

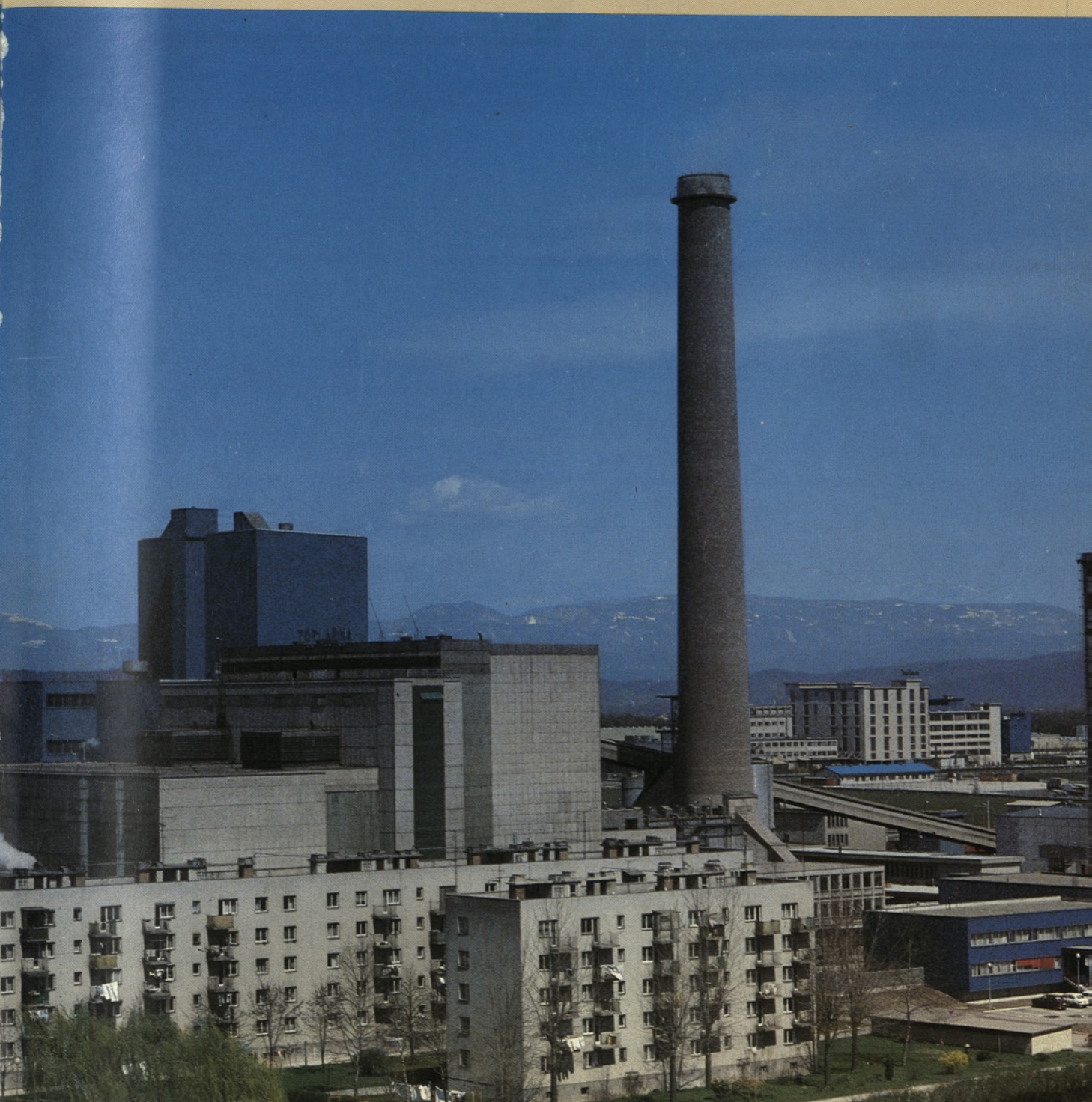
UDK-UDC 05:624; YU ISSN 0017-2774

LJUBLJANA, SEPTEMBER 1985, LETNIK XXXIV, STR. 169-196

GRADBENI VESTNIK

9

IBE INŽENIRSKI BIRO ELEKTROPROJEKT
TERMoeLEKTRARNA - TOPLARNA LJUBLJANA I in II



Roki pripravljanih seminarjev za strokovne izpite s področja gradbeništva in arhitekture v letu 1986

1. seminar: 13.–17. januar 1986
2. seminar: 17.–21. februar 1986
3. seminar: 17.–21. marec 1986
4. seminar: 7.–11. april 1986
5. seminar: 19.–23. maj 1986
6. seminar: 15.–19. september 1986
7. seminar: 20.–24. oktober 1986
8. seminar: 17.–21. november 1986
9. seminar: 8.–12. december 1986

Prijave za seminar sprejema Zveza društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije, Ljubljana, Erjavčeva 15, telefon: 061/221 587

Izpitni roki za strokovne izpite tehniških strok

Prijave 20 dni pred pisno nalogo	Pisna naloga	Ustni del
	19. oktober 1985	5.–7. november 1985
	16. november 1985	3.–5. december 1985
	11. januar 1986	28.–30. januar 1986
	15. februar 1986	4.–6. marec 1986
	22. marec 1986	8.–10. april 1986
	24. maj 1986	10.–12. junij 1986
	20. september 1986	7.–9. oktober 1986
	18. oktober 1986	4.–6. november 1986
	15. november 1986	2.–4. december 1986

Prijave za strokovni izpit sprejema Zvezni center za izobraževanje gradbenih inštruktorjev, Ljubljana, Kardeljeva ploščad 27.

SEMINARJI ZA IZPITE IZ EKONOMSKEGA PODROČJA (po zakonu o graditvi objektov) v letu 1986

1. seminar: 11. in 12. marca 1986
2. seminar: 1. in 2. oktobra 1986

Prijave sprejema Zveza društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije, Erjavčeva 15, Ljubljana, telefon: 061 221 587.



GRADBENI VESTNIK

GLASILO ZVEZE DRUŠTEV GRADBENIH INŽENIRJEV IN TEHNIKOV SLOVENIJE
Št. 9 • LETNIK 34 • 1985 • YU ISSN 0017-2774

VSEBINA-CONTENTS

Članki, študije, razprave
Articles, studies, proceedings

Sergej Bubnov:

NEKATERE ZNAČILNOSTI POTRESA V MEHIKI 171
SOME FEATURES OF THE MEXICO EARTHQUAKE

Miran Debeljak:

TERMoeLEKTRARNA TOPLARNA LJUBLJANA, II. FAZA . . . 179

Jaš Žnidarič

24. PLENARNO ZASEDANJE EVROPSKEGA KOMITEJA ZA BE-
TON (CEB) 185

Vesti in informacije
News and informations

ZAPISNIK SKUPNE SEJE PREDSEDSTVA IN IZVRŠNEGA ODBO-
RA ZDGITS 189
SKLEPI REDNE SKUPŠČINE ZDGITS 191

Mnenje in kritika
Opinions

ZAKAJ NI UČENCEV V GRADBENIH ŠOLAH 192

Iz naših kolektivov
From our enterprises

SCT Ljubljana 193

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

TOPLOTNO IZOLATIVNE FASADNE OBLOGE IZ EKSPANDIRA-
NEGA POLISTERENA — 20 LET UPORABE
(DRUGI DEL IN KONEC) 195

Glavni in odgovorni urednik: SERGEJ BUBNOV

Tehnični urednik: DUŠAN LAJOVIČ

Lektor: ALENKA RAIČ

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

Revijo izdaja Zveza društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije, Ljubljana, Erjavčeva 15, telefon 221 587. Tek. račun pri SDK Ljubljana 50101-678-47602. Tiska tiskarna Tone Tomšič v Ljubljani. Revija izhaja mesečno. Letna naročnina skupaj s članarino znaša 500 din, za študente 250 din, za podjetja, zavode in ustanove 5000 din, za inozemstvo 50.00 US dolarjev. Revija izhaja ob finančni podpori Raziskovalne skupnosti Slovenije, Splošnega združenja gradbeništva in IGM Slovenije in Zavoda za raziskavo materiala in konstrukcij Ljubljana.

PRAVI PRIROČNIKI OB PRAVEM ČASU V PRAVIH ROKAH — USPEH NE BO IZOSTAL

Osrednja slovenska knjigarna — Mladinske knjige
na Titovi 3 v Ljubljani — vam iz bogatega izbora
strokovne literature slovenskih in jugoslovanskih
založb predstavlja vrsto priročnikov s širšega pod-
ročja gradbeništva:



mladinska knjiga
knjigarne in papirnice

din		
	Čampara: MEĐUNARODNI RJEČNIK ARHITEKTURE, GRAĐEVINARSTVA I URBANIZMA	5000
	Georgijevski: PROSTORNE REŠETKASTE KONSTRUKCIJE	1500
	Jevtič: PRENAPREGNUTI BETON	1800
	Neville: SVOJSTVA BETONA	2000
	Ruhle: PROSTORNE KROVNE KONSTRUKCIJE 1/2	2900
	Saks: UTICAJ VETRA NA KONSTRUKCIJE	4000
	Reknagel, Šprenger: GRIJANJE I KLIMATIZACIJA	6000
	Nojfert: ARHITEKTONSKO PROJEKTOVANJE	7000
	Derek, Filipš: OSVETLJENJE U ARHITEKTONSKIH PROJEKTIMA	1500
	Andus: PROJEKTOVANJE PUTEVA	2200
	Žefroa: PROJEKTOVANJE I GRAĐENJE KOLOVOZNIH KONSTRUKCIJA	3000
	Romić: TEORIJA GRANIČNE NOSIVOSTI ARMIRANOG BETONA	1200
	Furundžić: OSNOVI TEHNOLOGIJE BETONA	2500
	Selendić: VERTIKALNI, KOSI I HORIZONTALNI TRANSPORT	2500
	Brčić: OTPORNOST MATERIALA	2200
	Brčić: DINAMIKA KONSTRUKCIJA	1300
	Đurić: TEORIJA OKVIRNIH KONSTRUKCIJA	1200
	Trbojević: GRAĐEVINSKE MAŠINE	2000
	Stefanović: GRAĐEVINSKE MAŠINE	2200
	Basarić: GRAĐEVINSKE KONSTRUKCIJE OBJEKATA VISOKOGRADNJE	1950
	Đorđević: KORIŠĆENJE VODNIH SNAGA	1400
	Gosković: DRVENI MOSTOVI	1950
	Tufegđić: GRAĐEVINSKI MATERIJALI	1101
	Vukotić: ISPITIVANJE KONSTRUKCIJA	1200
	Anagnosti: PERSPEKTIVA	1500
	Nonveiller: MEHANIKA TLA I TEMELJEVA GRAĐEVINA	1100
	Nonveiller: NASUTE BRANE	865
	Tomičić: BETONSKE KONSTRUKCIJE	2500
	Djurić: TEORIJE OKVIRNIH KONSTRUKCIJA	350
	Djurić: STATIKA KONSTRUKCIJA	1800
	Flašar: ANALIZE I KALKULACIJE U GRADJEVINARSTVU	1350
	Ilić: KLASIČNI DRVENI KROVOVI	1900
	KLIMATIZACIJA I RASHLADNA TEHNIKA slovar	2800
	Kostrenčić: TEORIJA ELASTIČNOSTI	995
	Kujundžić: OBLIKOVANJE STRUKTURA U LEPLJENOM DRVETU	1200
	Lorenc: PROJEKTOVANJE I TRASIRANJE PUTEVA I AUTOPUTEVA	2500
	Milosavljević: OSNOVI ČELIČNIH KONSTRUKCIJA	1200
	Mirković: OSNOVI URBANIZMA 1 A	1100
	Mirković: OSNOVI URBANIZMA 2 A	800
	Mirković: OSNOVI URBANIZMA 1 B	1200
	Mirković: OSNOVI URBANIZMA 2 B	850
	NORMATIVI I STANDARDI RADA U GRADJEVINARSTVU — visokogradnje 4	4000
	NORMATIVI I STANDARDI U GRADJEVINARSTVU - visokogradnje 5	4000
	NORMATIVI I STANDARDI RADA U GRADJEVINARSTVU — niskogradnje 6	4000
	NORMATIVI I STANDARDI RADA U GRADJEVINARSTVU - niskogradnje 7	5500
	Peulić: KONSTRUKTIVNI ELEMENTI ZGRADA I	2200
	Peulić: KONSTRUKTIVNI ELEMENTI ZGRADA II	2200
	Radonić: VODOVOD I KANALIZACIJA U ZGRADAMA	3500
	Romić: BETONSKE KONSTRUKCIJE I	2450
	Romić: KRSTATO ARMIRANE KONSTRUKCIJE	1200
	Romić: TEORIJA PRORAČUNA ARMIRANOBETONSKIH DIJAFRAGMI	500
	Sekulović: METOD KONAČNIH ELEMENATA	2600
	Stojadinović: MEHANIKA TLA I	1700
	TEHNIČAR II	4200
	TEHNIČAR III	4200
	TEHNIČAR IV	5000
	Umanjski: KONSTRUKTERSKI PRIRUČNIK	1700
	ZBIRKA TEHNIČKIH PROPISA 1	3800
	ZBIRKA TEHNIČKIH PROPISA 3	3500
	Zrnić: GREJANJE I KLIMATIZACIJA SRPSKOHRVATSKO-ENGLSKI	2318
	GRAĐEVINSKI REČNIK ENGLESKO-SRPSKOHRVATSKI	2500
	GRAĐEVINSKI REČNIK — niskogradnje	2000
	ENGLESKO-SRPSKOHRVATSKI	
	GRAĐEVINSKI REČNIK — visokogradnje	2100
	TEHNIČAR 4	5000
	NORMATIVI I STANDARDI RADA U GRADJEVINARSTVU — visokogradnje 1, 2, 3	9900
	Romić: ARMIRANI I LAKOAGREGATNI BETONI	1800
	Trbojević: ORGANIZACIJA GRADJEVINSKIH RADOVA	1300
	Šmit, Kaselman: GRAĐEVINSKA FIZIKA	2400
	Vujičić: FUNDIRANJE I	1670

Ništetite, kakor tudi vse druge knjige in priročnike, ki jih potrebujete pri svojem delu, lahko s priloženo naročilnico ali tudi po telefonu (061 211-895) naročite na naslov:

KNJIGARNA MLADINSKE KNJIGE, TITOVA 3, 61000 LJUBLJANA.

NAROČILNICA: GV-9/85

Podpisani (ime in priimek)

Natančen naslov (kraj, ulica)

Nepreklicno naročam — po povzetju — za potrebe DO — naslednje knjige:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Datum: Podpis (žig DO):

Nekatere značilnosti potresa v Mehiki Some features of the Mexico earthquake

UDK 624.131.55(72)

SERGEJ BUBNOV

Povzetek:

Podani so osnovni seizmološki in seizmotektonski podatki potresa v Mehiki dne 19. 9. 1985. Lokalni geomehanski pogoji nosilnih tal so bistveno vplivali na obseg rušenja. Porušitve novjših visokih zgradb v središču mesta so nastale v glavnem zaradi mehkih, nekonsolidiranih tal in pojava likvifikacije. Močan del potresnega nihanja je trajal neobičajno dolgo, skoraj 60 sek., kar je še povečalo rušilno moč potresa. Pokazalo se je tudi to, da je treba vzroke za rušenje vitkih konstrukcij iskati v pojavih resonance med lastno nihajno dobo konstrukcij in tal, ki je pri tako zelo dolgem nihanju še posebej amplificirala seizmične sile, ki so delovale na konstrukcije. Temeljenju konstrukcij v seizmičnih območjih je treba nameniti več pozornosti.

1. UVOD

19. septembra 1985 ob 7.18 po lokalnem času je katastrofalen potres prizadel južni del Mehike. Njegov epicenter je bil nedaleč od mehiške zahodne obale Pacifika, blizu obal provinc Colima in Michoacan (slika 1). Najhuje je opustošil prestolnico Mehike — mesto Mexico (Ciudad Mexico). Čeprav je mesto oddaljeno od epicentra okrog 350 km, je potres v njem terjal največ človeških žrtev in povzročil ogromno materialno škodo, dosti več kot v obalnih provincah in znanem letovišču Acapulcu, katerega lokacija je precej bližja. Potres je imel magnitudo 7,8 po Richterju. Na območju glavnega mesta je bila njegova intenziteta različna, na kar so odločilno vplivali lokalni pogoji tal. Glede na obseg rušenja je maksimalna magnituda v centru mesta verjetno dosegla 9. do 10. stopnjo MSK lestvice.

Potres dne 19. 9. 1985 je bil najmočnejši potres v Mehiki v tem stoletju, četudi je ta država znana kot aktivno potresno območje, ki ga je v preteklosti prizadelo že več močnih potresov. Slednjega so čutili daleč naokoli. Zaznali so ga ljudje v zgradbah v Houstonu in Los Angelesu (ZDA), kar pomeni, da je bila njegova intenziteta v oddaljenosti okrog 2000 km še vedno od 3. do 4. stopnje po MSK lestvici. Zabeležili so ga seizmografi po celem svetu, tako tudi v Astronomsko-geofizikalnem observatoriju na Golovcu v Ljubljani.

V Mexicu je trajalo rušilno nihanje tal okrog 60 sekund, kar je znatno več od doslej veljavnih podatkov o trajanju najmočnejših potresnih sunkov, ki

Summary:

Main seismological and seismotectonical data of the earthquake of 19. 9. in Mexico are given. Dynamic properties of the supporting subsoil layers and long duration of the strong motion (about 60 seconds) were important features as far as destructiveness of this earthquake is concerned.

The fundamental natural period of many structures was near to the critical period as related to the soil conditions, what caused the resonance phenomenon and collapse of many buildings. It is necessary to take more care of the stability problems and of the design of foundations in the earthquake prone areas.

jih G. Housner podaja v odvisnosti od magnitude v naslednjih vrednostih:

Magnituda (po Richterju)	Trajanje močnih sunkov v sek
5	1
6	8
7	20
8	35

V mehiškem glavnem mestu je bilo tako izjemno dolgo trajanje potresa pogojeno z lokalno geološko strukturo tal. Mehka in ne dovolj konsolidirana usedlina na dnu izsušenega jezera se je, po izjavi G. Housnerja, »tresla kot žolca«.

Po preteku 36 ur od glavnega potresnega sunka je območje Mexica prizadel še en sunek, ki so ga pre-



Slika 1. Epicenter potresa

Avtor:

Prof. Sergej Bubnov, dipl. gradb. inž., Ljubljana, Strek-ljeva 2

bivalci občutili enako močno kot prvega in je povzročil nadaljnja velika rušenja. V resnici je bil ta sunek po svoji moči šibkejši od prvotnega vendar doslej le najmočnejši izmed after šokov, ki po močnem potresu oznanjajo postopno zmanjševanje seizmične aktivnosti v žarišču potresa.

2. ŠTEVILO ŽRTEV IN MATERIALNA ŠKODA

Natančno število žrtev bo znano šele čez nekaj časa. V mestu je bilo veliko tujih turistov, ki so izgubili življenje v porušeni hotelih. Zato bo identifikacija teh žrtev trajala dlje časa.

Pozitivna okoliščina ob tem potresu je bila ta, da je bila v času potresa večina mestnega prebivalstva zunaj zgradb: na cestah, v metroju, na poti v službo. Če bi potres prizadel mesto nekaj ur prej (ponoči), bi bilo žrtev seveda veliko več.

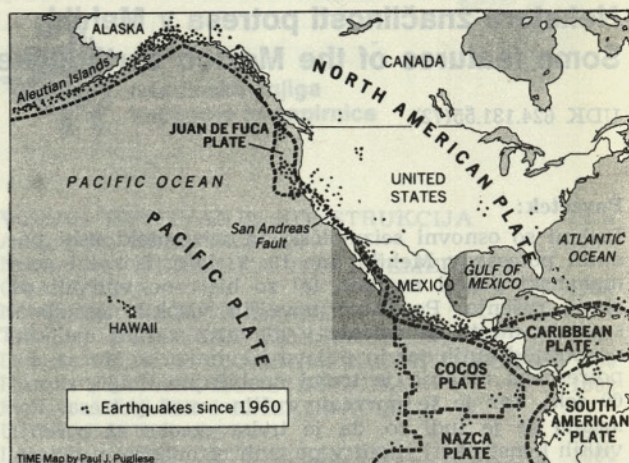
Organizacija reševanja, kot vedno v takšnih primerih, ni mogla zadostiti vsem zahtevam. Izpod ruševin so nekaj dni reševali ljudi: 6 dni po potresu so izkopal še 43 živih ljudi, 8 dni po potresu so rešili še 4 žive dojenčke iz porušene porodnišnice, ki je pod seboj pokopala večje število mater z novorojenčki. Računajo, da je v tej bolnišnici izgubilo življenje okrog 1000 ljudi. Po potresu je izbruhnilo več požarov, ki jih gasilska služba dolgo ni mogla pogasiti.

Enajsti dan po potresu, ko so pokopali več kot 6000 mrtvih, so reševanje v glavnem ustavili, ker ni bilo skoraj več nobenih znakov, da so pod ruševinami še živi ljudje. Obenem je zaradi razpadajočih trupel nastala vedno večja nevarnost epidemij. Takrat so se odločili za začetek razstreljevanja in odvoza ruševin iz centra mesta. Računajo, da se bo celotno število mrtvih povzpelo na okrog 10.000 ljudi, medtem ko je število ranjenih v takšnih primerih vedno težko ugotoviti. V prvem tednu po potresu so registrirali več kot 5000 ranjenih, od katerih so jih 1400 obdržali v bolnišnicah.

Neposredna in posredna materialna škoda je zelo velika. Ugotavljanje njene natančne višine bo trajalo gotovo nekaj let. Po prvih ocenah znaša materialna škoda okrog 2 milijardi dolarjev, verjetno po bo končna številka še večja.

3. SEIZMO-TEKTONSKE ZNAČILNOSTI POTRESA

Potres je nastal zaradi premika geotektonskih plošč, ki oblikujejo zemeljsko skorjo. Obstoj plošč in njihovo medsebojno premikanje je prvi odkril nemški znanstvenik Alfred Wegener (1880—1930) že leta 1910. Svojo teorijo je v strokovnem tisku objavil leta 1912 pod naslovom Premik kontinentov (Kontinentalverschiebung). Ta genialni in nemirni duh je po svetu sam iskal potrdila za svojo teorijo. V letu 1930 se je zato odpravil na Grönland, kjer je tudi umrl. Skoraj 50 let je bila njegova teorija pozabljena, čeprav je bila med tem ča-



Slika 2. Lege geotektonskih plošč v epicentralnem območju



Slika 3. Močnejši potresi v južni Mehiki v tem stoletju in premikanje Cocos plošče pod severnoameriško ploščo

som izpopolnjena in konkretizirana; uveljavila se je šele v zadnjih desetletjih. Sedaj vemo, da je zemeljska skorja sestavljena iz približno ducata velikih plošč in številnih majhnih plošč, katerih debelina je od 30 do 200 km in plavajo na staljeni magmi v notranjosti zemlje. Natančne meje teh plošč, ki niso vezane na oblike kontinentov, še niso povsem raziskane, saj nekatere potekajo znotraj oceanov. Premikanje plošč (pri tem ene plošče »lezejo« pod druge) je zelo počasno — v povprečju 1 mm na teden oziroma okrog 5 cm na leto. Včasih so bili ti premiki močnejši in hitrejši, zato so na stikih plošč postopoma nastajale gorske verige, kot so Himalaja in Alpe.



Slika 4. Porušitev stavbe zaradi rušenja vertikalnih nosilnih elementov konstrukcije

Zaradi medsebojnega premikanja nastanejo na stikih teh plošč napetosti, ki postopoma naraščajo, dokler ne presežejo mejo nosilnosti zemljine. Takrat se na stiku dveh plošč zemljine zdrobijo. Naenkrat nastanejo veliki notranji premiki, ki sprožijo valovanje mase obeh plošč. To valovanje se širi na vse strani, na površju zemlje pa izbruhne kot potres.

Ob zahodni obali Mehike poteka stik velike severnoameriške plošče deloma velike pacifiške plošče ter majhne plošče, imenovane Cocos (slika 2). Slednja se premika in »leze« pod severnoameriško ploščo.

Na stiku omenjenih dveh plošč je bilo v preteklosti že več potresov (11 potresov z magnitudo več kot 7,8 po Richterju v tem stoletju — slika 3). Sedanji potres sodi sicer v to vrsto potresov, vendar pa je razdejanje, ki ga je prizadel mehiškemu glavnemu mestu, doslej največje.

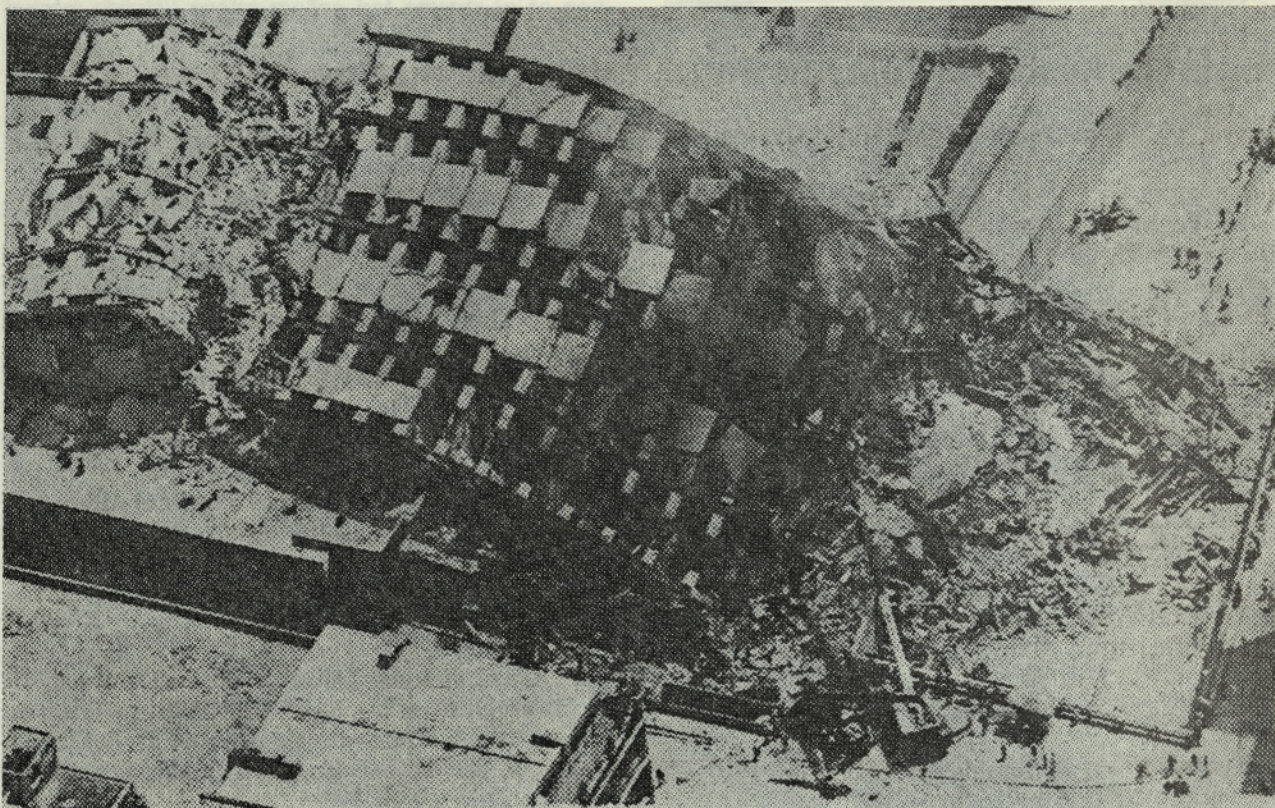
Epicenter potresa je bil ob obali province Michoacan, od Acapulca oddaljen približno 300 km, od Ciudad Mexica pa 350 (slika 1). Na tem območju je vedno prisotna seizmična aktivnost. Toda pred potresom je ta aktivnost za nekaj časa prenehala. Mehiški seizmologi pravijo, da je bil to znak postopne akumulacije energije, ki se je nato v celoti sprostil v katastrofalnem potresu.

Podobno je bilo tudi ob potresu v Romuniji leta 1977, kjer se je znano potresno žarišče Vrancea v Karpatih naenkrat umirilo in nekaj časa ni kazalo nikakršne seizmične aktivnosti. Nato se je 4. marca navedenega leta sprožil velik potres. Romunski seizmologi pravijo, da se ta pojav vedno pojavlja in jih vsakokrat najbolj skrbi, če žarišče Vrancea miruje.

4. LOKALNA GEOMEHANSKA STRUKTURA TAL

Ciudad de Mexico, največje mesto na svetu, zavzema površino več kot 1000 km². Potres je različno prizadel posamezne predele mesta. V nekaterih delih ni videti nobenih rušenj, poročajo poročevalci. Majhno število poškodb je zabeleženo zlasti na obrobju mesta, kjer so velika barakarska naselja, in v nekaterih predelih z naselji luksuznih vil, kjer prebivajo bogatejši sloji prebivalstva. Največ poškodb je v središču mesta, kjer so se porušile predvsem novejša zgradbe.

Mesto Mexico so začeli graditi že Azteki, in sicer sredi izsušenega jezera. Le-to ni bilo umetno izsušeno, temveč naravno v stoletjih. Predpostavljamo, da je bila usedlinska plast, ki je ostala po izsušitvi, najbolj debela tam, kjer je bilo jezero najgloblje, torej v sredini jezera. Tukaj je v tleh gotovo ostalo še največ talne vode. In prav na tem



Slika 5. Porušitev in prevrnitev stolpnice

mestu so začeli graditi Mexico, tu pa je tudi središče mesta, ki je utrpelo največja rušenja. Geomehanski procesi dna jezera se še niso ustavili. Komprimiranje usédlin še vedno traja, tako da se center mesta vsako leto pogrezne za nekaj centimetrov, nekateri predeli celo do 20 centimetrov. To kaže, da se nosilna tla v središču mesta še niso konsolidirala, kar je ob potresu posebno nevarno.

Navzočnost talne vode še posebej povečuje nevarnost seizmičnih obremenitev. Če so plasti enozrnatega peska saturirane z vodo, potem jim potresna nihanja odvzamejo sleherno nosilnost. Ta pojav imenujemo likvifikacija in je često vzrok številnih rušenj pri močnejših potresih. Tudi pri črnogorskem potresu 15. 4. 1979 je pojav likvifikacije povzročil številne porušitve zgradb, zlasti še na območju ladjedelnice Bijela v Boki Kotorski ter tudi na nekaterih drugih območjih.

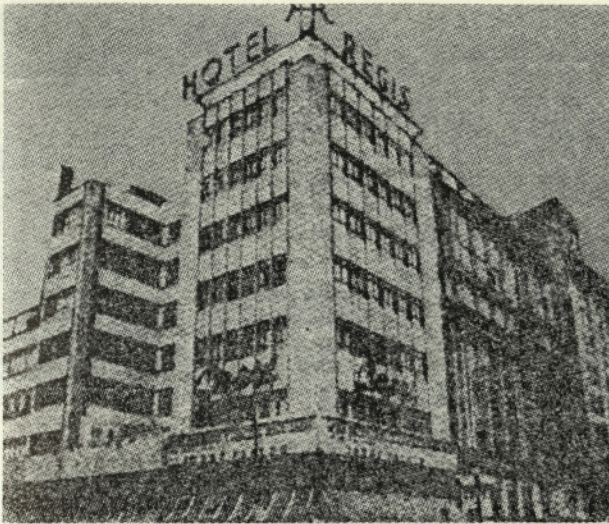
Geomehanski pogoji na obrobju mesta, ki sega na griče okrog nekdanjega jezera, so zaradi boljše konsolidarnosti zemljin znatno ugodnejši z vidika potresne varnosti. Tu je bilo poškodb dosti manj.

Geomehanski pogoji so bili odločilni tudi za relativno majhen obseg rušenj in žrtev v obalnem območju, ki je bilo dosti bližje epicentru potresa kot Ciudad de Mexico. Skalnata tla obalnega območja so bila precej ugodnejša za potresno varnost stavb

kot pa mehka nekonsolidirana tla v centru glavnega mesta. V priobalnem območju je bilo le nekaj žrtev, ker je potres ponekod sprožil zemeljske plazove, ki so zasuli nekatera manjša naselja (v provincah Jalisco, Michoacan).

5. VPLIV NA ZGRADBE

Natančno število porušenih in poškodovanih zgradb bo znano šele čez nekaj mesecev, morda šele čez kakšno leto dni, ko bodo pregledali vse prizadete zgradbe tega skoraj 18-milijonskega mesta in ugotovili stopnje poškodb. Nekateri podatki kažejo, da je bilo popolnoma porušenih okrog 500 zgradb v središču mesta. Tuji novinarji poročajo, da »se od 400 zgodovinskih zgradb v središču Mexica (večina še iz časa španske kolonialne oblasti) niti ena ni porušila«. Očitno je torej, da so za tako velik obseg rušenja v središču mesta in tudi za številne človeške žrtve krivi predvsem gradbeniki, ki so projektirali in gradili stavbe na tem območju v zadnjih desetletjih. Poročevalci pravijo, da je to posledica večkratnega spreminjanja predpisov za gradnjo v seizmičnih območjih, ki jih končno nihče več ni upošteval, in uporabe nekakovostnih gradbenih materialov, neupravičenih zaslužkov zaradi neupoštevanja predpisanih dimenzij betonskih konstrukcij in drugih podobnih malverzacij. V navedenih ugotovitvah je gotovo precej resnice, toda vzroki te velike katastrofe niso samo v tem.



Slika 6. Hotel Regis pred porušitvijo



Slika 7. Hotel Regis po potresu

Natančnejše vzroke rušenja in poškodb konstrukcij je mogoče ugotoviti le z ogledom na kraju samem in z ustrezno analizo statičnih ter dinamičnih lastnosti konstrukcij, kot so bile projektirane in zgrajene. Na podlagi številnih fotografij, objavljenih v domačem in svetovnem tisku, pa vendar lahko že sedaj ugotovimo nekatere značilnosti rušenja številnih visokih zgradb, zgrajenih v novjšem času; prevladujeta dva različna vzroka rušenja:

- porušitve zaradi premajhne seizmične odpornosti nosilne konstrukcije,
- porušitve zaradi posedanja in porušitve temeljev stavbe.

Porušitev temeljev navadno povzroči tudi porušitev konstrukcije, vendar ne vedno.

5.1. Porušitve zaradi premajhne seizmične odpornosti konstrukcije

Iz opisov porušeni konstrukcij je razvidno, da so se porušile številne visoke in vitke stavbe, zgrajene na mehkih usedlinskih tleh v središču mesta. Takšne konstrukcije imajo dokaj nizke frekvence nihanja (dolge periode), ki so odvisne predvsem od višine zgradbe. Približno lahko računamo, da vsako nadstropje povečuje lastno nihavno dobo za 0,1 sek. To pomeni, da ima 10-nadstropna zgradba lastno nihavno dobo približno $T = 1,0$ sek, 20-nadstropna pa $T = 2,0$ sek.

Tudi sleherni tla imajo svojo karakteristično nihavno dobo (prevalentna perioda nihanja). Periode nihanja mehkejših tal so bistveno večje kot periode nihanja trdnih tal. Tako skale pri potresnih sunkih nihanjo s periodami 0,25 do 0,50 sek, medtem ko imajo mehka tla prevalentno periodo 1,0 do 2,0 sek in tudi več. Najbolj nevarno stanje je takrat, ko sta nihavni dobi konstrukcije in nosilnih tal približno enaki. To povzroča pojav resonance, zaradi česar se potresne sile, ki delujejo na konstrukcije, naglo amplificirajo in hitro presežejo mejo nosilnosti konstrukcije. Največ porušeni zgradb v centru mesta je bilo 10 — 15 nadstropnih z lastno nihavno dobo 1,0 do 1,5 sek.

Manjše potresne sile v tleh se torej lahko pod vplivom resonance v konstrukciji za nekajkrat povečajo in seveda povzročijo porušitev konstrukcije. V primeru mehiškega potresa, ki je trajal izredno dolgo, je bil vpliv resonance še posebej močan.

Mesto Mexico je dokaj daleč od epicentra potresa (okrog 350 km), potresne sile (pospeški, hitrosti, nihanje tal) pa se na takšni razdalji že precej zmanjšujejo. Toda istočasno se z razdaljo spreminja tudi spekter nihanja. V epicentru vedno prevladujejo visokofrekvenčna nihanja (kratke periode), z razdaljo pa začnejo prevladovati nižje frekvence (dolge periode), ki zlasti v mehkih tleh postanejo še bolj izrazite. Zato so se potresne sile pri visokih zgradbah amplificirale. To je povzročilo veliko nihanje konstrukcij, zaradi česar so nastale prevelike napetosti predvsem v pritličju, saj konstrukcija niha kot vpeta konzola. Porušitev pritličja je seveda povzročila porušitev ostalih etaž, ki so se sesedle druga na drugo kot »sendvič« (slika 4), ali pa se je stavba prevrnila, če je bila porušitev pritličja nenakomerna (slika 5).

Podoben primer smo opazili ob potresu v Romuniji leta 1941. Potres na še vedno aktivnem potresnem območju Vrancea v Karpatih je v več kot 300 km oddaljeni Bukarešti porušil sodobno zgrajeni hotel Karlton. Njegova lahka in vitka konstrukcija je prišla v resonanco z nihanjem tal na mestu, kjer je bil zgrajen, zato konstrukcija ni zdržala amplifikacije (povečanja) potresnih sil. Druge okrog stoječe starejše in toge zgradbe se niso poru-

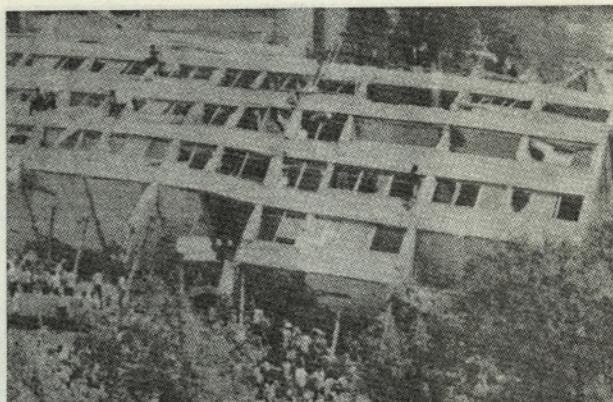
šile. Enako se je zgodilo tudi ob potresu 4. 3. 1977 v istem epicentru, ko so bile v Bukarešti porušene številne visoke zgradbe, na območju med epicentrom potresa in Bukarešto pa je bilo v številnih mestih porušitev znatno manj. Tako kot takrat v Bukarešti so bile tudi sedaj v Mexicu močno prizadete zgradbe, ki so stale na vogalih ulic (slika 6 in 7).

5.2. Porušitve zaradi posedanja in porušitve temeljev

Najpogostejši vzroki porušitve sodobnih zgradb v Mexicu so bili očitno geomehanske narave. Kot je znano, je mesto zgrajeno na dnu izsušenega jezera, kjer so mehke geološke formacije, deloma prepone z vodo. Te usedlinske plasti na dnu nekdanjega jezera se še vedno pogrezajo, čemur botrujeta gost promet in teža novih visokih zgradb. Da se Mexico vsako leto pogrezne za nekaj centimetrov, je bilo znano in registrirano že prej. Očitno pa je, da iz tega dejstva projektanti in graditelji novih zgradb niso naredili ustreznih sklepov. Vpliv lokalnih tal na seizmične obremenitve in s tem v zvezi seizmična mikrorajonizacija v Mehiki dolga leta nista bila primerno ovrednotena. To je bila posledica ameriškega pristopa k problemu vpliva nosilnih tal na seizmične obremenitve, ki jih ameriški strokovnjaki za potresno inženirstvo zelo dolgo sploh niso upoštevali. Ameriški predpis za gradnjo v seizmičnih območjih UBC (Uniform Building Code) iz leta 1960 nič ne pove o vplivu nosilnih tal. Šele po potresu v Caracasu leta 1967, katerega posledice so preučevali nekateri ameriški strokovnjaki (Seed, Idris in drugi), so se v ZDA začeli zavedati tega pomembnega dejstva, ki so ga v SZ in na Japonskem spoznali že dosti prej in tudi ustrezno upoštevali.

Poročevalci iz Mexica poročajo, da so se najslabše izkazale stavbe, zgrajene v petdesetih in šestdesetih letih. Zgradbe, zgrajene v sedemdesetih letih in pozneje, ko je po odkritju naftnih zalog v Mehiko začel pritekati mednarodni kapital, so imele boljše temeljenje na pilotih, zato so tudi bolj prestile potres.

Očitno so takrat začeli upoštevati načela inženirske seizmologije pri projektiranju temeljev visokih zgradb. Sedimenti na jezerskem dnu, ki so se že nekaj časa konsolidirali, so sicer imeli določeno nosilnost za vertikalno obtežbo. Ob primerni razširitvi temeljev in lahki konstrukciji (pogosto so uporabili jeklene nosilne konstrukcije) so tu projektirane in zgrajene precej visoke zgradbe, ki so formalno ustrezale nosilnosti tal za vertikalne obremenitve, z upoštevanjem tudi možnosti enakomernega posedanja. Potresne obremenitve pa prinašajo s seboj povsem iregularne dinamične obremenitve tal, ki so na obrobju temeljev znatno večje od statičnih vertikalnih obremenitev. Ob tem lahko ponekod nastane še pojav likvifikacije (utekočinje-



Slika 8. Prevrnjena stavba

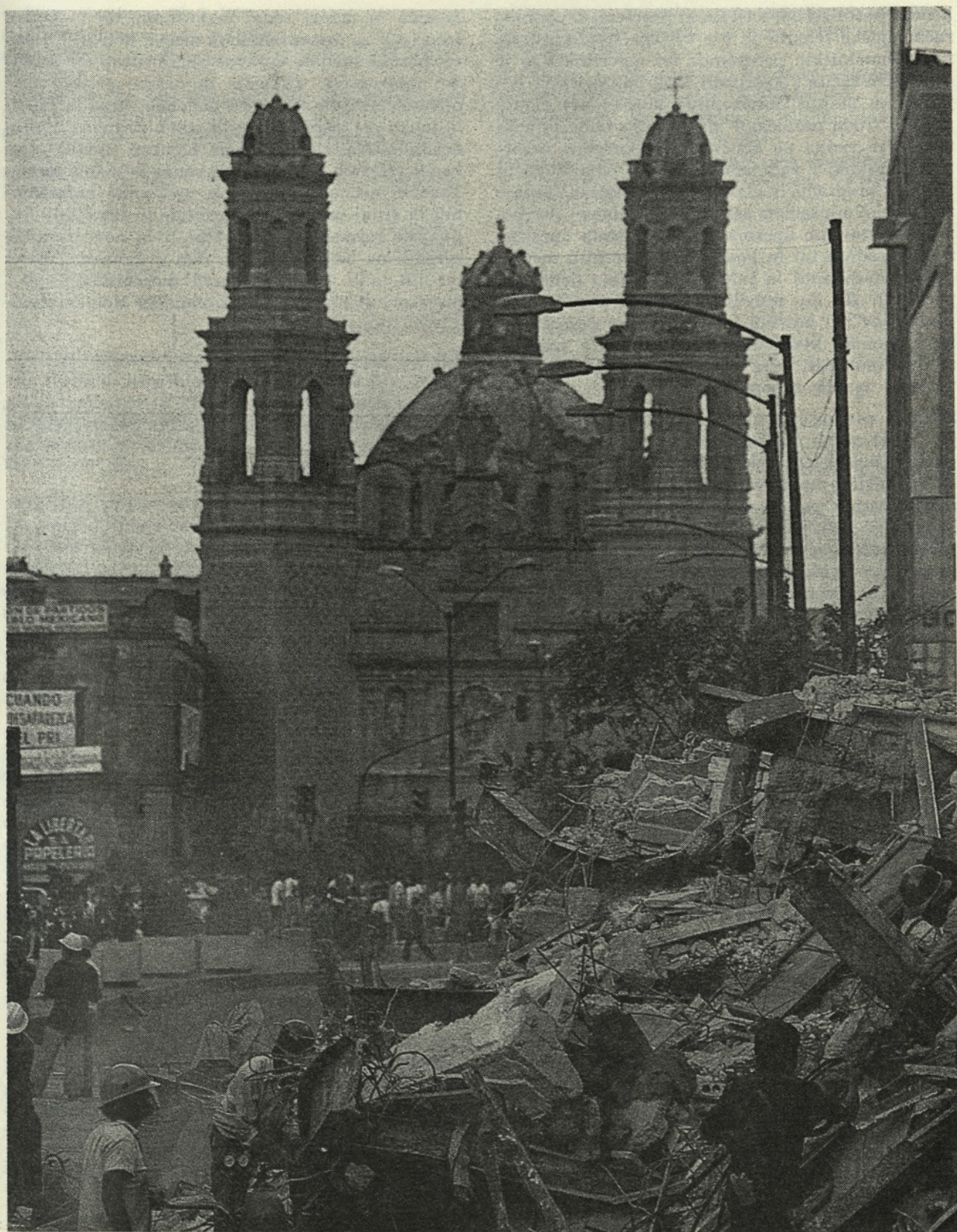
nja), ko z vodo staturirane plasti tal pri dinamični (potresni) obtežbi delno ali v celoti zgubijo svoje nosilne lastnosti in delujejo kot tekočina, ki ne prevzema vertikalnih obremenitev. Če so te plasti enakomerno debele in če je vertikalna obtežba simetrična, se zgradba lahko enakomerno pogrezne v tla. To pa so le izjemni primeri. Običajno je posedanje neenakomerno, zato se zgradba močno nagne in največkrat poruši, ker najprej odpove pritličje. Če je nosilna konstrukcija nad temeljem solidno projektirana in zgrajena ter zato sposobna prevzeti potresne horizontalne sile, se lahko zgodi, da se zgradba močno nagne ali prevrne, ne da bi se pri tem porušila. V Mexicu je bilo nekaj takšnih primerov (slika 8).

Podobno so se obnašale tudi nekatere zgradbe ob potresu 16. 6. 1964 v Niigati na Japonskem. Zgradbe so bile namreč zgrajene na peščenih tleh enozrnatega peska, prepojenega z vodo.

Prevrnitev zgradb pomeni enako materialno škodo kot porušitev, vendar je ta primer za varnost ljudi ugodnejši, ker zahteva dosti manj smrtnih žrtev. Čeprav je bil potres v Niigati dokaj močan, je bilo število žrtev relativno malo.

Precej boljše kot visoke in vitke zgradbe so v centru mesta zdržale potres nižje, masivne in toge zgradbe, deloma zgrajene že v prejšnjem stoletju. Njihova lastna nihajna doba je bila dosti manjša od prevaletnih period nihanja tal. Zato ob potresu niso prešle v stanje resonance (slika 9). Tudi zelo visoke zgradbe z dolgo nihajno dobo, ki niso prišle v resonanco, so dobro prestile potres.

Dinamični račun konstrukcij zaradi potresa je dolgo časa (pred širšo uporabo računalniških programov) slonel na poenostavljeni predpostavki, da konstrukcija deluje kot navzgor obrnjeno nihalo z eno maso, vpeto v temelju zgradbe. Takšna predpostavka je bila precej daleč od realnosti, kar je pripeljalo do neustreznih rezultatov pri določanju notranjih sil v konstrukciji pri potresu. Pred več kot 20 leti je akademik A. Kuhelj na straneh Grad-



Slika 9. Stara katedrala v centru mesta je dobro zdržala potres

benega vestnika opozoril na ta problem. Z uporabo računalniške tehnike in vse večjega števila ustreznih računalniških programov ter algoritmov se je dinamični račun konstrukcij dosti bolj približal dejanskemu stanju obremenitve konstrukcij zaradi potresa. Toda problemov stabilnosti večina projektantov še vedno ne obravnava s potrebno pozornostjo. Komaj v zadnjem času so se pojavili računalniški programi (v glavnem ameriški), ki skušajo zajeti celoten problem seizmične stabilnosti gradbenih objektov, ob upoštevanju dinamičnih karakteristik nosilnih tal in konstrukcije ter njih medsebojne povezanosti in interakcije v času delovanja potresnih sil. Za pravilno reševanje stabilitetnih problemov pri potresu je treba dobro poznati poleg dinamike konstrukcij tudi probleme inženirske seizmologije, brez katere je analiza potresne varnosti zgradb nepopolna.

Sodobni predpisi za gradnjo v seizmičnih območjih, zlasti zadnji osnutek predpisa mednarodne organizacije za standarde ISO/DP 3010 z dne 26. 7. 1985, pravilno upoštevajo vpliv nosilnih tal in razmerje lastnih period nihanja tal in konstrukcije. Naši sedaj veljavni predpisi za gradnjo v seizmičnih območjih so v tem pogledu precej zaostali za razvojem v svetu in ne rešujejo omenjenega problema na ustrezen način, o čemer pa je bilo že dosti povedanega.

6. PROBLEMI OBNOVE MESTA

Ko katastrofalen potres prizadene večje naselje in povzroči velika rušenja, nastane vprašanje, kako usmeriti obnovo mesta: pričeti z odstranjevanjem ruševin in popravilom poškodovanih zgradb ali pa prenesti mesto na drugo, seizmično bolj varno lokacijo. Ta dilema se je pojavljala tudi po katastrofalnem potresu 26. 7. 1963 v Skopju. Prizadeti prebivalci, ki so izgubili svoje premoženje in morebiti tudi svoje bližnje, se v začetku velikokrat nagibajo k drugi rešitvi — relokaciji mesta. Upravni organi se običajno po trezni in dokončni presoji vseh argumentov »za« in »proti« ne odločajo za tako rešitev. Torej so relokacije v svetu zelo redke (izjema Belice na Siciliji po potresu leta 1968).

Posebno težko pa se je odločiti za relokacijo velikih mest, kjer je običajno tudi po katastrofalnih potresih infrastruktura mesta le malo prizadeta. Po potresu v Ciudad Mexico postovljajo upravni organi isto vprašanje. Kajti to mesto se je nekontrolirano in neuskajeno razvijalo v velemesto z 18 milijoni prebivalcev. Iredno hitremu povečevanju prebivalstva (letni prirastek okrog pol milijona prebivalcev) razvoj ustrezne infrastrukture seveda ni mogel slediti. Promet je preobremenjen, veliko število stanovanj nima osnovnih sanitarnih pogojev, več deset tisoč dimnikov zastruplja ozračje in povzroča zdravju škodljivo klimo.

Tako ogromno mesto je praktično nemogoče prenesti na novo lokacijo. Zato odgovorni ljudje v Ciudad

Mexicu in državi sedaj razmišljajo, da bi potres izkoristili za decentralizacijo mesta. Potres je namreč porušil številne upravno-administrativne zgradbe: ministrstva, direkcije in urade pa tudi bolnišnice, inštitute in druge podobne zgradbe. Sedaj bi lahko pri izgradnji novih stavb za razne upravnoadministrativne in druge namene izvršili relokacijo celotnih dejavnosti in panog v bližnja mesta. Tako bi naenkrat rešili dva problema: razbremenili bi sedaj prenapolnjeno mesto in izboljšali življenjske razmere v njem. Hkrati bi nove zgradbe zgradili na boljših nosilnih tleh in potresno varno ter jih tako zavarovali pred morebitnimi vplivi potresov, ki jih je treba na območju Mehike pričakovati tudi v bodoče.

Takšno decentralizacijo in razbremenitev prestolnic že več let izvajajo tudi v drugih državah, čeprav iz drugačnih razlogov. Iz Stockholma so na primer že pred nekaj leti preselili vso upravno in raziskovalno dejavnost gradbeništva v 250 km oddaljeno mesto Gävle.

Za Mexico bi bila to pravzaprav rešitev pred grozečo nevarnostjo, da se bo mesto zadušilo samo od sebe, ko bo ob koncu tega stoletja imelo že 25 do 30 milijonov prebivalcev. Mexico je imel v času olimpijskih iger leta 1968 7 milijonov prebivalcev, njihovo število pa je sedaj naraslo že na 18 milijonov.

Sedaj lahko ta potres vsaj posredno pomaga rešiti nekaj nakopičenih problemov prenaseljene mehiške prestolnice.

7. ZAKLJUČEK

Potres v Mehiki je še enkrat pokazal, da lokalni geomehanski pogoji nosilnih tal bistveno vplivajo na seizmično varnost zgradb. Dinamika konstrukcij rešuje le en del problema varnosti, inženirska seizmologija pa drugega. Vprašanju stabilnosti zgradb pri potresnih obremenitvah in ustreznemu projektiranju temeljev konstrukcije je zato treba nameniti več pozornosti kot doslej.

Ponovno se je pokazalo, da potres odkrije vse napake pri projektiranju in izvedbi konstrukcij ter temeljev, ki jih pri mirujočih, vertikalnih obtežbah sicer ne vidimo. Žal pa takšne napake gradbenikov pogosto povzročijo izgubo življenj nedolžnih ljudi. Da bi se izognili tako krutim posledicam potresa (rušenju bolnišnic in drugih pomembnih zgradb med potresom), je skupščina SR Slovenije že leta 1978 sprejela zakon o seizmološki službi, ki v resnici pomeni zakon o zaščiti pred potresom. Žal ga ne izvajamo.

LITERATURA

1. Delo, Ljubljana, 20. do 30. 9. 1985.
2. Corriere della sera, Milano, 21. 9. 1985
3. Time, New York, 30. 9. 1985

4. Stern, Hamburg, 26. 9. 1985.
5. Bunte, Offenburg, 26. 9. 1985.
6. Housner G.: Earthquake ground motion. ASCI, New York 1972.
7. Wegener A.: Die Entstehung der Kontinente und Ozeane, Berlin 1915.
8. Medvedev S. V.: Inženernaja seizmologija, Moskva 1962.
9. Kuhelj A.: Potresi in stavbe. Gradbeni vestnik št. 3, Ljubljana 1965.
10. Bubnov S.: Seizmična mikrorajonizacija in potresne obremenitve zgradb. Gradbeni vestnik št. 6—7, Ljubljana 1965.
11. Bubnov S.: Nove metode seizmične mikrorajonizacije. Gradbeni vestnik št. 2, Ljubljana 1972.
12. Bubnov S.: Recent trends in Seismic Microzoning Proceedings 5. ESEE, Udine 1977.
13. Bubnov S.: Vpliv lokalnih geomehanskih pogojev na seizmične obremenitve. Gradbeni vestnik št. 9, Ljubljana 1980.

Termoelektrarna Toplarna Ljubljana, II. faza

UDK 621.311.26/4

MIRAN DEBELJAK

1. UVOD

Gradnjo novega vira kombinirane proizvodnje električne in toplotne energije je narekovalo pomanjkanje električne energije v SRS in potrebe mesta po toplotni energiji. Novi vir povečuje električno zmogljivost iz 64 MW na 114 MW električne energije in moč kombinirane proizvodnje ogrevne toplote iz 116 MW na 232 MW

Sorazmerno se povečuje tudi zmogljivost pri proizvodnji industrijske pare. S tem se termoelektrarna Toplarna Ljubljana uvršča med večje proizvajalce električne energije v SRS, je največji proizvajalec ogrevne toplote za daljinsko ogrevanje v SRS in drugi največji v Jugoslaviji. Termoelektrarna Toplarna pokriva skoraj v celoti potrebe mesta Ljubljane po električni energiji, hkrati pa ogreva okoli 50.000 stanovanjskih enot (1985). Gradnja II. faze se je pričela v letu 1979. Gorivo za novi kotel je rjavi premog. Nov energetski vir je zasnovan po najnovejši tehnologiji in omogoča racionalno in ekonomično obratovanje.

2. Opis lokacije

Lokacija objektov je utesnjena med železniško progo Ljubljana—Zidani most na severu, stanovanjske objekte na jugu in zahodu ter s 100 m rezervatom za vzhodno ljubljansko obvoznico na vzhodu.

Plato termoelektrarne Toplarna Ljubljana je pretežno na koti 288,0 m, plato parkirišča na koti 286,00 m, železniški tiri pa so na koti 289,56 m.

Avtor:

Milan Debeljak, dipl. inž. gradb., Inženirski biro Elektroprojekt, Ljubljana

Zemljišče ima ugodno geološko sestavo tal, tako da s temeljenjem objektov ni bilo posebnih težav.

Natančna lokacija termoelektrarne Toplarna Ljubljana—Moste in dispozicije objektov so razvidne iz situacije (slika 1).

3. Posebnosti pri projektiranju in gradnji

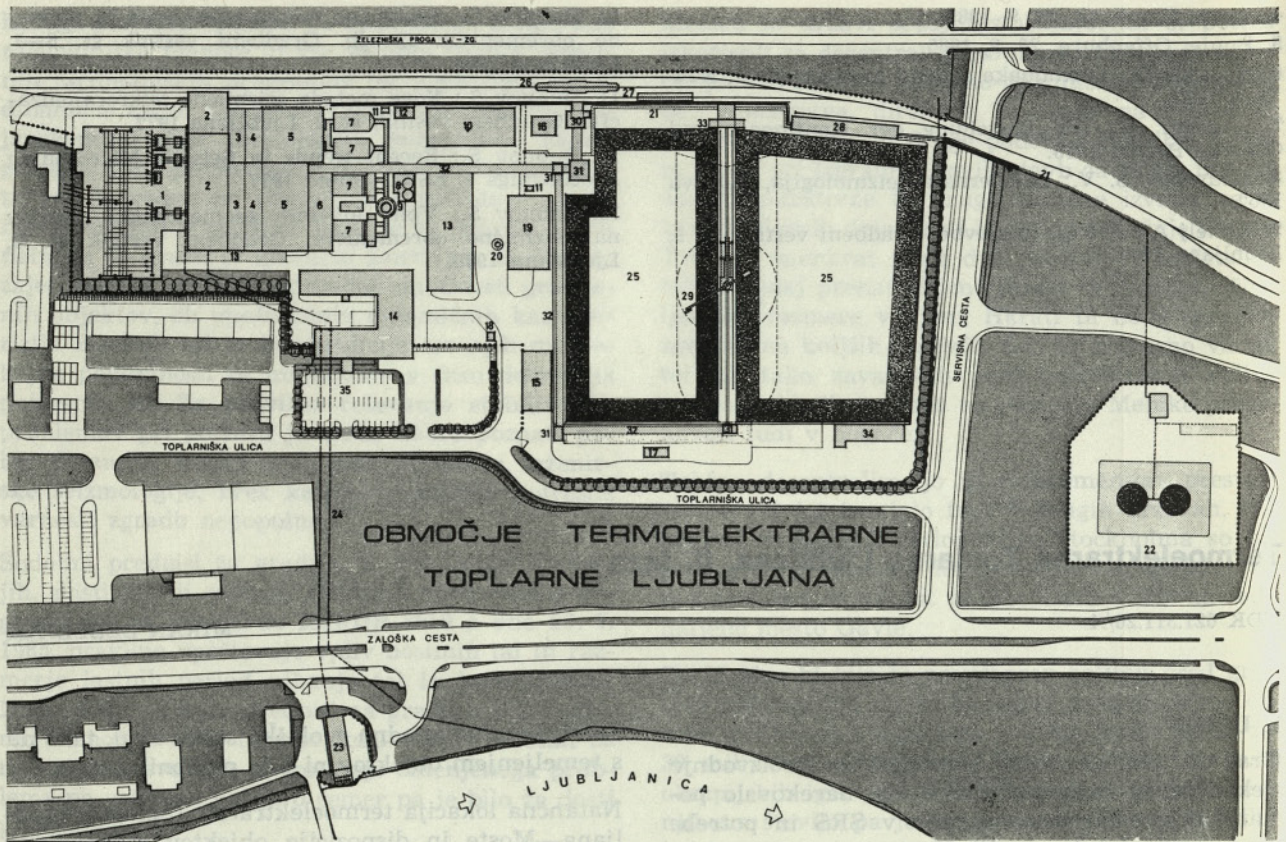
Pri projektiranju in gradnji I. faze objektov termoelektrarne Toplarna Ljubljana je bila že upoštevana povečava objektov za II. fazo. Na platoju so bili puščeni rezervati za povečavo objektov oziroma za nove objekte. Temelji na stiku I. in II. faze glavnega pogonskega objekta pa so bili zasnovani tako, da so omogočili priključek za stebre novega dela.

Izgradnja II. faze je imela naslednje specifičnosti, ki so vplivale na organizacijo gradbišča in potek gradnje:

- II. faza je prizidek k obstoječi toplarni,
- obratovanje obstoječe termoelektrarne Toplarna ni smelo biti prekinjeno,
- obstoječe objekte je bilo potrebno na stikih z gradnjo II. faze zaščititi in začasno zapreti do končnih zapiranj,
- omejenost in utesnjenost gradbišča,
- transport na železniški progi ni smel biti oviran,
- protihrupna zaščita zaradi bližnjega stanovanjskega naselja,
- upoštevanje globine obstoječih temeljev,
- ekološka zaščita okolice.

4. Kratek opis novih objektov

— Stikališče se je razširilo za eno polje (12,00 m) proti severu v širini obstoječega stikališča (54,0 m).



Slika 1. Situacija

Legenda:

- | | |
|--|---|
| 1 — stikališče | 18 — vratarnica |
| 2 — strojnica | 19 — vršna kotlovnica |
| 3 — toplotni trakt | 20 — dimnik vršne kotlovnice |
| 4 — bunkerski del | 21 — mazutni vod |
| 5 — kotlovnica | 22 — mazutno gospodarstvo |
| 6 — grelnik zraka | 23 — vodočrpalnica |
| 7 — elektrofiltri | 24 — hladilna voda |
| 8 — bunker za pepel | 25 — deponija premoga |
| 9 — dimnik | 26 — zračalna naprava |
| 10 — kemična priprava vode | 27 — vsipnik za premog |
| 11 — vodnjaška črpalka | 28 — razkladalna ploščad za premog |
| 12 — kompresorska postaja | 29 — rotobager |
| 13 — delavnice | 30 — komanda transporta premoga |
| 14 — skladišče rezervnih delov | 31 — presipna postaja |
| 16 — skladišče olj in maziv | 32 — transportni trakovi za premog |
| 17 — skladišče jeklenk za tehnične pline | 33 — most za prehod buldožerjev |
| | 34 — mehanična delavnica z garažnimi lopami za buldožerje |
| | 35 — parkirišče |

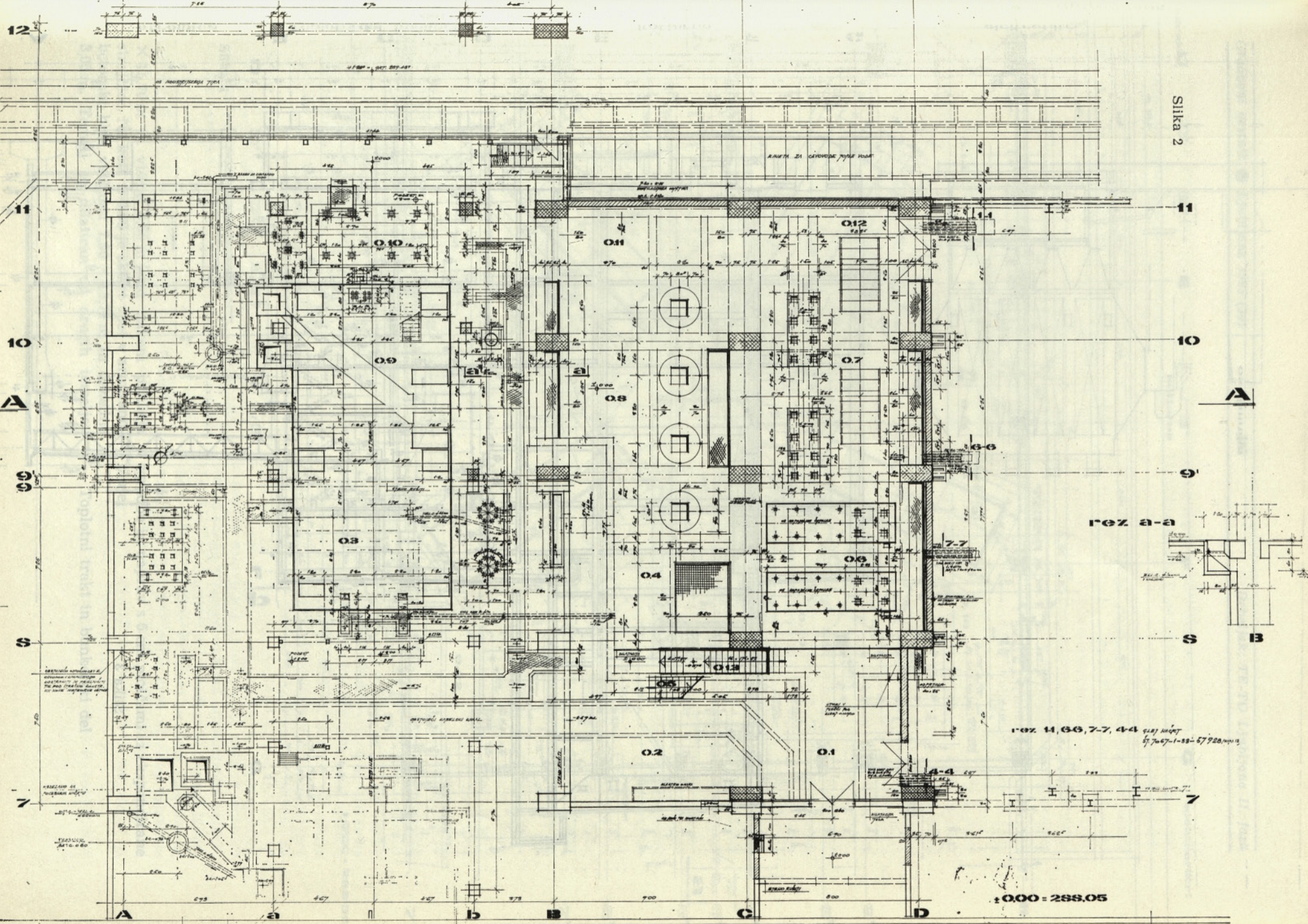
— Strojnica se je podaljšala za 22 m proti severu v višini obstoječe strojnice.

Tlorisna velikost objekta je $20,00 \times 22,00$ m. Višina objekta nad terenom je 23,10 m, globina temeljev pa je med 3,50 in 5,80 m pod koto $\pm 0,00$ m.

Etaže:

kota $\pm 0,00$ m pritličje
 kota + 1,44 m železniški tir
 kota + 8,00 m strežbena kota turboagregata
 kota + 17,00 m žerjavna proga za mostni žerjav nosilnosti 600 kN
 kota + 23,00 m streha

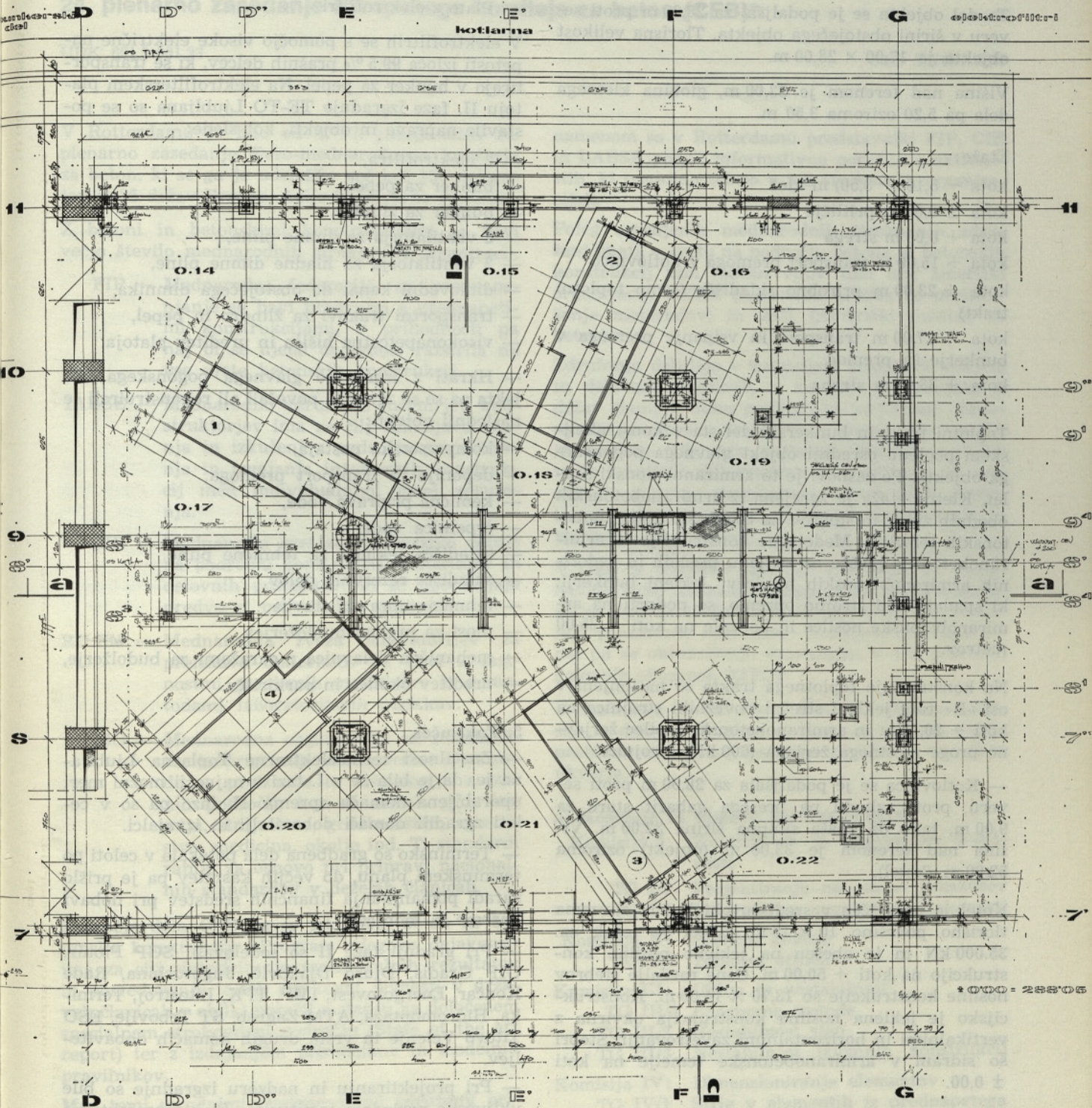
Strojnica je po svoji konstrukcijski zasnovi dvoetažen armiranobetonski okvir v prečni in vzdolžni smeri. V osi 12 je armiranobetonski okvir popoln, v oseh 9, 10 in 11 pa so armiranobetonski okviri nepopolni zaradi armiranobetonskega temelja turboagregata, ki je dilatiran od druge konstrukcije strojnice in zato prekinja konstrukcijo okvirov. Nosilni sistem okvirov je zasnovan tako, da horizontalno obtežbo strojnice v prečni smeri prevzame nosilna konstrukcija toplotnega in bunkerskega trakta prek jeklenega strešnega poveznika na koti + 20,55 m. Temelj turboagregata je samostojen armiranobetonski skelet tlorisnih dimenzij $8,00 \times$



рез а-а

рез 11, 6, 6, 7-7, 4-4

1:000 = 288.05



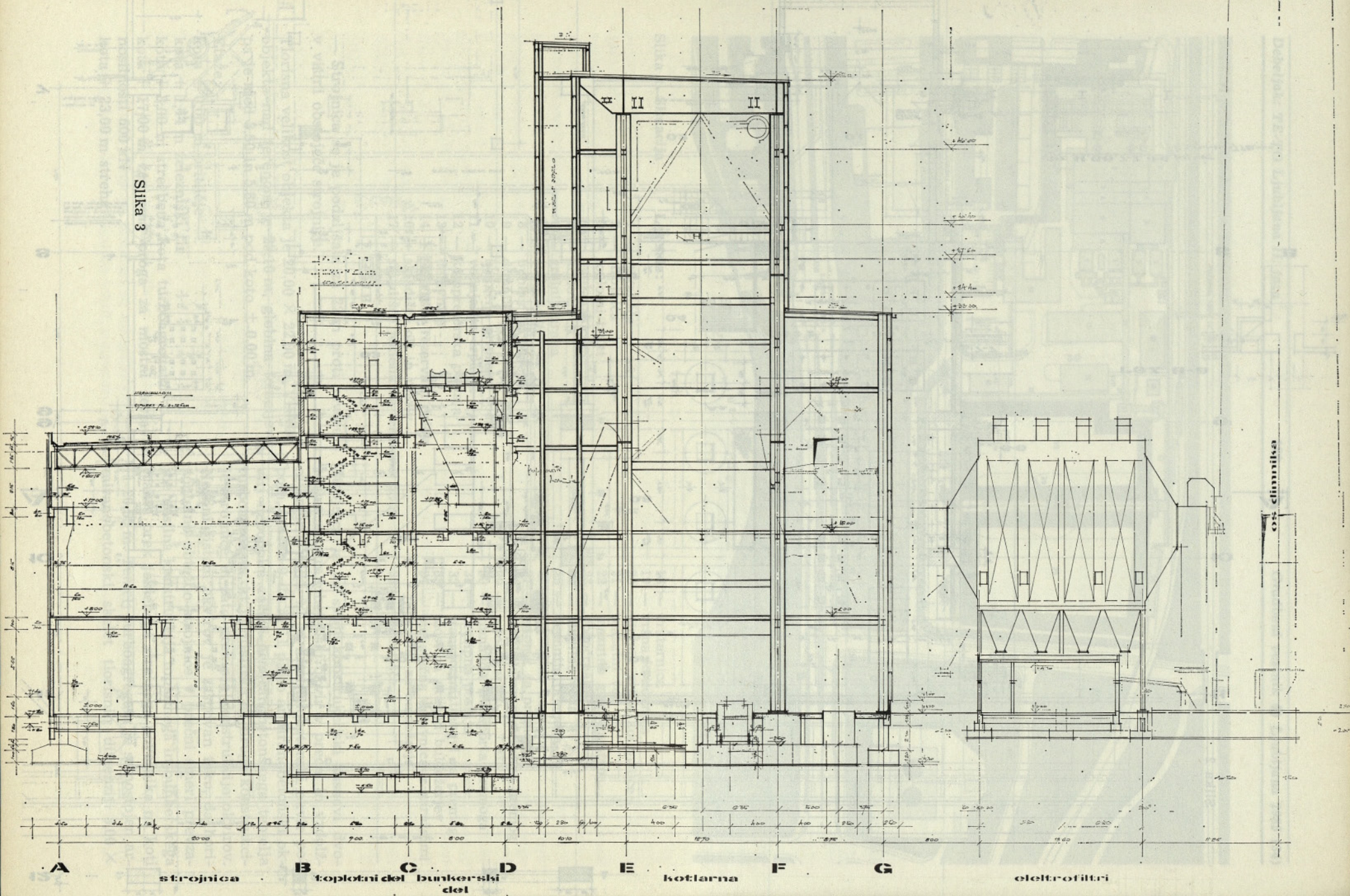
Slika 4

× 15,70 m in višine 8,00 m nad tlakom pritličja strojnice. Na koti ± 0,00 je skelet vpet v armirano-betonski blok velikosti 7,50 × 15,70 m in debeline 3,00 m. Temelj je dilatiran od drugih temeljev

zgradbe in naprav s 5 cm ploščami iz ekspandirane plute.

— Toplotni trakt in bunkerski del

Slika 3



os. dimnika

Ta del objekta se je podaljšal za 28,00 m proti severu v širini obstoječega objekta. Tlorisna velikost objekta je 17,00 × 28,00 m.

Višina nad terenom je 33,00 m, globina kletnega dela pa 5,20 oziroma 3,50 m.

Etaže:

kota - 5,10 (-3,50) m klet

kota ± 0,00 m pritličje

kota + 8,00 m strega

kota + 15,00 m transport premoga v kotlovnico

kota + 23,00 m prirobno skladišče (samo toplotni trakt)

kota + 27,00 m transport in vsipanje premoga v bunkerje za premog

kota + 33,00 m streha

Toplotni trakt in bunkerski del sta v konstrukcijskem pogledu osrednji objekt glavnega pogonskega objekta. Po zasnovi je to armiranobetonski skelet. Kletna etaža je zgrajena iz armiranobetonskih obodnih zidov in stebrov na branastih armiranobetonskih temeljih. Medetažne konstrukcije so armiranobetonske plošče na sistemu prečnih in vzdolžnih armiranobetonskih nosilcev. Jekleni bunkerji, ki spadajo pod strojno opremo, so podprti na armiranobetonske nosilce in konzole na koti + 25,00 metrov.

Na konstrukcijo toplotnega trakta so naslonjeni v osi »B« tudi jekleni strešni povezniki strojnice na koti + 20,55 m in armiranobetonski nosilec žerjavne proge mostnega žerjava (600 kN) strojnice.

— Kotlovnica se je podaljšala za 28,00 m proti severu, proti vzhodu pa presega gabarit stare za 9,00 m, tako da znaša skupna širina 32,00 m. Višina nad terenom je 33,00 m (objekt) oziroma 52,00 m (kotel).

Kotel je nameščen v središču objekta in zavzema tlorisno površino 10 × 10 m. Kotel je težak ca. 35.000 kN in je obešen na jekleno nosilno konstrukcijo na koti + 50,00 m. Osne razdalje stebrov nosilne konstrukcije so 13,70 × 14,00 m. Konstrukcijsko je jeklena nosilna konstrukcija okvirna z vertikalnimi in horizontalnimi zavetrovanji. Stebri so sidrani v armiranobetonske temelje na koti ± 0,00.

Celotna nosilna konstrukcija kotlovnice skupaj z nosilno konstrukcijo kotla in podestov spada h kotlovski opremi. Gradbeno projektiranje in izvajanje je obsegalo izvedbo temeljev nosilne jeklene konstrukcije kotla in kotlovnice, temeljev ventilatorjev za premog, temeljev mlinov za premog in kleti za strego ter ureditev kot ± 0,00 m.

— Plato z elektrofiltri

V elektrofiltrih se s pomočjo visoke električne napetosti izloča 99,5 % prašnih delcev, ki se transportirajo v bunker za pepel. Na elektrofilterskem platu II. faze izgradnje TE-TO Ljubljana so se postavile naprave in objekti, kot slede:

— 2 elektrofiltra,

— bunker za pepel,

— bunker za žlindro,

— 2 ventilatorja za dimne pline,

— 2 ventilatorja za hladne dimne pline,

— dimovodni kanal do obstoječega dimnika,

— transportni trakovi za žlindro in pepel,

— visokonapetostna hišica in ureditev platoja.

— Hkrati z izgradnjo glavnega pogonskega objekta pa so se zgradili, povečali ali rekonstruirali še naslednji objekti:

— kompresorska postaja,

— deponija in transport premoga,

— kemična priprava vode,

— črpalnica vode,

— skladišče jeklenk za tehnične pline,

— skladišče rezervnih delov,

— tehnično-upravna stavba,

— most za prehod buldožerjev,

— mehanična delavnica z garažami za budolžerje,

— ureditev okolice in parkirišča.

5. Zaključek

— Značilnost termoelektrarne Toplarna Ljubljana je, da je bila že v I. fazi v največji možni meri uporabljena domača oprema. II. fazo pa so v celoti zgradili domači dobavitelji in izvajalci.

— Terminsko so gradbena dela potekala v celoti po terminskem planu, do večjih kasnitev pa je prišlo zaradi pomanjkanja finančnih sredstev pri dobavi opreme in montaži.

— Pri gradnji faze II so sodelovali: SGP Pionir, GIP Gradis, Djuro Djakovič, Jugoturbina, Rade Končar, Energoinvest, IMP, TPK, Litostroj, Termika, Hidromontaža, ATM Zagreb, ST Trbovlje, ESO Titovo Velenje in vrsta drugih domačih dobaviteljev.

— Pri projektiranju in nadzoru izgradnje so bile vključene naslednje institucije: Elektroprojekt kot generalni projektant, Elektroinštitut Milan Vidmar, Inštitut za metalne konstrukcije, Fakulteta za strojništvo v Ljubljani, Jugoinšpekt in druge.

— Inženiring je izvajala TEŠ — TOZD Inženiring v sodelovanju s strokovnjaki termoelektrarne Toplarna.

24. plenarno zasedanje Evropskega komiteja za beton (CEB)*

UDK 691.3:061.23

JAŠ ZNIDARIČ

V Rotterdamu je bilo od 4.—7. junija letos 24. plenarno zasedanje Evro-mednarodnega komiteja za beton, ki se ga je udeležilo več kot 150 delegatov iz 25 držav Evrope, Azije in Severne Amerike.

Z betoni in betonskimi konstrukcijami se bavi večje število mednarodnih strokovnih organizacij.

FIP — Mednarodna federacija za prednapenjanje se bavi predvsem s prednapetimi konstrukcijami, v prihodnosti pa naj bi se njena dejavnost razširila na vse vrste betonskih konstrukcij.

IABSE — Mednarodno združenje inženirjev konstruktorjev ima za cilj izmenjavo znanja in izkušenj s področja projektiranja in izvajanja inženirskih konstrukcij med individualnimi člani združenja.

CIB — Mednarodni svet za stavbarstvo deluje na področju konstrukcij, materialov in delovnih postopkov, ki se uporabljajo predvsem pri visokih gradnjah.

RILEM — Mednarodna zveza laboratorijev za preiskavo materialov se bavi z lastnostmi gradbenih materialov in z metodami laboratorijskih preiskav.

ISO — Mednarodna organizacija za standardizacijo pripravlja mednarodne standarde za proizvode in tehnologijo z raznih področij, kot so metalurgija, kemija, strojništvo, gradbeništvo, kmetijstvo, medicina, okolje ipd. Ti standardi rabijo za osnovo pri pripravi nacionalnih standardov v deželah članicah.

Področje dela CEB pa je izključno beton in betonske konstrukcije. Program njegove dejavnosti ima za cilj sintetiziranje raziskovalnih rezultatov in posredovanje le-teh strokovni javnosti v državah članicah v obliki poročil o stanju na določenem specialnem strokovnem področju (State of the art report) ter z izdajanjem priročnikov in modelnih pravilnikov.

Med temi sorodnimi mednarodnimi združenji prihaja tudi do prekrivanja dejavnosti in interesov, kar se v zadnjem času poskuša uskladiti. S tem

* Informacija je bila podana na 7. zborovanju gradbenih konstruktorjev Slovenije na Bledu.

Avtor:
Jaš Znidarič, dipl. inž. gradb., ZRMK Ljubljana, Izpostava Maribor

namenom so v Rotterdamu predstavniki FIP, CIB in LABSE podali informativna poročila o aktivnostih, ki trenutno tečejo v teh strokovnih organizacijah.

Poleg omenjenih mednarodnih strokovnih združenj imata v svetu na področju betona in betonskih konstrukcij zelo močan vpliv tudi obe ameriški organizaciji ASTM (Ameriška družba za preiskovanje materialov) in ACI (Ameriški inštitut za beton).

Združenja delujejo v komisijah, tehničnih odborih in delovnih skupinah, v katerih strokovnjaki iz držav članic v duhu prijateljske kritičnosti obravnavajo posamezne probleme in usklajujejo mnenja in poglede. Ob tem nastajajo besedila različne vrste tehničnih dokumentov in publikacij, ki prispevajo k dvigu strokovnega znanja in k poenotenju postopkov pri projektiranju, raziskovanju in izvajanju konstrukcij.

V CEB je trenutno aktivnih 7 komisij, ki obravnavajo širše tematske sklope, v okviru teh komisij pa dela še 19 delovnih skupin (TG), ki preučujejo posamezne ožje teme. Nekatere specialne teme pa se obravnavajo samostojno v t. i. posebnih delovnih skupinah (GTG).

V ilustracijo so navedene trenutno aktivne komisije in delovne skupine, iz česar se najlepše vidijo problemi in teme, s katerimi se CEB v tem času ukvarja.

a) Komisije in njihove delovne skupine

- | | |
|---------------|--|
| Komisija I: | Zanesljivost in zagotovitev kakovosti |
| TG I/2 | Projektiranje na osnovi preskusov |
| TG I/3 | Program za zagotovitev kakovosti |
| Komisija II: | Statična analiza |
| TG II/1 | Toplotni učinek |
| Komisija III: | Uklon in nestabilnost |
| TG III/1 | Enostavne metode |
| TG III/2 | Nestabilnost sten |
| TG III/3 | Nestabilnost izjemnih konstrukcij |
| Komisija IV: | Dimenzioniranje elementov |
| TG IV/1 | Strig v elementih iz prednapetega betona |
| TG IV/3 | Preboj |
| Komisija V: | Uporabnost |
| TG V/4 | Vibracije |
| TG V/5 | Minimalno armiranje |
| Komisija VI: | Detajliranje |
| TG VI/1 | Cone sidranja |
| TG VI/4 | Detajliranje betonskih konstrukcij |

- Komisija VII: Armatura: tehnologija in kontrola kakovosti
- TG VII/1 Zahteve za kakovost armature
 - TG VII/2 Kontrola kakovosti armature
 - TG VII/3 Industrializacija armature
 - TG VII/4 Priporočila za varjenje betonskega jekla
 - TG VII/5 Zahteve za duktilnost betonskega jekla
 - TG VII/6 Priporočila za mehansko stikovanje betonskega jekla

b) Posebne delovne skupine

- GTG 2 Uporaba Modelnega pravilnika
- GTG 4 Projektiranje betonskih konstrukcij za požarno obremenitev
- GTG 9 Obnašanje betona v odvisnosti od časa
- GTG 11 Projektiranje spojev prefabriciranih elementov
- GTG 14 Betonske konstrukcije pri udarni in sunkoviti obtežbi
- GTG 15 Utrujenost betonskih konstrukcij
- GTG 16 Oblika in priprava bodočih regulativnih dokumentov
- GTG 17 Projektiranje prednapetih konstrukcij
- GTG 18 Projektiranje prefabriciranih konstrukcij (v sodelovanju s FIP)
- GTG 19 Diagnosticiranje in ugotovitev stanja betonskih konstrukcij
- GTG 20 Trajnost in življenjska doba
- GTG 21 Preprojektiranje betonskih konstrukcij
- GTG 22 Obnašanje in analiza betonskih konstrukcij pri velikih izmeničnih obtežbah
- GTG 23 Povratno informiranje

Tehnični del letošnjega zasedanja je imel tri dele:

1. poročila o delu nekaterih komisij in delovnih skupin
2. diskusija o izbranih temah:
 - detajliranje konstrukcij
 - kontrola kakovosti
3. novelacije Modelnega pravilnika (MC 78).

V prvem delu je bilo največ pozornosti namenjeno problemu **življenjske dobe konstrukcij** (life — time aspects). Ta se v CEB obravnava v več posebnih delovnih skupinah, in to z vidika:

- trajnosti konstrukcij (GTG 20)
- diagnosticiranja stanja (GTG 18)
- preprojektiranje, tj. projektiranje sanacij in ojačitev (GTG 21)
- povratnega informiranja (GTG 22).

Delovna skupina GTG 20: **Trajnost in življenjska doba** je v zadnjih letih pripravila 3 izredno kakovostna poročila.

- Trajnost betonskih konstrukcij — poročilo o stanju na strokovnem področju (CEB — Bull. No. 148, April 1982)
- Trajnost betonskih konstrukcij — končno poročilo o mednarodnem seminarju CEB-RILEM v

Copenhagenu, maja 1983
(CEB — Bull. No. 152, April 1984)
— Osnutek smernic CEB za trajne betonske konstrukcije
(CEB — Bull. No. 166, Maj 1985).

Problem trajnosti izpostavljenih betonskih konstrukcij (mostovi, vozišča, fasadne obloge, balkoni, parkirne hiše) je postal aktualen in vsesplošen v zadnjih 2 desetletjih, ko so se začele kazati posledice agresivnih učinkov vedno bolj onesnaženega zraka (in dežja) ter zaradi uporabe soli na cestah. Temu je treba dodati še klasične vzroke za razpadanje betona: zmrzovanje, agresivne kemikalije, razpoke. Skrb za trajnost betonskih konstrukcij je razumljiva in nujna, ker sta od obstojnosti betona odvisni:

— varnost konstrukcije, ki je ogrožena predvsem zaradi razpok in korozije armature oz. kablov za prednapenjanje, ter zaradi padca trdnosti in E-modula pri zmrzovanju odtaljevanja betona

— videz konstrukcije, ki ga kvarijo izcejanje rje na vidnih površinah, razpoke in slabo vgrajena mesta (slabo izvedeni stiki, gnezda), in kar kaže neugodno sliko o stopnji tehnične razvitosti in sploh o tehnični kulturi naroda oz. države.

V smernicah CEB za **zagotovitev trajnosti** betonskih konstrukcij so dana priporočila za ukrepe v posameznih fazah graditve.

V projektu je treba:

— pravilno predvideti (identificirati) agresivnost okolja, v katerem bo konstrukcija med uporabo (agresivna klima, soli za odtaljevanje, kemična agresija)

— predpisati okolju ustrezno debelino zaščitne plasti in kakovost betona (s posebnimi lastnostmi, ne samo MB!)

— elemente oblikovati robustno, da bodo čim manj ranljivi, omogočeno mora biti učinkovito odvodnjavanje

— velikost t.i. kontroliranih (računskih) razpok obdržati v mejah, dovoljenih za predvideno stopnjo agresivnosti

— predvideti dostop h kritičnim mestom za redne preglede in vzdrževalna dela.

Med gradnjo je treba z učinkovito organizacijo kontrole kakovosti:

— zagotoviti uporabo predpisane betonske mešanice, kakršna zagotavlja potrebno odpornost betona

— zagotoviti predpisano debelino zaščitnega sloja

— skrbeti za dobro zgostitev in pravilno, neprekinjeno nego betona

— preprečiti t.i. nekontrolirane (tehnoške) razpoke

Med uporabo je treba:

- opravljati redne preglede najbolj izpostavljenih delov konstrukcije
- opravljati potrebna vzdrževalna dela

Trajno pa je treba skrbeti za izobraževanje in vzgojo kadrov ter prenos izkušenj s komuniciranjem.

Ta delovna skupina (GTG 20) pripravlja sedaj še izhodišča za zagotovitev razumne življenjske dobe betonskih konstrukcij, ki naj bi se realizirala kot posebna specifikacija in ki naj bi postala sestavni del noveliranega Modelnega pravilnika (MC 90).

Delovna skupina GTG 19: **Diagnosticiranje in ugotovitev stanja betonskih konstrukcij** pripravlja pregled razpoložljivih in poznanih metod za ugotavljanje stanja in poškodb na konstrukcijah. To so predvsem naslednje metode:

- mikroskopska analiza za določitev poroznosti,
- fluorescenčna mikroskopija za določitev deleža por cementnega kamna, v/c — vrednosti v otrdelem betonu
- meritve elektrokemijskih potencialov za odkrivanje korozije na armaturi
- termografija za odkrivanje praznih žepov v ceveh za kable.

Izdelati nameravajo tudi smernice za izvedbo teh preiskovalnih metod in za interpretacijo rezultatov preiskav. Poleg tega pa imajo v programu svojega dela navodila za izvedbo rednih kontrolnih pregledov.

Delovna skupina GTG 21: **Preprojektiranje betonskih konstrukcij** pripravlja pravilnik za projektiranje sanacij in ojačitev armiranobetonskih in prednapetih konstrukcij, ki naj bi izšel kot dodatek noveliranemu Modelnemu pravilniku. Osnove za to delo so objavljene v CEB — Bull., No. 162.

S področja statične analize in dimenzioniranja konstrukcij so poročevalci predstavili končna poročila naslednjih delovnih skupin:

- GTG IV/3: Strig pri preboju armiranega betona (CEB — Bull., No 168)
- GTG 11: Osnutek smernic za projektiranje spojev prefabriciranih sten (CEB — Bull., No 167)

Do konca leta 1986 pa naj bi bilo izdelano tudi poročilo o **obtežbah na konstrukcije**, ki bodo razvrščene v naslednje skupine:

- lastna teža,
- zgradbe: bivalne, poslovne,
- parkirne hiše,
- promet,
- temperatura,
- veter.

Razprava o **izbranih temah** (detajliranje konstrukcij, kontrola kakovosti) je imela za cilj, da se ugotovijo pomanjkljivosti v MC 78 in da se dobijo predlogi in pobude za dopolnitve, ki naj bi jih vseboval novelirani Modelni pravilnik (MC 90).

Pod naslovom **Novi koncepti v detajliranju konstrukcij** so bili podani naslednji prispevki:

- Osnove za določila o detajliranju v MC 78 in ugotovitev manjkajočih postavk
- Koncept bodočih določil o detajliranju
- Skladno projektiranje in detajliranje
- Detajliranje s pomočjo paličnih modelov (strut — models)
- Sidrne cone v armiranih in prednapetih konstrukcijah — koncepti za MC 90.

Poudarjena je bila potreba po usklajenosti projektiranja (zasnove konstrukcije, statične analize) in detajliranja (vodenja armature in zasnove detajlov), ki ni zadovoljiva zaradi premalo sodelovanja med statikom in načrtovalcem armature in detajlov. Projektanti detajlov običajno nimajo potrebnega znanja o načinu delovanja konstrukcije in o toku sil v nosilnih elementih. Uporabljajo klasična pravila, ki so v preteklosti nastajala brez zadostnih eksperimentalnih dokazov, in ki ne sledijo novejšim računskim metodam. Zato so abstraktne in podrobne statične analize konstrukcije smiselne le, če se rezultati pokažejo na manjši količini in bolj smotrnem vodenju armature.

Metoda paličnih modelov omogoča boljše usklajenost omenjenih faz pri projektiranju in jasnejšo sliko o delovanju konstrukcije in toku sil v njej. Na lanskem zborovanju jo je predstavil inž. Ačanski v referatu Detajliranje armiranobetonskih in prednapetih konstrukcij v smislu navodil CEB/FIP. Delovna skupina TG VI/4 je metodo objavila leta 1982 v CEB — Bull., No 150, sedaj pa predlaga, da se vključi v priročnik za detajliranje, ki je v pripravi.

Na področju sidranja armature je predvidena uvedba enostavnih in izpopolnjenih metod za izračun sidrnih dolžin armaturnih palic, žic in mrež. Sprijemna trdnost pa bo izražena v odvisnosti od natezne trdnosti in ne kot doslej, od tlačne trdnosti.

V uvodu na temo **kontrola kakovosti** je bilo poudarjeno, da gre najmanj 80 % usodnih napak pri graditvi konstrukcij pripisati človeku.

Glavni vzrok za slabo kakovost del na velikih kompleksnih projektih so organizacijske napake (slabo opredeljene odgovornosti, slabo informiranje in pomanjkljivo obveščanje med nosilci aktivnosti), na manjših objektih pa osebne napake (pomanjkljivo znanje, slaba obveščenost in nezadostna motivacija).

V okviru te izbrane teme so bili predstavljeni naslednji dokumenti delovnih skupin:

— Predlog sistema kakovosti za betonsko armaturo, ki zajema proizvodnjo betonskega jekla, izdelavo in polaganje armature in sredstva za stikovanje.

— Teze za kontrolo kakovosti jekla in sistemov za prednapenjanje, ki temeljijo na priporočilih EURONORM 138-79 in FIP, ki je že izdelala poročilo o stanju na tem strokovnem področju.

— Izhodišča za kontrolo delovnih operacij pri prednapenjanju.

Iz diskusije o problematiki kontrole kakovosti betona velja omeniti naslednje sklepe in priporočila, ki naj se upoštevajo v MC 90:

— bolj natančno je treba opredeliti velikost partije betona

— oceni naj se smiselnost kriterija minimalne ugotovljene trdnosti v partiji, kjer le-ta bistveno ne prispeva k večji zanesljivosti v oceni MB za partijo

— za transportni beton naj se uvede podoben sistem atestiranja kot za betonsko jeklo; v tej zvezi se je treba odločiti, ali je kontrola pred vgrajevanjem na gradbišču potrebna; tehnično razvite države evropskega severa sodijo, da ne, medtem ko manj razvite države juga vztrajajo pri kontroli lastnosti na vzorcih vzetih na gradbišču

— predpisati je treba posledice in ukrepe za primer, da kakovost betona po predpisanih kriterijih ne ustreza.

Zadnji del zasedanja je bil posvečen novelaciji Modelnega pravilnika (MC 78). Novi Modelni pravilnik (MC 90), ki bo imel nekoliko spremenjen vsebinski format, naj bi izšel do leta 1990.

Poročevalci delovnih skupin so podali kratke informacije o nameravanih spremembah in dopolnitvah v nekaterih poglavjih pravilnika. V poglavju Prednapenjanje je treba obdelati delno prednapete konstrukcije in uporabo zunanjih kablov brez sprijemnosti (za nove konstrukcije in sanacije).

V poglavju Analiza konstrukcij je treba pravila za račun linijskih konstrukcij prilagoditi računalniškemu projektiranju.

Poglavje Uporabnost konstrukcij se bo razširilo s pravili za:

- obvladanje širine razpok z armaturo in
- upoštevanje natezne trdnosti betona pri računu deformacij.

Za prefabriciranje konstrukcije bo s sodelovanjem več delovnih skupin v približno 3 letih izdelan priročnik za zgradbe in mostove.

V sklepni razpravi je bilo ponovno poudarjeno, da mora čimprej priti do revolucionarne spremembe v pojmovanju stabilnosti konstrukcije. Pojem celostne stabilnosti mora poleg statične varnosti zajeti tudi trajnost betonske konstrukcije.

VESTI IN INFORMACIJE

Zapisnik

1. skupne seje PREDSEDSTVA in IZVRŠNEGA ODBORA ZDGITS. Seja je bila v torek, 17. 9. 1985 v prostorih Doma »IT« v Ljubljani.

Navzoči: Matija Blagus, Boris Pečenko, Janez Kovačič, Adolf Derganc, Anton Žerjal, Borut Gostič, Feliks Strmole, Sergej Bušnov, Leander Litera, Henrik Čmak, Marija Potočnik, Irena Gostiša, Vida Jug, Peter Mandeljc in Darinka Omahen.

Po ugotovljeni sklepčnosti je bil sprejet

Dnevni red:

1. Konstituiranje izvršnega odbora
2. Potrditev strokovnih komisij
3. Obravnava polletnega obračuna
4. Pregled sklepov skupščine in priprave za sestavo plana
5. Razno

Člani predsedstva in izvršnega odbora so z vabilom prejeli sklepe skupščine, ki je bila meseca maja v Celju, pred sejo pa še predlog sestave komisij in odborov, analizo finančnega poslovanja za prvih šest mesecev 1985 in izvršitev finančnega poslovanja za prvih šest mesecev 1985 in izvršitev finančnega plana od 1. 1. 1985 do 30. 6. 1985 s primerjavo z letom 1984.

Navzoče na 1. seji predsedstva in izvršnega odbora je pozdravil predsednik predsedstva, tov. Blagus, sejo pa je vodil predsednik izvršnega odbora, tov. Pečenko.

Ad 1

Izvršni odbor je izvolila skupščina v sestavi, kakršno predpisuje statut.

— Sporazumemo se, da bi bile seje načeloma v torkih ali četrtnih ob 12. uri.

— Sekretar sestavi do naslednje seje poslovnik izvršnega odbora in komisij, tu jih naj pregledajo člani statutarne komisije. Akte, ki se nanašajo na delo delovne skupnosti, sestavi tov. Šuštar.

— Člani izvršnega odbora izvolijo za namestnika predsednika tov. prof. Bubnova.

Ad 2

Po pregledu predlogov članov komisij, člani izvršnega odbora predloge potrdijo, s čimer so izvoljene komisije v naslednji sestavi:

Uredniški odbor Gradbenega vestnika

1. Sergej Bubnov, glavni in odgovorni urednik
2. Alenka Raič, lektor
3. Dušan Lajovic, tehnični urednik

Člani:

4. Vladimir Čadež

5. Ivan Jecelj
6. Stane Pavlin
7. Andrej Komel
8. Jože Eržen
9. Jože Ščavničar
10. Franc Čačovič
11. mag. Branka Zatler-Zupančič

Založniški svet

1. Janez Bojc, predsednik
2. Josip Vitek, član
3. Dušan Lajovic, član
4. Dragan Krajnc, član
5. Josip Zadavec, član

Komisija za izobraževanje

1. Leander Litera, predsednik
2. Maks Megušar, član
3. Dr. Ludvik Trauner, član
4. Marija Bokan-Milanov, član
5. Miro Bukvič, član
6. Boro Stamenkovič, član

Komisija za regulativo

1. Janez Kovačič, predsednik
2. Branko Rosina, član
3. Božo Kogovšek, član
4. Jaš Žnidarič, član
5. Franc Hribernik, član
6. Jože Vučajnk, član
7. Jože Sraka, član

Komisija za SLO

1. Peter Mandeljc, predsednik
2. Anka Oblak-Rosina, član
3. Bojan Ficko, član

Komisija za razvojno delo in inovacije

1. Irena Gostiša, predsednik
2. Dr. Miro Pšunder, član
3. Alojz Žvorc, član
4. Venčeslav Tajnik, član
5. Vlado Slokan, član
6. Hugo Oitzel, član
7. Stane Petrič, član
8. Peter Pavlin, član

Predsedstvo ZDGITS

1. Matija Blagus, predsednik
2. Vida Jug, podpredsednik
3. Janez Kokol, podpredsednik

Člani:

4. Feliks Strmole, predsednik DGIT Novo mesto

5. Martin Gorišek, predsednik DGIT Celje
6. Milena Skorobrijin, predsednik DGIT Maribor
7. Marjan Kosten, predsednik DGIT Kočevje
8. Janez Erjavec, predsednik DGIT Pomurje
9. Milan Pokorny, predsednik DGIT T. Velenje
10. Danilo Magajne, predsednik DGIT Ajdovščina - N. Gorica
11. Janez Tratnik, predsednik DGIT Kranj
12. Ivan Cajnkar, predsednik DGIT Tolmin
13. Ivo Hali, predsednik DGIT Koroške
14. Prof. Franc Kržič, predsednik spec. društva konstruktorjev
15. Dr. Peter Fajfar, predsednik spec. društva za potresno inženirstvo
16. Borut Gostič, predsednik spec. društva geomehanikov

Izvršni odbor

1. Boris Pečenko, predsednik
2. Sergej Bubnov, namestnik, glavni in odg. urednik Gradbenega vestnika
3. Leander Litera, predsednik komisije za izobraževanje
4. Janez Kovačič, predsednik komisije za regulativo
5. Irena Gostiša, predsednik komisije za razv. delo in inovacije
6. Janez Bojc, predsednik založniškega sveta
7. Peter Mandeljc, predsednik komisije za SLO
8. Franc Hribernik, član
9. Andrej Jež, član
10. Matija Blagus, predsednik predsedstva
11. Vida Jug, podpredsednik predsedstva,
12. Janez Kokol, podpredsednik predsedstva

Nadzorni odbor

1. Adolf Derganc, predsednik
2. Franc Čačovič, član
3. Anton Apat, član

Namestniki:

1. Ivan Devjak
2. Dragan Krajnc
3. Franc Kržič

Disciplinsko sodišče

1. Anton Žerjal, predsednik
2. Vida Jug
3. Jože Vučajnk

Ad 3

Polletni obračun in analizo finančnega poslovanja je podala računovodkinja, tov. Omahnova.

Obračun je informativen in ga ni treba potrjevati, ker po predpisih zveza ni dolžna predložiti SDK polletnega obračuna.

Obračun je pozitiven in v okviru planiranih postavk. Vendar je v bodoče zaradi velike inflacije dinarja in velikega dviga cen uslug in materiala (tisk, papir) treba spremeniti nekatere navade v

gospodarjenju. Tako naj članarino in naročnino na Gradbeni vestnik članov društva nakazujejo za tekoče leto (od 1. 1. 1986 dalje) čimprej, najkasneje pa prvo polovico do 1. 7. 1986, drugo pa do 1. 11. 1986. Za nemoteno izhajanje Gradbenega vestnika je potrebno pridobiti nove sponzorje, s sedanjimi pa doseči dogovor, po katerem bi višina sofinanciranja rasla s odstotkom dražitve Gradbenega vestnika. V tem smislu naj se dogovorita s predstavniki Zavoda za raziskavo materiala in konstrukcij tov. Bubnov in tov. Mandeljc, s predstavniki Splošnega združenja gradbeništva in IGM Slovenije pa tov. Pečenko in tov. Mandeljc.

V zvezo je treba stopiti z novomeškim Pionirjem, ki praznuje leta 1986 40-letnico obstoja.

— Izvršni odbor predlaga za leto 1986 naslednjo višino naročnine:

člani društev 900,00 din

gospodarski naročniki 9.000,00 din

študenti 450,00 din

članarina, ki jo odvajajo društva za svoje člane zvezi 100,00 din

O predlagani višini naročnine naj povedo svoja mnenja društva, šele potem bo izvršni odbor sprejel sklep o višini naročnine in članarine za leto 1986.

— Predsednik nadzornega odbora, tov. Derganc, predlaga, da se v novem pravilniku o osnovah in merilih za delitev sredstev za osebne dohodke delavcev poveča znesek točk skupne mase za 10 %, kar ustreza povečanju obsega dela zaposlenih v delovni skupnosti zveze. Pravilnik naj bo pripravljen do naslednje seje.

Člani izvršnega odbora in predsedstva so predlog tov. Derganca sprejeli.

Ad 4

Sklepi skupščine nalagajo izvršnemu odboru in komisijam za naslednje mandatno obdobje obširne zadolžitve.

V planu kaže sklepe zaradi obsežnosti in različne tematike rangirati in postaviti zadolžitve posameznim organom.

— Za sestavo plana dela zveze, ki ga bo izvršni odbor obravnaval in sprejemal na naslednjih dveh sejah, naj društva, komisije in specializirana društva oziroma sekcije sestavijo in pošljejo zvezi predloge za plan dela zveze oziroma svoje delovne načrte za naslednje leto.

— Komisija za regulativo se zadalži, da zbere pripombe na zakon o graditvi objektov, obravnavo pripomb pa organizira skupaj s Splošnim združenjem gradbeništva in IGM Slovenije. Pripombe, ki bodo zbrane po društvi in delovnih organizacijah s področja gradbeništva, bodo dostavljena v uporabo tudi uredniškemu odboru Gradbenega vestnika.

— Komisija za razvoj in inovacije naj se vključi v pripravo seminarjev za predstavitev in tolmačenje novega pravilnika za beton in armirani beton.

— Za vse ostale sklepe skupščine naj člani predsedstva in izvršnega odbora pripravijo do naslednje seje predloge za konkretne akcije, zadolžitve in termine.

— Tov. Bubnov predlaga, da organiziramo en dan v mesecu v Klubu delegatov večer s predavanjem, pri čemer bi se tak večer ob strokovnem pogovoru lahko razvil v družabno gradbeniško srečanje. Potrebno je zbrati zanimive teme in predavatelje.

Ad 5

Na predlog DGIT Maribor sprejme zveza soorganizatorstvo jugoslovanskega posvetovanja o sanaciji zgradb.

Sklepi redne skupščine ZDGITS

1. Zagotoviti je treba redno in nemoteno izhajanje Gradbenega vestnika prek zanesljivejšega sistema virov financiranja (SIS posameznih asociacij), pri tem pa obdržati strokovno in vsebinsko raven vestnika. Razširi naj se vsebinska tematika glede na interese potencialnih financierjev.

Naprej pa še ostane zagotovitev sredstev z reklamo in že ustaljenimi viri.

2. Sprejeto je dopolnilo statuta ZDGITS in društva so dolžna realizirati te spremembe.

Konkretno je treba vključevati specializirana društva v zvezo.

3. Programi strokovnega delovanja ZDGITS naj bi v bodoče zajemali tudi programe dela specializiranih društev.

4. Pospešiti je treba nadaljnje sodelovanje pri pripravi, obravnavi in sprejemanju predpisov, ki jih predvideva zakon o graditvi objektov in drugi zakoni. Zveza in društva naj dajo pobude za pripravo in obravnavo tistih področij, ki še niso v zadostni meri ali sploh urejena z regulativo.

5. ZDGITS bo tudi v bodoče sodelovala pri strokovnih pripravah kandidatov za strokovne izpite po zakonu o graditvi objektov.

Sodelovala bo tudi pri pripravah novih izpitnih programov po novem pravilniku o strokovnih izpitihih.

6. ZDGITS in društva naj tudi nadalje sodelujejo pri dograjevanju sistema izobraževanja gradbenih profilov na vseh stopnjah.

— V Gradbenem vestniku se objavi popravek o stanju članstva DGIT Novo mesto.

— Sprejme se predlog sekretarja za popravek nekaterih cen in honorarjev:

Kotizacija za pripravljalni seminar 12.000,00 din
honorar predavateljev za 1 uro 1.000,00 din
priročnik Metodologija vrednotenja projektantskih in inženirskih storitev 1.500,00 din

kilometrini 27,00 din/km

dnevniica 1.760,00 din

1/2 dnevnice 880,00 din.

— Naslednja seja bo 12. 11. 1985 ob 12. uri v Novem mestu.

Predsednik predsedstva
Matija Blagus l. r.

Predsednik
Izvršnega odbora
Boris Pečenko l. r.

7. Okrepiti je treba sodelovanje zveze in društev s sorodnimi strokovnimi zvezami in društvi v Sloveniji kakor tudi iz drugih republik.

8. ZDGITS in društva naj se aktivno vključujejo v razpravah za priprave in oblikovanje planskih dokumentov za naslednje srednjeročno obdobje.

9. V okviru zveze se preuči delokrog strokovnih komisij in pokritost področij z delom teh komisij.

Opredeliti je treba, za katera strokovna področja in tematiko je potrebno ustanoviti delovne skupine, ki bodo nosilci strokovnih razprav za posamezna področja in aktivnosti.

10. ZDGITS naj tudi v bodoče daje pobude za oživitve delovanja društev v regijah, kjer društev še ni, ali pa ustanovljena društva niso dovolj aktivna.

11. Okrepiti je treba delovanje zveze in društev pri organizaciji strokovnih predavanj, ogledov pomembnejših objektov in družabnih srečanjih članstva.

12. Preučiti je treba vprašanje večjega vključevanja mladine, ki se šola na vseh stopnjah izobraževanja, v programe delovanja društev in zveze.

Komisija za sklepe:

1. Matija BLAGUS

2. Janez KOKOL

3. Peter MANDELJC

MNIENJE IN KRITIKA

Zakaj ni učencev v gradbenih šolah

V 5.-6. številki Gradbenega vestnika je glavni in odgovorni urednik inž. Bubnov v tej rubriki objavil upravičeno kritiko neprimernega članka novinarja S. Zitka, ki je bil objavljen v DELU dne 24. 5. 1985. Domneva, da si je gradbeništvo s svojim večkrat »neresnim odnosom do kakovosti dela« samo zapravilo večji del družbenega ugleda, je za vsakega resnega bralca, milo rečeno, naivna. Žal pa lahko ugotovljamo, da je takšno gledanje na gradbeništvo v naši družbi zadnja leta precej pogostno. Ni moj namen razglablјati, zakaj je tako, omeniti pa moram, da je popolnoma neznanstveno, nedialektično in še kako drugače nesprejemljivo mnenje, da je ravno teh ca. 80.000 delavcev v slovenskem gradbeništvu tisti del naše populacije, ki toliko odstopa od zdravega povprečja.

Moj namen pri pisanju tega sestavka je bil zbrati nekaj ugotovitev, kakšni so resnični razlogi za majhno zanimanje naše mladine za gradbene poklice ter, kot posledica tega, za tako majhen vpis v gradbene srednje šole. Bralce že vnaprej opozarjam, da moje ugotovitve ne morejo biti »edina in sveta resnica«, ker je mnenje enega človeka lahko preveč osebno obarvano. Mogoče sem tudi kaj bistvenega izpustil ali napačno ocenil, kljub temu pa upam, da bo moj sestavek vsaj skromen prispevek k analizi vzrokov takšnega stanja.

Moja prva ugotovitev je, da je potrebno ločeno obravnavati t. i. »proizvodne« poklice in poklic »gradbeni tehnik«. Vzroki za majhen vpis pri teh usmeritvah so namreč povsem različni.

A) Proizvodni poklici (II.—IV. zahtevnostna stopnja)

Že najmanj 25 let opažamo med slovensko mladino izredno majhno zanimanje za proizvodne poklice v gradbeništvu. Že pred letom 1960 so morala slovenska gradbena podjetja iskati učence (takrat še vajence) v nerazvitih predelih Slovenije, v sosednji Hrvatski in Bosni. Učence so pridobivali z dajanjem izjemnih materialnih ugodnosti, kot so: brezplačna hrana in stanovanje, denarna nagrada, brezplačne šolske potrebščine, itd. Ta način uporabljajo gradbena podjetja, v večji ali manjši meri, še danes. Ščasoma se je to stopnjevalo do te mere, da je bil pretežni del učencev (vajencev) v gradbenih šolah iz drugih republik. Se posebej se je to stopnjevalo v letih razcveta gradbeništva (1969—1975). Lahko celo trdim, da je bilo to neke vrste ekstenzivno zaposlovanje.

Po mojem mnenju so bili osnovni vzroki za takšen razvoj naslednji:

1. Pomanjkanje delovne sile in sicer splošno v prvem obdobju ter pomanjkanje proizvodnih delavcev za težja dela v drugem obdobju.
2. Nepravilen razvoj nagrajevanja od prvih povojnih let do danes. Medtem ko je bil gradbeni delavec v prvih povojnih letih moralno in materialno priznan kot eden izmed stebrov naše družbe, je danes, kot smo videli iz sestavka v DELU in kot lahko opažamo vsak dan, potisnjen na rob družbe. Primerjajmo osebni dohodek administratorke in gradbenega delavca v tistem času in danes. Za ilustracijo podatek, da je imel kvalificirani tesar v letošnjem poletju osebni

dohodek ca. 25.000 dinarjev mesečno (glej Glasilo Konstruktorja, št. 7/8, 1985).

3. Razlika med številom vpisnih mest v srednjih šolah (ki znaša v zadnjih letih med 28.000 in 29.000) ter številom absolventov osnovnih šol (ki se giblje med 23.000 in 25.000). Ker dokajšen odstotek mladine po končani osnovni šoli ne nadaljuje šolanja, je ta razlika še večja. Razumljivo je, da v tekmi za učence potegnejo krajši konec šole za takoimenovane »težje« in »umazane« poklice, med katere spadajo rudarska, gradbena in še kakšna šola. V šolah za »boljše« poklice pa je naval tolikšen, da morajo povečevati število oddelkov, ki je bilo ob uvedbi usmerjenega izobraževanja dogovorjeno.

4. Kriza v gospodarstvu in kot posledica te krize v gradbeništvu je prav gotovo tudi eden izmed vzrokov zmanjšanja zanimanja za poklice v gradbeništvu. Zadnja leta je možno vsak dan zaslediti v sredstvih javnega obveščanja pozive k zmanjšanju gradbeniških zmogljivosti, kar na mladino in njihove starše ne deluje ravno stimulatívno.

5. Nov sistem izobraževanja, ki je prinesel zahtevnejše učne programe ter dolgotrajnejše teoretično šolanje na račun praktičnega dela. To je imelo za posledico, da so privatni delodajalci (pa tudi manjše OZD) povsem opustili štipendiranje in s tem šolanje učencev. Zaradi zahtevnejših programov je med mladino manj volje do vključitve v šolanje. To šole rešujejo z zniževanjem kriterijev, kar pa prav gotovo ni bil namen reforme. Kljub temu prihajajo iz združenega dela še nadalje pozivi za omilitev kriterijev in sicer z obrazložitvijo, da učenci pri svojem bodočem delu ne bodo potrebovali toliko teoretičnega znanja.

6. Izjemno prizadevanje nekaterih staršev, da bi svojim otrokom prihranili usodo fizičnih delavcev ter neprivlačnost nekaterih proizvodnih poklicev za mladino, sta prav gotovo med najpomembnejšimi vzroki za tako majhen vpis v proizvodne usmeritve na gradbenih šolah. To je zanimiva tema za sociološke raziskave, vendar dvomim, da bi rezultati teh raziskav bistveno pripomogli k ustvarjanju drugačnega odnosa mladine in staršev do teh poklicev.

B. Poklic »gradbeni tehnik« (V. zahtevnostna stopnja)

Dogajanja v zvezi s poklicem »gradbeni tehnik« imajo povsem drugačen potek. Najhujše potrebe po tem profilu so bile prva povojna leta, vendar je sorazmerno kmalu prišlo do zasičenja. To se je zgodilo prej kot pri drugih sorodnih profilih. Že okrog leta 1960 je moral marsikateri gradbeni tehnik iskati zaposlitev. Prav v teh letih pa so bile ustanovljene še nove gradbene šole z oddelki za ta profil, kar je v nekaj letih privedlo do občutnega viška kadra s tem profilom. Že konec šestdesetih let je bilo med iskalci zaposlitve precejšnje število gradbenih tehnikov. Hiperprodukcija tega profila pa se je nadaljevala z nezmanjšanim tempom vse do pred štirimi leti, ko je pričelo število vpisanih učencev nezadržno padati. Tako se je, na primer, na Gradbeno srednjo šolo v Mariboru vpisalo kandidatov za poklic gradbeni tehnik: leta 1980 še za 5 oddelkov, leta 1981 za 4 oddelke, leta 1982 za 2 oddelka, leta 1983 in 1984 za 1 oddelke in leta 1985 le

še za 1 nepopoln oddelek. Kakšni so razlogi za takšno pretirano zmanjšanje?

1. Velike težave pri zaposlovanju, ki spremljajo diplomante gradbenih tehniških šol že več kot desetletje, v zadnjih letih pa je to za več kot polovico gradbenih tehnikov nerešljiv problem. Na zaposlitev čakajo po dve, tri leta; tisti, ki ne uspejo niti po tem času, si poiščejo kakšno drugo rešitev. Problem je v javnosti splošno znan, zato starši odsvetujejo svojim otrokom vpis na gradbeno šolo.

2. Odstopanje od načel, na katerih je zgrajen sistem usmerjenega izobraževanja. Načeli, ki v tem primeru nista upoštevana, sta predvsem vertikalna prehodnost in racionalnost. Racionalnost zahteva, da se učne vsebine na zaporednih stopnjah določene usmeritve ne ponavljajo, kar pri višje- in visokošolskih programih ni upoštevano. Zaradi vključitve osnovnih strokovnih znanj v visokošolske programe diplomant gradbene šole nima v primerjavi z diplomanti drugih šol mikakršne prednosti. Diplomantom naravoslovnih in drugih šol namreč ni potrebno polagati diferencialnih izpitov, ker se na visoki (višji) šoli glavni strokovni predmeti pričnejo od začetka. Tako torej potencialni kandidat za gradbeno srednjo šolo, ki ima v načrtu nadaljevanje študija (in kdo takšnih načrtov nima), vidi širše perspektive v splošnoizobraževalnih šolah.

3. Kriza v gradbeništvu oziroma odmev te krize v javnosti prav gofovo odvrča absolvente osnovnih šol

od nameravanega vpisa v gradbeno srednjo šolo. Tu se to odraža še v večji meri kot pri proizvodnih poklicih.

4. Razlika med številom vpisnih mest ter številom absolventov osnovnih šol (glej točko A-3) daje učenecem z boljšim uspehom možnost, da si izberejo manj ogroženo šolo in zanesljivejšo perspektivo.

5. Določba novega zakona o graditvi objektov, ki omejuje dosedanjo širino poklicnih možnosti profila »gradbeni tehnik« po letu 1995 dosedaj še ni mogla vplivati na zmanjšanje vpisa, lahko pa z gotovostjo pričakujemo, da bo tudi prispevala svoj delež v prihodnjih letih.

Presegalo bi okvir tega sestavka, če bi na koncu ponudil še predloge za reševanje te problematike, čeprav bi nekatere možne ukrepe lahko izvedli kar iz dosedaj navedenih ugotovitev. Domnevam pa, da bo moj sestavek spodbudil še koga izmed prizadetih gradbincev, ki mu je obravnavana problematika blizu, da bo moje ugotovitve dopolnil, razširil ter morebiti kakšno tudi ovrgel. Upam, da bomo potem prišli tudi do konstruktivnih predlogov za reševanje sedanjega položaja gradbenega šolstva.

Franc Vrečko, dipl. inž. gradb.
62000 Maribor, Studenška 7

IZ NAŠIH KOLEKTIVOV

SGP SLOVENIJACESTE — TEHNIKA, LJUBLJANA

Razgovori o gradnji objektov v Jordaniji

V prvih dneh meseca avgusta se je na delovnem obisku v Ljubljani mudil predsednik firme International Contractin and Investment Company iz Ammana v Jordaniji, Ali Suheimat. Med obiskom v SCT ga je sprejel glavni direktor, Ivan Zidar s sodelavci, in se z njim zadržal v daljšem razgovoru. S to firmo delovna organizacija že sodeluje pri gradnji kanalizacije in vodovoda Zarqa—Ruscija, potekajo pa tudi razgovori o graditvi avtoceste v Jordaniji »Dead sea road«.

Dva milijona ton asfalta v Črnučah

5. septembra je bila v tovarni asfalta v Črnučah skromna slovesnost. Natanko opoldne je pod mešalni stolp zapeljal 25-tonski kamion s transparentom »2.000.000 ton, april 1978 — september 1985«.

Tovarna asfalta v Črnučah je bila zgrajena leta 1978 v rekordno kratkem času štirih mesecev kot plod sodelovanja firme Amman iz Švice in SCT, pri gradnji pa so razen SCT sodelovali še Atmos, Termika, IMKO, IMP, Elektro Ljubljana in še nekatere delovne organizacije.

Delovni proces se deli na dva dela: sušenje in mešanje. V silos z vsipnim jaškom in dozirnimi trakovi je mogoče spraviti 7 tisoč kubičnih metrov materialov. Poleg silosa so glavni sestavni deli še sušilni boben, odpraševalne naprave, mešalni stolp s skladiščem za 800 ton vročih asfaltnih agregatov, silosi za polnilo cisterne za bitumen in gorivo, transformatorska postaja ter komandni prostor. Tovarna se od drugih klasičnih asfaltnih baz loči po tem, da je v njej mogoče vsak čas narediti različne asfaltna mešanice. Vse spremembe mešanja različnih vrst asfalta potekajo avtomatsko.

Tovarna je s polno zmogljivostjo delala že julija in avgusta 1978, ko so v 38 dneh naredili 105 tisoč ton asfalta, namenjenega gradnji letališča Brnik. Njegov absolutni rekord je 3.700 ton v 14 urah oziroma 265 ton na uro. Največ asfaltnih maš so zmešali leta 1979 — 422.248 ton. Dva milijona ton bi torej zadostovalo za 270 kilometrov sodobne avtoceste ali 1100 km 7 in pol metra široke ceste.

Robot za varjenje IGM tip RT 280-6

Septembra je pričel v prostorih tozda Mehanični obrati na Kavčičevi cesti v Ljubljani poskusno obratovati nov stroj, robot za varjenje. To je eden prvih robotov te vrste v Jugoslaviji, njegova največja odlika pa je

enostavno programiranje in upravljanje. Izdelali so ga v avstrijski tovarni IGM-Industriegeräte und Maschinenfabrik GmbH za 2,7 milijona šilingov, del dragocenih deviz pa so naši strojogradniki prihranili tako, da so nekatere dele stroja (portal) izdelali kar sami. Oznaka robota je RT 280-6, ima šest prostornih stopenj — računalniško vodenih osi. Z njim je moč variti vse dele iz proizvodnega programa strojogradnje SCT, le da so dovolj natančno pripravljene. Možno odstopanje je ± 3 milimetre. Robot je portalno voden, največja dolžina delov, ki jih lahko zvari, je 8 metrov, širina pa 2 metra. Vgrajene ima koračne elektromotorje posebne izvedbe, katerih značilnost je velika trenutna moč. Z novim robotom zelo enostavno upravlja varilec sam in ni potrebno predhodno delo tehnologa za programiranje. Novi robot pomeni za strojogradnjo SCT veliko in pomembno pridobitev.

Temelji nove porodnišnice

V preteklih dveh mesecih so bila opravljena vsa pripravljalna dela za gradnjo nove ljubljanske porodnišnice, ki bo stala nasproti stare ob Slajmarjevi cesti in bo pod zemljo z njo tudi povezana. Izkop gradbene jame je bil zahteven, saj so naleteli na trd konglomerat, ki ga je bilo potrebno minirati. Da je nastala 10 metrov globoka jama, je bilo potrebno izkopati in odpeljati dobrih 25 tisoč kubičnih metrov materiala. Na vzhodni in zahodni strani gradbišča so postavili dva žerjava, temelje zanju pa so naredili na 12 metrov dolgih pilotih. V septembru so začeli betonirati temelje zaklonišča in kleti, največ dela pa imajo železokrivci, ki postavljajo železno armaturo.

Pomanjkanje bitumna

Pomanjkanje bitumna je v poletnih dneh pestilo domala vse gradbene delovne organizacije po naši ožji domovini. Tako so se s tem problemom soočili tudi naši asfalterji, saj je bila dobava te asfaltne surovine motena več kot deset dni v času od 10. do 15. julija, 19. julija pa je bil za asfalterje celo prisiljeno prost dan, saj bitumna ni bilo niti za začetek del. Prav ta problematika pa je vplivala tudi na pravočasnost dokončanja avtoceste Naklo—Ljubljana, ki je zato nekoliko kasnila.

Pet stolpičev v Rapovi jami v Ljubljani

Nova stanovanjska sosesa, BS 2/2 — Rapova jama, dobiva pravo podobo, saj sta od petih objektov dva že v končni gradbeni fazi. V mesecu avgustu so delavci na nekaterih že končali delo, na drugih pa polagali še zadnje obloge fasadnih elementov, montirali dimnike in strehe. Kljub tekočim zamudam v gradnji bosta do meseca oktobra predana investitorju dokončana in urejena objekta 4. in 5. Dela pa bodo nadaljevali na objektih 1, 2, in 3, za katera velja rok predaje marec 1986. Hkrati z intenzivno gradnjo potekajo tudi vsa zunanja dela, napeljava kanalizacije, elektropriključkov in podobno.

Proizvodno-poslovna zgradba »Smelt 3«

16. julija so zabetonirali zadnjo ploščo na najvišjem objektu proizvodno-poslovne zgradbe »Smelt 3«. Zdaj so na vrsti obrtniki in instalaterji. Na objektu delavci IMP pospešeno montirajo vse instalacije, pa osem strojnic, dva transformatorja, dieselske agregate in visokonapetostne omare. Pričeli so pripravljati tudi zunanjo ureditev, v polnem teku pa je tudi gradnja podzemne garažne hiše, kjer hkrati gradijo temelje, stene prve kleti in plošče. Po predvidevanjih bo ta zgradba pod streho 20. oktobra. Na gradbišču, ki je podobno mravljišču, je ta čas okoli 250 delavcev SCT, pa še 80 instalaterjev IMP ter približno 150 obrtnikov, ki hitijo, da bo do konca novembra objekt predan investitorju.

Zgrajen nov objekt KTM v Ljubljani

V mesecu avgustu so bila opravljena že skoraj vsa dela na novem proizvodnem objektu Kemične tovarne Moste v Ljubljani ob Pokopališki cesti. Poleg montažne hale velikosti 24×36 metrov so delavci VGA, IBK in drugi zgradili še prizidek ter nadstrešek nad železniškim tirom pa še bazen in črpališče za hladilno vodo. V novi tovarni bo kmalu stekla proizvodnja pomembnih kemičnih proizvodov.

Prizidek osnovne šole na Gorici pri Slivnici

Na Gorici pri Slivnici, na izredno slabem terenu, delavci tozda VGA, tesarji in železokrivci gradijo prizidek osnovne šole Franca Vrunča po načrtih, ki so jih izdelali v Slovenija projektu. V stari šoli je premalo prostora za vse učence iz velikega šolskega okoliša, zato se je Temeljna izobraževalna skupnost v Celju odločila, da zgradi večji prizidek, kjer bo za približno tisoč kvadratnih metrov novih učilnic in drugih prostorov. Prizidek je gradbeno zahteven. Najprej so zgradili zaklonišče za 200 oseb, nato pa podprtiličje z učilnicami in kabineti in ploščo, za tem pa pride na vrsto še eno nadstropje z učilnicami. V drugem delu bo v pritličju kurilnica pa predavalnice, zbornica in garderobe nad njimi pa jedilnica, kuhinja, sanitarije in kabinet za gospodinjski pouk.

V letošnjem letu že nad 400 montažnih sanitarnih kabin

Montažna gradnja postaja vedno bolj aktualna, saj prinaša mnoge pozitivne učinke. Tako so na področju stanovanjske gradnje tehnologi že pred leti razvili postopek in naredili načrte za proizvodnjo sanitarnih kabin, namenjenih vgradnji v stanovanjske in pa tudi druge objekte. Proizvodnja teh kabin teče v delavnicah tozda IBK na Rožičevi ulici v Ljubljani.

Proizvodnja se začne v pokriti delavnici, kjer najprej v liniji pripravijo kovinske opaže za elemente, položijo armaturo, cevi, doze in sidra za montažo oziroma dviganje. Ko je to opravljeno, opaž zalijejo z betonom, površino pa obdelajo — zalikajo za polaganje keramičnih ploščic.

Tako pripravljeni element štiri centimetre debelih sten ostanejo v opažih 24 ur. Za tem stene razopažijo in zložijo na palete, od tam pa jih pripeljejo z viličarjem na trak za montažo kabin, kjer jih sestavijo v železnih okvirih. Med seboj jih povežejo tako, da zavarijo sidra na vogalih, sledi pa zaopazjenje stropa, kjer prav tako položijo armaturo in elemente za električno instalacijo. Hkrati pripravijo tudi tlak s cevmi za odtok vode in radiatorje za centralno ogrevanje in oboje zabetonirajo. Po preteku štiriindvajsetih ur kabino dvignejo s traku in jo prenesejo v deponijo na dvorišču, kjer stoji 7 do 14 dni, da dobi beton pravo trdnost.

Drugi pomembni del proizvodnje kabin je končna obdelava.

W.

Iskra CSA: nova tovarna pod streho

Od oktobra lani že hrumijo stroji za novo tovarno Iskre Center sistemov za avtomatiko v Stegnah, kjer prav v tem času 150 delavcev tozdo železokrivske in tesarske dejavnosti, IBK, Visokih gradenj in Mehanizacije hiti z delom tudi po 12 in več ur dnevno. Gre za tri objekte, njihova tehnološka posebnost je montažni sistem gradnje, katerih investicijska vrednost do III gradbene faze znaša 27 milijard dinarjev.

Vir: Glas kolektiva

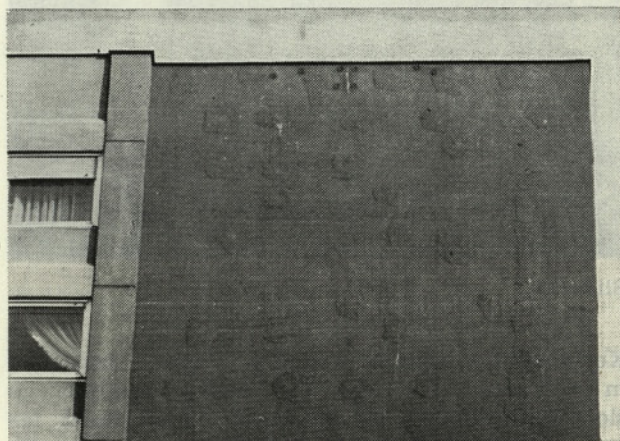
Lojze Cepuš

Toplotno izolativne fasadne obloge iz ekspandiranega polistirena — 20 let uporabe

(nadaljevanje iz prejšnje številke Gradbenega vestnika)

Vse opisane poškodbe zaključnega sloja so sicer neugodne, vendar predvsem iz estetskega vidika in vidika trajnosti fasade. Dosti hujše so napake zaradi katerih odstopa celotna fasadna obloga. Te napake so lahko življenjsko nevarne za mimoidoče. Kvalitetna sanacija odpadajoče obloge je možna le, če celotno oblogo odstranimo ali pa jo mehansko pritrdimo ter izdelamo dodatno, odmaknjeno fasadno oblogo. Rešitev kot je na sliki 9, kjer so plošče naknadno mehansko pritrjene preko zaključnega sloja, je le bolj rešitev v sili.

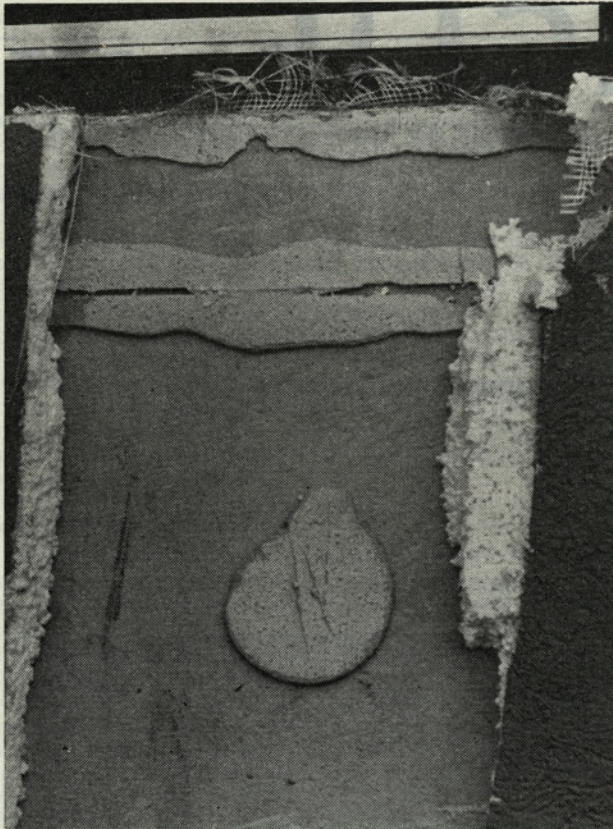
Odpadanje stiroporne obloge nastopa, enako kot propadanje zaključnega sloja, zaradi cele vrste vzrokov. Poškodbe kot na sliki 10, kjer je celotna fasadna obloga novo zgrajenih blokov odpadla že pred vselitvijo prebivalcev, ne vidimo pogosto. V tem primeru je bil vzrok uporaba novega nepreizkušenega lepila katerega adhezija na ekspandirani polistiren je bila enaka nič. Pogosteje se pojavi odpadanje toplotne obloge od podlage zaradi nizke površinske trdnosti podlage ali zaradi onesnaženosti površine na katere lepimo. Porušna trdnost betonske površine pri obremenitvi na nateg lahko znaša od $3,0 \text{ N/mm}^2$ pri zdravih betonih visoke trdnosti do $0,5 \text{ N/mm}^2$ ali še manj pri slabo sestavljenih in vgrajevanih betonih ali vremensko propadlih betonskih površinah. Za lepljenje neprimerne betonske površine dobimo tudi zaradi uporabe oddelilnih sredstev za betonske opaže. Olja, masti, voski ter silikoni omogočajo lažje odstranjevanje opažev s tem, da močno zmanjšajo adhezijske sile med površinami betona in opaža. Preostanki teh sredstev na površini betona pa enako zmanjšajo adhezijo lepila na beton. Druge vrste oddelilnih sredstev ovirajo ali spremenijo potek hidratacije cementa na površini. Površina betona je zato prašnata in nizke trdnosti, kar sicer olajša odstranjevanje opažev, enako pa olajša odpadanje prilepljene fasadne obloge. Tako lahko pri toplotno izolativnih oblogah, kjer stiroporne plošče odstopajo od podloge ugotovimo, da je mesto porušitve običajno v stiku med lepilom in betonom. Pri tem odstopa lepilo gladko od površine betona ali pa je na površini otrjenega lepila zgornji sloj betonske podlage (slika 11).



Slika 9

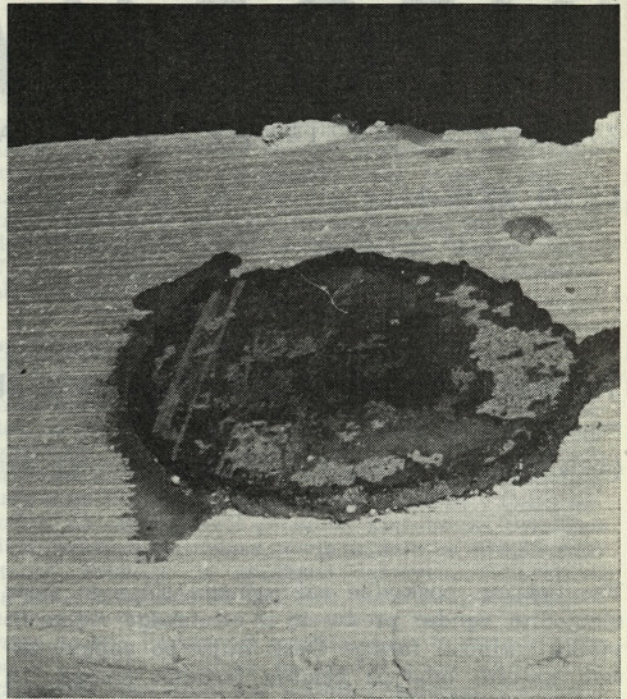
Preiskave, ki smo jih izvršili z nekaterimi oddelilnimi sredstvi domačih proizvajalcev so pokazale, da vsa sredstva znižujejo trdnost lepljenih stikov. Trdnost lepljenega stika med betonom, izdelanim v kalupu, predhodno premazanem z oddelilnim sredstvom in lepilom za lepljenje stiropora, je v poprečju 40 % nižja, kot je trdnost, če pri izdelavi betona ni bilo uporabljeno oddelilno sredstvo. Razlike so še večje in znašajo v poprečju 50 %, če so preizkušanci pred meritvijo potopljeni v vodo tako, da so stične ploskve med lepilom in betonom omočene. Kot so pokazali nadaljnji poskusi, že običajno pranje betonske površine s curkom vode in krtačo in pa penetracija površine z razredčeno vodno disperzijo polimera sprimnost lepila na podlago poveča na maksimalno vrednost.

Odstopanje fasadne obloge je pogosto tudi posledica neupoštevanja odprtega časa lepila in neustrezne konsistence mase. Zlasti pri delu v toplem vremenu je vezanje (strjevanje) pripravljene lepila hitro, prav tako površinsko strjevanje (osuševanje) lepila nanešenega na stiroporne plošče. Predolg čas med pripravo lepila, nanosom lepila in vgrajevanjem plošč otežuje nameščanje plošč, povečuje porabo lepila ter poslabša trdnost lepljenih spojev.



Slika 10

Kot sledi iz opisanih poškodb, je vsaka faza dela in vsak sestavni del fasade od zidu do zaključnega sloja lahko vzrok za neestetski videz fasad ter nastanek poškodb. Da bi se jim čim bolj izognili, proizvajalci v svetu dopolnjujejo toplotno izolativne sisteme na razne načine. Predvsem imajo sistemi izdelana natančna navodila — pravilnike, ki točno predpisujejo način priprave objekta pred izdelavo fasadne obloge, pripravo lepila ter ometov ter izvajanje del z rešitvami vseh detajlov, ki se pojavijo na fasadi. Kvaliteto materialov stalno kontrolira proizvajalec ter občasno neodvisna pooblaščenca ustanova. Uveljavlja se dodatno mehansko pritrjevanje plošč s posebnimi pritrdili. Taka pritrdila proizvajamo tudi v Sloveniji in jih proizvajalec JUBIZOL sistema priporoča za uporabo pri sanacijah starih fasad. Glede na naše izkušnje, priporo-



Slika 11

čamo njihovo uporabo tudi pri novogradnjah, zlasti pri visokih betonskih zgradbah. Sicer pa so sistemi dopolnjeni še z ojačitvenimi letvami na vogalih, ob oknih in vratih ter ob spodnjem robu toplotno izolativne obloge. Proizvajalci sistemov ponujajo še posebne armaturne mrežice za ojačitev obloge in preprečevanje mehanskih poškodb ter razne dodatne ojačitvene vložke za dodatno obdelavo mest, kjer so poškodbe najpogostejše (dilatacije, vogali stenskih odprtin). Da bi se zmanjšale poškodbe zaradi koncentracij napetosti na mestih stikovanja plošč, so na osnovi holografskih posnetkov v zadnjem času razvili za fasadne obloge nove mrežasto zarezane plošče iz ekspaniranega polistirena s stopničasto preklopnim spojem. Zasedimo lahko tudi povečano zanimanje za teoretične in laboratorijske raziskave termičnih in mehanskih lastnosti različnih ometov.


mag. Vera Apih, dipl. inž.

OBVESTILO

ZVEZA DRUŠTEV GRADBENIH INŽENIRJEV IN TEHNIKOV SLOVENIJE
JE ZALOŽILA PRIROČNIK:

**METODOLOGIJA VREDNOTENJA PROJEKTANTSKIH IN INŽENIRSKIH
STORITEV**

AVTOR: MAG. LJUBO ŽUŽEK, DIPL. INŽ. S SODELAVCI
IZDAJO STA FINANCIRALA SPLOŠNO ZDRUŽENJE GRADBENIŠTVA IN
IGM TER ZVEZA STANOVANJSKIH SKUPNOSTI SLOVENIJE.
PRIROČNIK LAHKO NAROČITE ALI KUPITE V PISARNI ZVEZE GRADBE-
NIH INŽENIRJEV IN TEHNIKOV SLOVENIJE, ERJAVČEVA 15, LJUBLJANA.
TELEFON: 061 221-587.



TISKARNA
TONE TOMŠIČ
LJUBLJANA
GREGORČIČEVA 25A

KNJIGOTISK
ROTOTISK
OFSETNI TISK
KNJIGOVEZNICA

