000 m ³
Nasipi	400.000 m ³
Beton	15.000 m ³
Armatura	11.500 t
Opaži	250.000 m ²
Železniški tiri	4.200 m
Energetski kanali (pohodni)	prek 3200 m

Proizvodni program:

PC 350 M 80, PC 450 z 25, PC 550.

Garantirana letna kapaciteta cementa	854.000
Pričakovana letna kapaciteta cementa v letu 1980	1.000.000
bo glede na:	
Letna proizvodnja na zaposlenega	
Garantirano kapaciteto	2.245
Pričakovano kapaciteto	2.630

Nova cementarna je uspeh združenega dela in nova potrditev, da so smernice in princip našega izvirnega samoupravnega socializma čvrsti in preizkušen temelj za nadaljnji družbenoekonomski razvoj celotne jugoslovanske skupnosti.

Vir: NAS LIST št. 8/77

SGP »GRADNJE« POSTOJNA

Naših trideset let

Naša delovna organizacija je bila ustanovljena 1. 3. 1947 pod nazivom MEGRAD. Pozneje se je preimenovala v ZIDGRAD, dokler ni leta 1955 dobila naziv Splošno gradbeno podjetje »Gradnje« Postojna, pod katerim posluje danes.

Imeli smo sorazmerno težko razvojno pot. Do leta 1950 smo si na prvi lokaciji za »ROMANOM« zgradili upravne prostore, spalnice za delavce in menzo. Imeli smo lastno vajeniško šolo in tudi nekaj kadrov. Leta 1950 smo se morali preseliti v kletne prostore sedanjega sodišča, od tam pa v provizorij, kjer stoji danes osemletka. Šele na sedanji lokaciji smo leta 1958 začeli z organizirano izgradnjo prostorov za vse naše dejavnosti.

Leta 1962 se je najprej priključilo obrtno podjetje PLANIKA Ilirska Bistrica, pozneje pa še Obrtno podjetje Postojna. Zelo pomemben korak je bil narejen leta 1976, ko sta se združili delovni organizaciji »Gradnje« in »OLES« v novo delovno organizacijo SGP »GRADNJE« n. sol., o. Postojna.

Kolektiv šteje danes 460 članov in postaja pomemben gospodarski dejavnik v notranjski regiji.

Prikaz dela zadnjih let

Gradbeni sektor Postojna je v zadnjih letih zgradil vse tri faze objektov za Kovinsko podjetje »LIV« Postojna v industrijski coni in sicer:

Med večjimi objekti smo zgradili tudi halo za remont in popravilo tovornih avtomobilov za »TRANS-AVTO« Postojna.

Trenutno gradimo dva večja objekta za VP, v industrijski coni pa so v teku dela na izgradnji kotlovnice, trafopostaje, sušilnice in industrijske hale za TOZD »OLES« ter zemeljska dela za ureditev celotnega platoja. Na isti lokaciji se zaključujejo tudi dela na montaži nove betonarne zmogljivosti 200 m³ betona v osmih urah. Zaključuje se tudi rekonstrukcija prostorov obrata žaga. Obenem pa se vršijo pripravljalna dela za izgradnjo hale za opazne plošče za TOZD Tovarna opaznih plošč Belsko, ki je v sestavu OZD »Javor« Pivka.

Gradbeni sektor Pivka je v zadnjih treh letih med drugim zgradil Klavnico perutnine za »PIVKA« perutninski kombinat, proizvodno halo, kotlovnico in razstavni paviljon za »Javor« Pivka, poslovno stanovanjski center v Pivki z dvema 27-stanovanjskima stolpičema in Marketom. Trenutno se zaključujejo dela na 24-stanovanjskem stolpiču in komunalni ureditvi za novo Vilharjevo naselje v Pivki s tem, da se istočasno že gradi drugi stolpič. Delavci sektorja izvajajo tudi dela pri gradnji osnovne šole v Prestranku in telovadnice.

Gradbeni sektor Cerknica dela na telovadnici in prizidku osnovne šole v Cerknici. Objekt bo zelo lep in zanimiv. Na Peščenku nadaljujemo z zidavo soseske. Trenutno gredo proti koncu dela na tretjem dvanajststanovanjskem vrstnem bloku. V tej soseski bomo tudi drugo leto nadaljevali z delom, ker je tu prostora še za nekaj objektov. Lega objektov je zelo ugodna, z lepim razgledom na Cerkniško jezero, Javornik in okolico.

Gradbeni sektor Ilirska Bistrica je zadnja leta gradil več objektov za »PLAMO« Podgrad, med njimi dve skladišni hali, proizvodno halo za galvansko opremo, obrat družbene prehrane itd. Vzporedno potekajo dela na izgradnji 55 stanovanj v Ilirski Bistrici.

TOZD »OLES« s svojimi delovnimi enotami žago, mizarstvom Postojna in mizarstvom Ilirska Bistrica predvsem opravlja razrez hlodovine za domači trg in izvoz, izvaja dela v kooperaciji z Brestom iz Cerknice, ter izdeluje in vgrajuje okna, vrata in vrsto drugih lesenih izdelkov, ki jih potrebuje gradbeništvo.

Iz tega pregleda lahko zaključimo, da imamo vsi dovolj dela in da se moramo le dobro potruditi in delo kvalitetno opraviti.

Vir: Glasilo GRADNJE št. 1/77

SGP »KRAŠKI ZIDAR« SEŽANA

30 let SGP Kraški zidar Sežana

Podjetje je bilo ustanovljeno 11. maja 1947. Obnova med vojno porušeni stanovanjskih in drugih objektov je bila nujna, zato je Okrajni ljudski odbor Sežana ustanovil Okrajno gradbeno podjetje ali OGRAD s sedežem v Divači. Leta 1954 se je podjetje preimenovalo v SGP »Kraški zidar« in preneslo svoj sedež v Sežano.

Ob ustanovitvi je podjetje zaposlovalo 50 delavcev. Tisti, ki so še danes pri podjetju, so bili priče ustanovitvi, znajo povedati, da so začeli iz nič. Celo orodje so od doma prinesli s seboj. Pomagale pa so jim tradicije in izkušnje, kajti poklic zidarja je bil že od nekdaj poznan na Krasu. Tako so delavci s pridnimi rokami in praktičnimi izkušnjami dosegli rezultate, ki jih še danes občudujemo. Tedaj so bili zgrajeni v Sežani prvi zametki še sedaj znanih obrazov, kot so: tovarna Iskra, tovarna »Pletenin«, Krasmetal in Mitol, šola v Gradišču in drugi objekti.

Šele zakon o delavskem samoupravljanju v letu 1950 je spodbudil, da je kolektiv z vso resnostjo začel misliti na perspektivni razvoj podjetja. Organi upravljanja so pravočasno spoznali, da je nujno treba pridobiti predvsem tehnični kader in modernizirati proizvodnjo, ki naj bi omogočala intenzivnejšo gradnjo, z manjšim fizičnim naporom.

V letu 1960, ko je bilo v podjetju 370 zaposlenih, je znašal celotni dohodek 4 milijone din. V naslednjih letih beležimo hitrejšo rast obsega proizvodnje in sicer v letu 1975 že 260 milijonov din s 508 zaposlenimi.

Taki uspehi danes podjetje že uvrščajo med tista, ki zelo uspešno poslujejo, tako po produktivnosti, kot tudi po ekonomičnosti in velikih vlaganjih v razširjeno reprodukcijo.

V prizadevanjih za hitrejši razvoj se je SGP »Kraški zidar« Sežana že pred leti vključil v širši slovenski prostor, saj nam sorazmerna šibkost gospodarstva v obmerna prerazporeditev teh del skozi vse leto in bi tako

Članstvu v SOZD IMOS Ljubljana in GIPP Nova Gorica pripisujemo prav zaradi tega velik pomen, saj se zavedamo, da je bodočnost gradbeništva odvisna od nadaljnega povezovanja in delitve dela specializacije v okviru velikih reprodukcijskih enot. Članstvo v IMOS Ljubljana nam zagotavlja poleg angažiranja kapacitet tudi trajen kontakt v tehnološkem razvoju. Tak uspeh je brez dvoma orientacija stanovanjske izgradnje na tehnologijo litih betonov s tunnelskimi opaži in prenos te tehnologije v Sežano.

Poleg tega je potrebno poudariti, da je pri tehnološkem napredku najvidnejšo vlogo imel lastni projektni biro, ki se še naprej kadrovsko izpopolnjuje in je danes glavni načrtovalec vseh nalog, ki jih OZD izvaja.

V letu 1976 beležimo začetek novega obdobja. Družbene težnje po formiranju bolj organiziranih reprodukcijskih enot, združevanje dela in sredstev pripelje do spoznanja, da se k SGP »Kraški zidar« pripojita »Marmor« Sežana in Splošno obrtno podjetje Sežana in končno do nove delovne organizacije SGP »KRAŠKI ZIDAR«, ki planira v letu 1977 celotni dohodek v višini 410 milijonov din z 867 zaposlenimi.

Jasnejši jutri

Za delokrog našega podjetja je značilno, da smo s prehodom v leto 1977 startali z zelo skromno zasedenostjo kapacitet, neugodno zimo in s pomanjkanjem cementa. Na področju Sežane smo ob novem letu gradili samo stanovanja za trg. Tudi na drugih področjih je

bila situacija približno enaka in je bil tako start v novo poslovno leto neugoden.

Vzrok za tako stanje je predvsem to, da smo imeli v letu 1976 vse dovršitvene roke tempirane na konec leta.

Tako stanje se običajno odraža negativno, saj mora kolektiv vlagati velike napore v zaključevanje objektov in se pri tem posluževati tudi nadurnega dela. Tudi stanovanjska izgradnja mora biti zaključena do konca leta, saj pride le tedaj do sproščanja zaloga in prodaje izvršenih stanovanj in tako tudi do sprostitve obratnih sredstev. Druga slabost se v taki rokovni strukturi pokaže v tem, ker se skoraj istočasno pojavljajo na vseh objektih enaka gradbena, obrtniška, instalaterska dela, saj bi bila veliko bolj ugodna enakomerna prerazporeditev teh del skozi celo leto in bi tako ne prihajalo do prezasedenosti, oziroma celo neangažiranosti v posameznih terminih.

Takšno stanje v začetku leta je terjalo od vseh služb v podjetju izredne napore. Posebej je potrebno omeniti napore projektivnega biroja, saj so morali dokončati projekte in tako omogočiti proizvodnji normalno angažiranje. V tem času so bili pričeti objekti v Sežani, in sicer telovadnica, stanovanjski objekt B 7-B 8 z vrtcem, kasneje Krasmetal, špediterska hiša, skladišče II na terminalu in Mitol Sežana. V najkrajšem času moramo pričeti z deli na upravnih stavbah organizacijskih enot Marmor in Obrt, stanovanjskem objektu B 9-B 10 in 44-A 5, na poslovni stavbi ob Partizanski cesti, pivnici Mohorčič, trgovini Vrhovlje...

Na sektorju Komen—Gorica sta v gradnji dve manjši trgovini Grosista Gorica v Braniku in Dornberku, hala Meblo v Braniku, vrtec v Vrtojbi, stanovanjski blok v Kostanjevici in v Komnu in več objektov na potresnem območju v občini Nova Gorica.

Na sektorju Kozina z gotovostjo računamo, da bomo kapacitete angažirali na Marketu v Kozini, stanovanjskem objektu E 4 Kozina, Kovinarju Kozina, Plam Podgrad, skladišču in upravni stavbi RTP Divača, trgovini v Vremah in nadaljnji stanovanjski izgradnji v Senožečah in TT Senožeče.

Na sektorju Ljubljana smo v letu 1976 beležili padec obsega del. Vzrok temu je zaključevanje soseske v Štepanjskem naselju. Delno smo poskušali nadomestiti letos ta izpad s prevzemom drugih objektov, kot je upravna stavba SAP Ljubljana. Še v letošnjem letu bomo pričeli z delom na soseski CS 1, medtem ko je za pomlad 1978 predviden pričetek del na stanovanjski soseski Fužine, kjer bomo gradili stolpnice. Tudi soseska CS 6 je pridobljena v okviru SOZD IMOS in tako se nam za dobo nadaljnjih štirih do petih let odpira ugodna perspektiva, ki naj dokončno odpravi nihanja zadnjih dveh let.

Združevanje v Sežani

Pobudo za združevanje delovnih organizacij SGP »Kraški zidar«, »Marmor« in »Splošno obrtno podjetje« Sežana, je podala komisija za družbenoekonomske odnose pri občinskem komiteju Sežana že v letu 1975. Delavski sveti navedenih delovnih organizacij so imenovali komisijo, ki je sicer ugotovila, da obstajajo skupni interesi, vendar je zaradi integracijskih procesov v širšem slovenskem prostoru (kamnarska industrija, SRS, IMOS, GIPP), priprave za takoiimenovano »lokalno integracijo« opustila. Gospodarska gibanja so ponovno oživela pobudo za integracijo navedenih treh organizacij.

Integracija delovnih organizacij SGP »Kraški zidar«, »Marmor« in »Splošno obrtno podjetje« Sežana temelji na pripojitvi Marmorja in Splošnega obrtnega podjetja k SGP »Kraški zidar« Sežana. Združevanje dela in sredstev v tej delovni organizaciji se bo izvedlo po posameznih TOZD.

Zbori delavcev so dne 22. 10. 1976 sprejeli elaborat o integraciji in izvolili svoje člane v koordinacijski

odbor, ki je imel nalogo realizirati v elaboratu za integracijo zastavljene cilje.

Koordinacijski odbor je s pomočjo delovnih skupin pripravil statut delovne organizacije, samoupravni sporazum o notranji organizaciji in sistemizaciji delovnih mest, samoupravni sporazum o delitvi dohodka in osebnih dohodkov, izvedel razporeditev delavcev na delovna mesta v smislu sporazuma po sistemizaciji in reševal vso tekočo problematiko združene delovne organizacije »Kraški zidar« do izvolitve novega delavskega sveta.

Z referendumom 27. VI. 1977 so se delavci SGP »Kraški zidar« odločili za združitev v pet TOZD: Gradbena operativa, Mehanizacija, Proizvodnja obrt, Proizvodnja Marmor in Projektivni biro, s 1. I. 1978. Za opravljanje skupnih poslov pa naj bi se organizirala delovna skupnost skupnih služb.

Vir: KRAŠKI ZIDAR št. 1/77, 2/77

SGP »PRIMORJE« AJDOVŠČINA

Začenja se gradnja v Desklah

Delavci TOZD GE Anhovo so odprli novo gradbišče v Desklah. Začetna in pripravljala dela za gradnjo otroškega vrtca s predračunsko vrednostjo 7.145.691,00 din so tik pred zaključkom. Vrtec bo imel 6 igralnic, kuhinjo, kabinete, sanitarije in seveda pripadajoča igrišča. Zunanje dimenzije objekta bodo 41 × 24 m. Konstrukcija bo armiranobetonska, z vidnimi betoni, pritlična. Strehe bodo montažne z barvnimi salonitnimi ploščami. Otroški vrtec bo stal v območju zazidalnega kompleksa Deskle-vzhod, kjer se bo v kratkem začela tudi gradnja 6 stolpičev in večjega števila individualnih hiš.

KOLIKO BO NOVIH STANOVANJ V AJDOVŠČINI

(Ob poročilu samoupravne stanovanjske skupnosti Ajdovščina)

Ob ustanovitvi je Samoupravna stanovanjska skupnost imela 775 stanovanj, leta 1974 je to število padlo na 572, kjer je bil izvzet stanovanjski sklad JNA, po stanju konec leta 1976 pa smo imeli 796 stanovanj v družbeni lastnini, v skupni površini 42.500 m² in v vrednosti 70 milijonov dinarjev.

Po številnih plodnih in manj plodnih razpravah je bila le sprejeta odločitev, da se pristopi k izdelavi urbanistične dokumentacije za dva kompleksa, in sicer na »Ribniku«, tj. predel med kasarno Srečko Kosovel in Župazami, predvideva okrog 1000 stanovanj za okrog 3500 prebivalci. Potreboval bo tudi vse spremljajoče objekte kot so trgovine, gostinstvo, obrt, otroški vrtec, šola in drugo. Gradnja je razdeljena v štiri faze in naj bi bila zaključena v osmih do desetih letih.

Pri tem želimo plodno, konstruktivno sodelovati, saj so nam zaupali v gospodarjenje pomembna družbena sredstva, ki jih v temeljnih planov za obdobje do leta 1980 ocenjujemo na 350 milijonov in s katerimi naj bi v tem obdobju zgradili 750 stanovanj ali povprečno 150 stanovanj na leto.

Pospesena stanovanjska gradnja je nujna zato, da vsaj delno nadoknadimo zamujeno v preteklem petletnem obdobju, saj je bilo od leta 1970 do 1975 zgrajenih komaj pet stanovanj na 1000 prebivalcev.

Za obdobje do leta 1980 bi morali to razmerje bistveno popraviti, če želimo doseči vsaj povprečje, ki je predvideno za Slovenijo, tj. 8,2 stanovanj na 1000 prebivalcev.

Za nas kot organizatorja stanovanjske gradnje in za izvajalca stanovanjske gradnje je vsekakor najpomembnejše vprašanje cena stanovanja za 1 m².

Organiziranega, poglobljenega dogovarjanja o cenah stanovanj doslej ni bilo, čeprav je minilo že pre-

cej časa, od kar je bil podpisan družbeni dogovor o načinu oblikovanja cen stanovanj v občini Ajdovščina.

Stanovanjska gradnja v naši občini se je doslej pretežno, če ne izključno, odvijala kot gradnja za trg, tak način je za enkrat prevladujoč v Sloveniji in verjetno tudi v Jugoslaviji. Ugotavlja se, da tak način stanovanjske graditve ni dal najboljših rezultatov, čeprav je bil z določenimi družbenimi instrumenti podprt.

Soočena tudi s to dilemo je skupščina Samoupravne stanovanjske skupnosti na zadnji seji sprejela naslednje ukrepe:

- dosedanja prizadevanja za prehod na usmerjeno stanovanjsko gradnjo po sistemu investitorstva skupščina v celoti odobrava. Da bi zastavljeni cilj čimprej dosegli, je treba:

- pravočasno pripraviti vso potrebno urbanistično in tehnično dokumentacijo,

- pravočasno izvesti postopek pridobitve potrebnih gradbenih zemljišč,

- strokovne skupne službe okrepiti tako, da bodo nove naloge lahko kvalitetno in pravočasno opravljale.

Vir: PRIMORJE sept. 1977

SGP »KONSTRUKTOR« MARIBOR

Blagovnica na Madžarskem pod streho

Objekt v Szombathelyju je pod streho, za kar smo porabili 108 delovnih dni. V tem obdobju smo vgradili 4867 m³ betona in postavili ter razopazili 15.462 m² raznih opažev in vgradili 461 ton razne armature. Sedaj je na vrsti izolacija strešnih površin in omet fasade, ki bo iz IGMOTERMA, trgovski del veleblagovnice pa bo iz alu fasadne obloge. V objektu delamo instalacijska dela. V drugi polovici septembra bomo pričeli s slikopleskarskimi deli in montažo dvigal.

Izvajanje gradbenih del in instalacijskih del poteka po načrtu.

Izvajanje investicijskih del v Avstriji

Tudi letos nam je uspelo šele v drugi polovici leta sklenitev nekaterih pogodb z avstrijskimi gradbenimi podjetji za izgradnjo investicijskih del. Že samo dejstvo, da se kaže tudi v gradbeništvu nekakšno izboljšanje dosedanjega slabega položaja, daje povod za predvidevanje, da bodo v bodoče na tem področju prišlo do večjih investicijskih vlaganj v razne panoge gospodarstva.

Situacija se je spremenila. Naši poslovni partnerji v vse večjem številu prihajajo z željami, da bi nam odstopili večja dela, ki so jih sami že prevzeli, jih pa zaradi pomanjkanja strokovnih delavcev ne bodo mogli pravočasno dokončati.

Trenutna angažiranost v tujini naše gradbene operativne je v primerjavi s prejšnjimi leti neznatna, saj predstavlja komaj 5—8% nekdanje dosežene realizacije. Naš cilj bi moral biti, da bi se naša angažiranost v investicijski dejavnosti bolj usmerila na dežele, ki so nam najbližje in kjer so nam vsi pogoji dela, pod katerimi se investicijska dela izvajajo, dobro znani. Moramo se truditi, da zopet dosežemo tisto raven, ki smo jo imeli na tem področju.

Vir: GLASILO KONSTRUKTORJA št. 9/77

EM »HIDROMONTAŽA« MARIBOR

V Termoelektrarni Šoštanj

Pred dobrimi 20 leti je šoštanjska termoelektrarna dala prvo energijo v slovensko elektro omrežje. Že od začetka montaže prvega agregata pa vse do danes je bila Hidromontaža glavni nosilec montažnih del na strojnih in elektro napravah,

Prvega februarja 1975 je tov. Tito položil temeljni kamen za izgradnjo četrte faze šoštanske termoelektrarne.

Pripravljalna dela so se začela že koncem leta 1975 in so se takoj nadaljevala s strojno montažo, ter v drugem četrletju 1976 tudi z elektro montažnimi deli. Delo je potekalo zelo nevezano, ker ni bila pravočasno dobavljena oprema, pozneje nas je zelo ovirala tudi nedokončana strojna montaža na kotlu. Da bi pomagali izvajalcu del na kotlu, smo prevzeli še montažo dela visokotlačnih cevovodov iz kotlovnice. Število ljudi se je moralo povečati v Šoštanju do 460 delavcev.

Letos januarja je prispelo prek Sentilja v Šoštanj ohišje generatorja. To je bil 341 ton težak tovor, katerega so pripeljali iz ZRN po železnici.

Elektro opremo smo začeli montirati koncem lanskega leta in delno vse do danes.

V drugi polovici maja je prispel na gradbišče še drugi težak tovor in sicer največji transformator, katerega je izdelal »Rade Končar«. Transformator za 377 MVA je bil natovorjen na poseben vagon in je tehatal skupaj z vagonom in brez olja 410 ton.

Kljub velikem zamudam pri dobavi opreme in materiala smo uspeli pripeljati dela do konca pravočasno, čeprav smo imeli ves čas na tem gradbišču težave s planiranjem. S svojim delom smo opravili veliko in kvalitetno delo, kljub vsem oviram.

Nadaljevanje del v KAT Titograd

Na licitaciji za izgradnjo II. faze ALUKOMBINATA TITOGRAĐ smo dobili elektro-strojno montažo celotne elektrolize, montažo avtomatike na vseh objektih in izolacijo v skupni vrednosti 160.271.728,00 din (s pogodbo za skladiščenje, ki smo jo že letos sklenili se vsota pogodbenih del v Titogradu poveča na 180.000.000,00 dinarjev).

Na tej licitaciji je sodelovalo 7 grupacij iz vse Jugoslavije, kot nosilci ali kot proizvajalci, v celoti je v kooperacijske ali druge oblike sodelovanja zajeto prek 200 delovnih organizacij. Investitor je pohvalno navedel, da je bila ta licitacija revija ugleda in moči montažnih podjetij iz vse države v tem trenutku.

Pomen tega posla prekoračuje njegovo vrednost, kolikor se upošteva, da je KAT Titograd nosilec razvoja na tem področju, v srednjeročnem planu pa koordinator izgradnje desetih tovarn na področju SR Črne gore.

Investitor je tudi član mešane komisije za izgradnjo energetske aluminijskega kompleksa v Libiji, katerega vrednost znaša prek 900 milj. USA dol. KAT je pri tem nosilec izgradnje elektrolize v Libiji 110.000 t/letno, popolnoma enake kot se bo finalizirala v drugi fazi v Titogradu.

Na novem obratu »Belinka«, Ljubljana

je EM Hidromontaža montirala:

— kompletno uvozno strojno opremo glavnega obrata in vodikarne,

— rezervoarje in posode iz aluminija in iz nerjaveče in črne pločevine s pripadajočimi cevni razvodi in armaturami,

— kompletno elektro in merilno-regulacijsko opremo s polaganjem vseh kablov in izdelavo kabelskih glav ter internim preizkušanjem električnih povezav.

Izdelala, dobavila in montirala je tudi rezervoarje in posode raznih velikosti iz ogljikovega jekla ter okrog 200 t raznih jeklenih konstrukcij.

In v tovarni papirja Radeče pri Zidanem mostu

se je v letu 1976 naša DO vključila v rekonstrukcijo papirnice Radeče, in sicer smo montirali termocentralo Radeče mx. moči 5,2 MW, opremljene s kotlovsko na-

pravo Vaagner Biro, kapacitete 40 t/h ter kompletnim turboagregatom s pomožnimi agregati Siemens AG Erlanger.

Prvi generator varno prepeljan na gradbišče Krško

27. VIII. 1977 so po 15-dnevni vožnji varno in brez večjih težav pripeljali iz Reke na gradbišče v Krško 322 ton težak parni generator, katerega je dobavila ameriška firma Westinghouse.

Nekaj tehničnih podatkov:

Tovor je bil naložen na dve 10-osni prikolici, povezani s specialno izdelanim mostom.

Prevoz so opravili s 5 vlačilci skupne moči okrog 1500 KS (en vlačilec je bil priključen le na zahtevnejših odsekih ceste. Vsa kompozicija je bila dolga 102,5 m in široka 5,5 m. Transportna ekipa — spremstvo — je štel ca. 40 ljudi.

Montirali bomo v Ilirski Bistrici

Lesnokemična industrija »LESONIT« Ilirska Bistrica nam je poverila montažo uvožene ter dobavo in montažo domače opreme novega Obrata za proizvodnjo vlaknenih lesenitnih plošč po suhem postopku v letni zmogljivosti 165.000 ton.

Dne 29. junija smo podpisali pogodbo, po kateri znaša vrednost našemu podjetju poverjenih storitev približno 50 milijonov din.

Uvozno opremo dobavlja švedska firma MOTALA-DEFIBRATOR. Investitorji inženiring — organizacijo, projektiranje in nadzor vodi Inženirski biro ELEKTRO-PROJEKT Ljubljana.

Rok za montažo je za tako velik obseg kratek, saj znaša samo 8 do 9 mesecev.

Vir: GLAS EM, avg. 1977

DELOVNA ORGANIZACIJA OPEKARNE LJUBEČNA

Novo

V okviru programa industrijske keramike je prišlo v obratu Klinker do realizacije proizvodnje Bio filtrov za HIP Pančevo. To je prvo večje naročilo proizvoda, ki spada po svoji funkcionalnosti v industrijsko keramiko.

V okviru industrijske keramike osvajamo tudi proizvodnjo samotnih cevi različnih dimenzij za potrebe težke industrije. Prvi eksperimenti so pozitivni. Če bomo ta proizvod osvojili, bo to naš prvi korak na področje t. i. ognjestalnih proizvodov.

Naš izvoz

Naš izvoz ploščic v Avstrijo doživlja svojo potrditev, saj je prišlo naročilo za novo količino. Izjave predstavnikov firme Büttinghaus iz Graza o kvaliteti naših ploščic so ugodne. To ima toliko večji pomen za nas, saj se tam srečujemo s konkurenco firm iz ZR Nemčije, ki imajo dolgoletne izkušnje v tej proizvodnji.

Nov izdelek — tenisit

V avgustu smo sklenili, da začne naše podjetje proizvajati nov izdelek TENISIT, material za izdelavo gornjega ustroja teniških igrišč. Tako smo dobili Hlevitu sorodni proizvod, ki se bo proizvajal izključno za nova igrišča in za vzdrževanje teh športnih objektov.

Predlagano ime izdelka že označuje namen uporabe, zato tudi ime TENISIT.

Tenisit granulat je vgrajen na teniškem igrišču v mestnem parku v Celju. Izdelek vgrajen na teniškem igrišču v Celju se zelo dobro obnaša, z njim je zadovoljno vodstvo tega športnega igrišča, kakor tudi sami uporabniki teniškega igrišča.

Vir: OPEKAR št. 6/77

Bogdan Melihar

Ob izidu jubilejne 200. številke INFORMACIJ Zavoda za raziskavo materiala in konstrukcij SRS je primerno, da se nekoliko ozremo na prehojeno pot ter ocenimo trenutke:

Izšlo je 200 številčk Informacij, ali 17 zaporednih let je izšla mesečno številka Informacij. Že naslov sam pove, da naj bi bil list informacija o dogodkih, novitetah iz gradbenega življenja. Mislimo, da je v glavnem list to nalogo izpolnil ter bi zaželeli, da bi še nadalje redno izhajal in informiral tehnično javnost o dogajanjih.

Zahvaljujemo se ob tej priložnosti za dosedanje gostoljubnost pri izhajanju Informacij v Gradbenem vestniku glavnemu uredniku Sergeju Bubnovu, dipl. ing. ter tehničnemu uredniku prof. Bogomilu Faturju, katera sta nudila pomoč in podporo akciji, kot tudi celotnemu uredniškemu odboru.

ZRMK

Vlknasto ojačeni betoni in malte

1. SPLOŠNO

Vlknasto ojačeni betoni in malte, kratko VOB in VOM spadajo med tako imenovane sestavljene materiale. Sestavljeni materiali so taki materiali, ki sestojijo iz več komponent ter se bolje ponašajo kot posamezne njihove osnovne komponente. Vsi imajo poboljšane lastnosti, tako v pogledu odpornosti proti pritisku in nategu, poboljšano duktilnost in odpornost proti udarcem, poboljšano odpornost

proti temperaturnim vplivom in poboljšano sposobnost livanja v modele.

Osnovo tako sestavljenega materiala imenujemo matrico, vložke v njo pa polnilce. Ti so lahko v primeru vlaken različno debeli in dolgi, variira seveda tudi njihova količina, kar vse označujemo v karakteristiki $\frac{L}{d} p$, pri čemer je L dolžina vložka, d premer vložka, p pa volumski procent.

Tako je na primer cementni kamen, malta ali beton spočetka steklen, tog material, ki ima

- majhno nateznost,
- majhno duktilnost,
- majhno deformacijo ob poružitvi, ter
- majhno udarno trdnost.

Z vključevanjem vlaken povečamo in poboljšamo te lastnosti tako, da ima tak oplemeniteni material garantirano natezno trdnost in s tem poboljšane prej navedene lastnosti.

Prvenec na tem področju je nedvomno azbestno cementni material, to je sestavljen material iz cementne matrice in azbestnih vlaken, katerih trdnosti so poznano zelo visoke, zlasti glede njihovih nateznih odpornosti. Te so namreč enake onim jeklenih žic, zaradi česar so natezne odpornosti sestavljenega materiala zelo visoke.

Težave obstoje v proizvodnih sposobnostih azbestno cementnega materiala, ki zahteva zaradi velikih specifičnih površin velike količine zamesne vode, katera pa po vgraditvi postane odvišna. Potrebno jo je odstraniti, kar zahteva vakuumski postopek.

Drugačna postane zadeva, če nadomeščamo azbestna vlakna z jeklenimi nitmi, ki poboljšajo prav tako natezne trdnosti, vendar jih vgradimo brez težav z odvišno vodo. Lahko uporabimo tudi druga vlakna, na primer steklena, polipropilenska vlakna, medtem ko ostala vlakna, kot na primer najlon, polietilen, rajon, ne prihajajo v obzir, deloma zaradi previsoke cene, deloma pa zaradi alkalne neopornosti.

Z vključevanjem vlaken v osnovno matrico se povečajo upogibna trdnost, žilavost, odpornost proti utrujanju ter odpornost proti udarcem.

Vložena vlakna v osnovno matrico so lahko posamična vlakna ali pa so sestavljena v obliki drobnih mrež. Prednostno prihajajo za te namene v poštev raztegnjena pločevina, ki ima razporejena vlakna v obliki romboidov, ali pa tudi jeklena pletiva. Taki vložki so lahko enostavni ali pa večkratni, kar seveda povečuje ali zmanjšuje procent armiranja. Tak način vključevanja vlaken odpravlja sicer težave, ki se pojavljajo pri doziranju kovinskih vlaken-niti ki se dobavljajo rinfuzno.

Betoni in malte, ki vsebujejo vlakna, se razlikujejo od konvencionalnih betonov tudi v tem, da imajo večjo vsebnost cementa $350\text{--}500\text{ kg/m}^3$, po ruskih virih tudi 700 kg/m^3 , imajo manjšo vsebnost grobega dela agregata $350\text{--}750\text{ kg/m}^3$ in tudi manjšo maksimalno dimenzijo grobega agregata (maksi-

malna dimenzija 10 mm). Vsebnost vlaken variira od 0,3—2,0 volumskega procenta.

Proizvajalci kovinskih vlaken so predvsem Kanada, Japonska, Avstralija, Nova Zelandija, ZDA, Anglija in Zahodna Evropa.

Proizvajalci alkalno odpornih steklenih vlaken so ZDA, Anglija in Japonska, pri čemer prednjačijo ZDA, kjer poteka tudi široka aplikacija teh alkalno odpornih vlaken.

Betoni, pripravljeni z uporabo vlaken, se uporabljajo bodisi za vlivanje zahtevnejših elementov na gradbiščih ali za predizdelane konstrukcije. Livna sposobnost teh betonov je večja. Betoni te vrste se vse več uporabljajo tudi za sanacijska dela.

2. APLIKACIJA VLAKNASTO OJAČENIH BETONOV IN MALT TER NJIHOVE PREDNOSTI

V naslednjem navajamo široke aplikativne možnosti tega z vlakni ojačenega betona, kot se to dogaja v inozemstvu.

Vlaknasto ojačeni betoni se uporabljajo za voziščne plošče na mostovnih konstrukcijah kot tudi za konstrukcijske elemente mostov, voziščne plošče na cestah in letališčih, vzdrževanje in popravila na mostovnih konstrukcijah, vodnih pregradah in tunelih, stabilizacije skalnih površin, industrijske tla in tudi za ognjevarni material.

Pri izdelavi voziščnih plošč na mostovnih konstrukcijah so uporabljali vsebnost jeklenih vlaken pri voziščnih ploščah 0,75—1,5 volumskega procenta in debelino voziščnih plošč 51—127 mm. Pri nekatereh izvedbah so se polagale nove z vlakni armirane plošče na stare betonske mostne plošče, pri čemer so se za povezavo rabila epoksi lepila in cementne malte.

Kot že rečeno, je vlaknasto ojačeni beton zlasti uspel kot material za sanacije. Razbite voziščne plošče tako na cestah kot mostovih, površinah za parkiranje, vzletne steze, zlasti površine neposredno ob fugah so se uspešno sanirale ob tej uporabi. K uspehu je pripomoglo zlasti ugodno ponašanje proti zmrzovanju in odtajanju in tudi proti skrčevanju materiala z vsemi posledicami, kot so eventualna dviganja robov. Uspešno so se obložile tudi površine vodnih izpustov pri hidrocentralah, dalje vodovodne cevi za večje brzine vode.

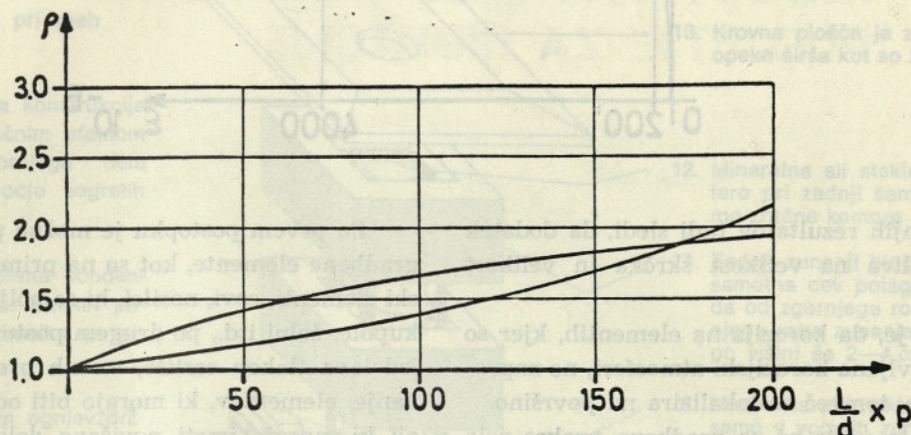
Dobre uspehe so zabeležili tudi pri torkretnem nametavanju, kjer so s tem načinom izločili zamudno napenjanje rabi mreže in ker je debelina aplicirane obloge mnogo manjša, na primer debelina obloge 7 cm proti dosedanjim 15 cm.

Uspešno se uporablja vlaknasto ojačeni beton za izdelavo podnih oblog v poslopih, kjer je močan promet. Tako poročajo o izdelavi 10 cm debelih pohodnih plošč, kjer so uporabili jeklena vlakna v količini 1,5—2 volumskega procenta.

Mnogo se vlaknasto ojačeni beton uporablja v predfabrikaciji betonskih elementov, kjer navajajo, da obstoje prednosti predvsem v zmanjšanju tež prevozov, kjer so zmanjšane teže elementov in v povečani odpornosti elementov, zlasti kar se tiče ro-

3. PRIMERJAVA S KLASIČNIM BETONOM

Iz prikazanega diagrama sledi, da se upogibne trdnosti oblikovancev, pripravljenih iz takih betonov, proti upogibnim trdnostim oblikovancev iz navadnih betonov dvignejo v sorazmerju z uporabljenim vlaknom, njegovo dolžino, diametrom in procentom uporabljenih vlaken. Seveda je to razmerje odvisno tudi od kvalitete uporabljene matrice, torej osnovne malte in že omenjenih parametrov. Iz dia-



$$= \frac{\text{upogibna trdnost neojačenega preizkušanca}}{\text{upogibna trdnost ojačenega preizkušanca}}$$

bov, ki niso toliko občutljivi na udar. Tako na področju proizvodnje cevi zlasti zmanjšujejo dimenzije sten cevi ter povečujejo odpornost robov proti udarom, ker je vsa vgrajena betonska masa ojačena z vlakni.

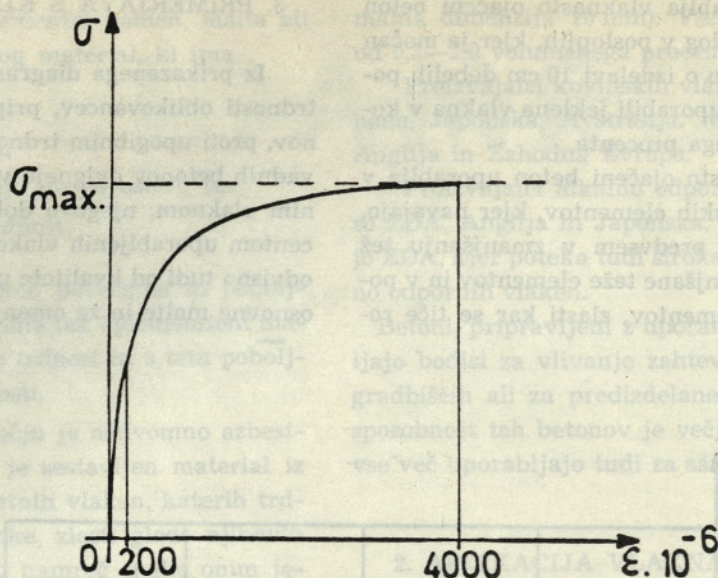
grama je razvidno, da trdnosti v primeru z vlakni ojačenih betonov porastejo tudi za 100 %.

Na splošno dosegajo naslednje informativne upogibne trdnosti z vlakni ojačenih betonov in malt:

Volumski procent armiranja	Upogibna porušna trdnost v kg/cm ²	Srednja vrednost števila nihajev, pri čemer je variirala vrednost napetosti med 0,25—0,60 porušnih vrednosti
0	51	1.893
0,75	93	20.080
1,50	110	prek 30.000
2,25	136	prek 30.000

Potrebno je poudariti, da dodatek vlaken ugodno vpliva na razvoj deformacij. Takemu betonu se deformacije povečujejo in beton pod kritično obremenitvijo leze. Beton, ki je poznan kot steklast material, postaja vse bolj plastičen. Z večanjem procenta dodatka vlaken vse bolj narašča ta lastnost. To se uspešno izkorišča pri vseh betonih, ki so iz-

postavljeni udarom. Medtem ko se navadni beton pri takih pogojih zdrobi, beton, ojačen z vlakni, pa zadrži prvotno konfiguracijo. Tudi poskusi z uporabo Charpy kladiva kažejo vse večjo zahtevo dela za porušitev posameznega vzorca. Zaradi tega so tudi delovne odpornosti takega betona ali malt bistveno boljše, kar se vidi tudi iz pregledne tabele.



Iz dosedanjih rezultatov tudi sledi, da dodatek vlaken ne vpliva na velikost skrčka in velikost zlezka.

Zanimivo je, da korozija na elementih, kjer so vlakna izpostavljena korozijski atmosferi, ne napreduje v globino, temveč se lokalizira na površino.

Materiali te vrste so za gradbeno prakso zelo zanimivi. Inštitut za materiale ZRMK dela na realizaciji te naloge v dveh smereh:

- razvija vlaknasto ojačene betone kot mrežno ojačeni sestavljeni material, ter
- vlaknasto ojačeni sestavljeni material.

Po prvem postopku je možno proizvajati tanke gradbene elemente, kot so na primer razni prostorski elementi, cevi, nosilci, ki so poljubno oblikovani, kupole, čolni itd., po drugem postopku pa je možna izdelava tlakov cestišč, raznih predmetov za odlivanje, elementov, ki morajo biti odporni na udarce ali ki morajo imeti povišano delovno trdnost, na primer podlívne malte pod žerjavnimi progami in pogobno.

MARJAN FERJAN, dipl. ing. gr.

MONTAŽNO INDUSTRIJSKO PODJETJE

61000 LJUBLJANA, OPEKARSKA 13

TELEFON 22 113, 20 641

TELEX 31420 YU KIP

TEKOČI RAČUN 50103-601-23238

TO-MO-DI TOPLI MONTAŽNI DIMNIK



- Uporabljamo ga pri vseh vrstah kurjave.

- To je najnovejša konstrukcija dimnika s termičnim učinkom segrevanja zgornjega dela dimnika s pomočjo segretyh sten in zraka.

- S tem je zmanjšana kondenzacija vodnih par dimnih plinov na izhodu dimnika na minimum.

- Kisloodpornost in ognjevdzdržnost šamotnih cevi nam zagotavlja, da v primeru pojava žveplene ali žveplaste kisline dimnik ostane nepoškodovan.

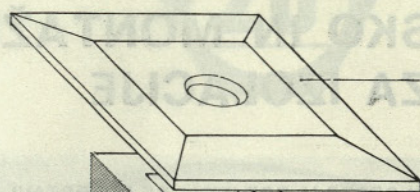
- Minimalni vlek je s tem, ko je dimnik še dodatno ogrevan po celi višini od lastnih dimnih plinov, popolnoma zagotovljen.

- Konstrukcijsko vidimo, da so cevi med seboj vezane po celi višini in s tem je zavarovano, da ne more priti zaradi katerihkoli dinamičnih ali termičnih sunkov do negativnega vpliva sekundarnega zraka.

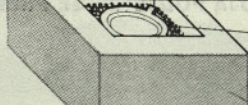
- Po ustreznih tabelah in praktičnih izkušnjah lahko TO-MO-DI uporabljamo kot zbirni dimnik od 12 priključkov na eno tuljavo.

- Mineralne vrvi na robvih reber cevi nam omogočajo, da se cev dimnika termično giblje po vertikalni in prečni smeri.

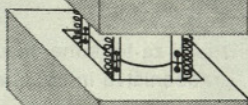
- Enostavnost pri montaži nam TO-MO-DI omogoča, da se gradnje takšnega dimnika lotijo tudi amaterji.



13. Krovnna plošča je za širino fasadne opeke širša kot so zunanji bloki



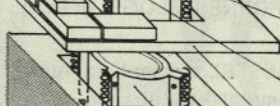
12. Mineralna ali steklena volna, s katero pri zadnji šamotni cevi zapremo zračne komore



11. Zadnji zunanji blok, pri katerem se šamotna cev polagoma skrrije tako, da od zgornjega roba cevi do zgornjega roba zunanjega bloka ostane po višini še 2—4 cm prostora



8. Mineralna ali steklena vrv se vstavi samo v vogalih zunanjih blokov tako, da jo centrično pritisnejo rebra šamotnih cevi



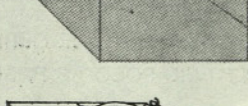
10. Fasdna opeka se zida od konzolne plošče do konca dimnika



7. Žične sponke ali mehka žica, s katero cevi med seboj zvežemo

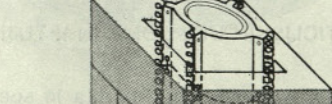


9. Konzolna plošča je za širino fasadne opeke večje dimenzije. Montira se pod streho v podstrešju

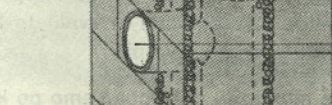


14. Notranja šamotna cev, katera se med seboj po višini v utor na utor veže s šamotno malto ali kitom in najmanj dvakrat diagonalno z žično sponko

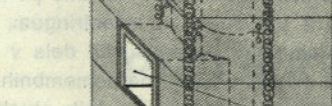
6. Zgornja dimna vratca za čiščenje dimnika



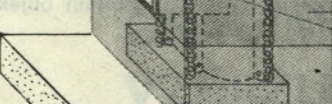
5. Priključni element za kotel ali peč



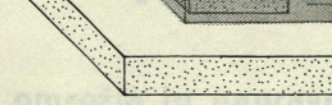
4. Odbojni blok



3. Spodnja dimna vratca za čiščenje dimnika



1. Prvi zunanji plašč



2. Betonska podloga, katera izpolnjuje polovico višine prvega zunanjega plašča

20



TERMİKA

ljublana, kamniška 25

INDUSTRIJSKO IN MONTAŽNO PODJETJE ZA IZOLACIJE

OB 20-LETNICI OBSTOJA PODJETJA SE PREDSTAVLJAMO Z NAŠIM PROGRAMOM:

PROIZVODNJA

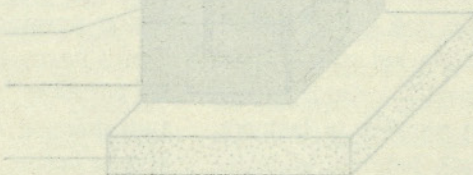
- KAMENA VOLNA in izdelki za toplotne, hladilne, zvočne in protipožarne izolacije v industriji, gradbeništvu in ladjedelnštvu
- PERLIT, izolacijski gradbeni material, filtracijski in hortikulturni
- IGMOTERM, gotova mešanica perlitnega ometa
- KITİ, permanentplasti, dvokomponentni, silikonski za tesnenje v gradbeništvu, industriji in ladjedelnštvu
- AKUSTIČNE STROPNE OBLOGE, defon L, dekaterm plošče in dampa lamele
- ARMIRANI POLIESTRI, elementi za interiere in eksteriere v gradbeništvu, elementi za avtomobilsko industrijo, elementi za ladjedelnštvu
- KROVOTERM, sendvič elementi za strešne in zidne izolacije.

MONTAŽA

- IZVAJANJE TOPLOTNIH, HLADILNIH, AKUSTIČNIH, PROTIPOŽARNIH, AKUSTIČNO DEKORATIVNIH IN STREŠNIH IZOLACIJ, lastne proizvodnje v sodelovanju z drugimi proizvajalci
- IZDELAVA IN MONTAŽA AKUSTIČNE OPREME
- IZDELAVA PREDMETOV IN POSOD S POSEBNIMI IZOLACIJSKIMI LASTNOSTMI
- IZVAJANJE INVESTICIJSKIH DEL DOMA IN V TUJINI.

Na področju proizvodnje kamene volne, perlita in specialnih kitov smo vodilni proizvajalci v Jugoslaviji, s kapacitetami in kvaliteto kamene volne pa se prištevamo med vodilne proizvajalce v Evropi.

Na področju izolacijske montažne dejavnosti smo po kapacitetah, s kvalitetnimi ponudbami, kompletno s projektom in inženiringom, vodilni v Jugoslaviji, že več kot 14 let pa izvajamo tudi investicijska dela v državah Beneluxa, v ZR Nemčiji, DDR, Norveški, Finski, v Libiji, na pomembnih objektih nuklearnih central, termocentral, petrokemije, velikih športnih objektih itd.



DELOVNA ORGANIZACIJA ZA INDIVIDUALNO KOMUNALNO POTROŠNJO

IPK

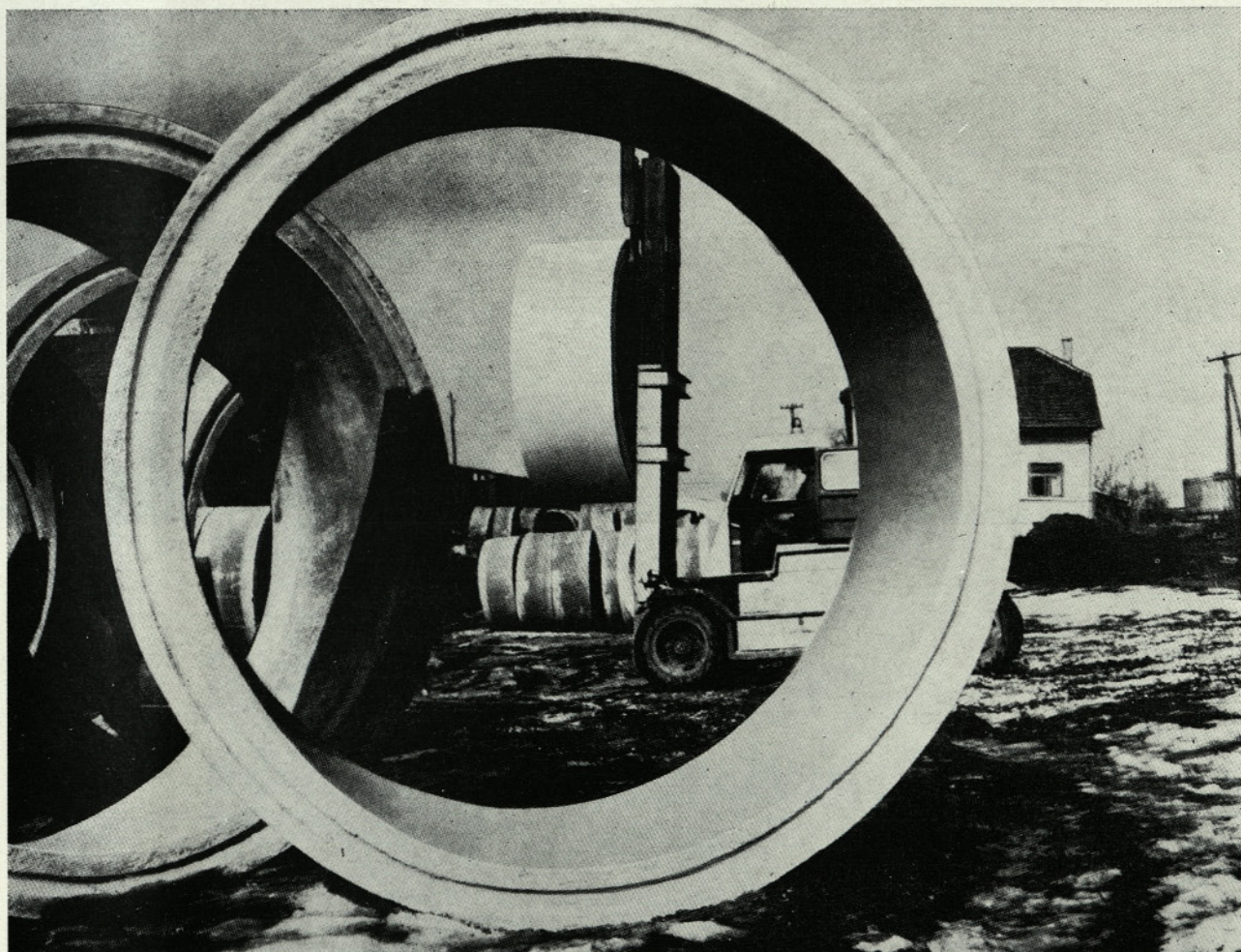
LJUBLJANA n. sol. o.



TOZD
KANALIZACIJA

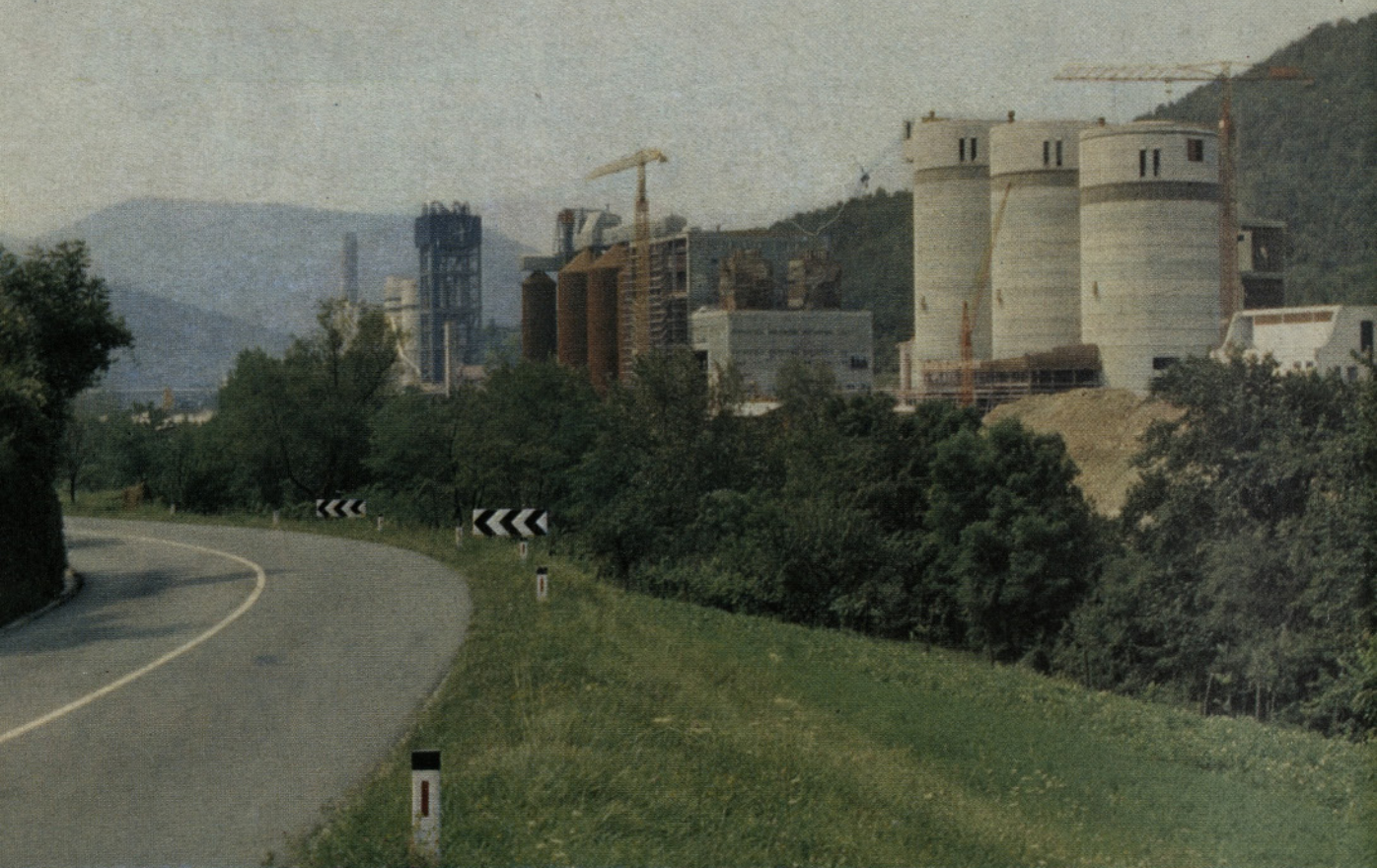
n. sol. o.

LJUBLJANA,
Ambrožev trg 7



PROJEKTIRAMO
GRADIMO
VZDRŽUJEMO

kanalizacijska omrežja in naprave za čiščenje odpadne vode



NOVA CEMENTARNA »SALONIT« ANHOVO
2000 t KLINKERJA DNEVNO, LETA 1980
1.000.000 t CEMENTA
PROJEKT: »SLOVENIJA PROJEKT«

MARJAN CIRMAN, dipl. ing. gradb.
DANIJEL SMREKAR, dipl. ing. gradb.



»SLOVENIJA PROJEKT«

PODJETJE ZA PROJEKTIRANJE

LJUBLJANA, CANKARJEVA 1,

TELEFON 22 546, TELEX YU 31505 SLOP

1. Izdelovanje investicijske tehnične dokumentacije za vse vrste gradbenih objektov in del s področja:

- visokih gradenj,
- nizkih gradenj,
- vodnih gradenj,
- inženirskih gradbenih konstrukcij,
- notranje opreme,
- urbanizma in komunalnih gradenj.

2. Izdelovanje investicijsko tehnične dokumentacije notranjih instalacij vode, elektrike, plina, klimatskih naprav in centralnega ogrevanja.

3. Izdelovanje urbanističnih projektov (programov in ureditvenih načrtov).