

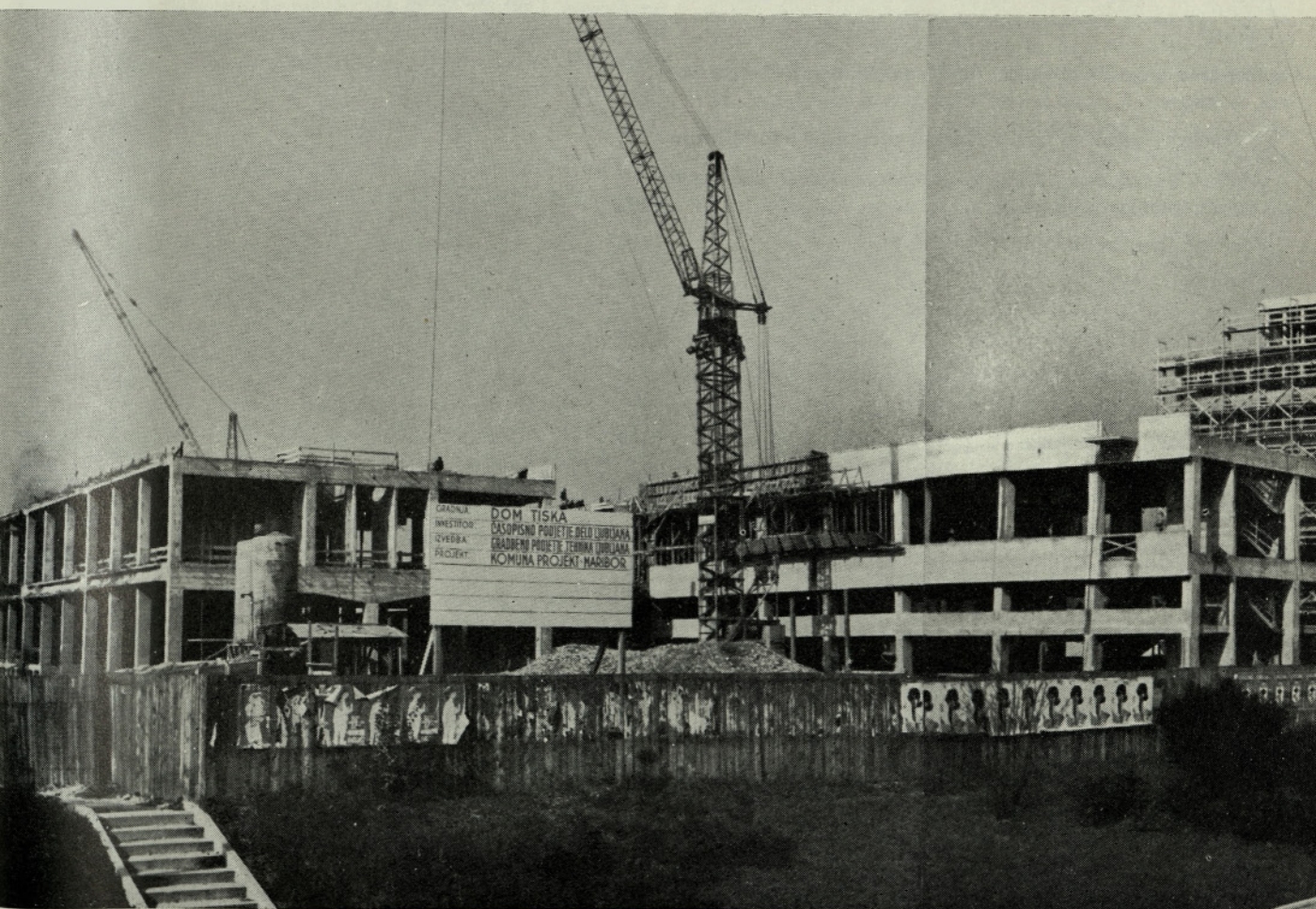
Poštnina plačana v gotovini

# GRADBENI VESTNIK

LETO XIII

OKTOBER 1964

ŠTEVILKA **10**



GRADNJA  
INVESTITOR:  
IZVEDBA:  
PROJEKT:

DOM TISKA  
ČASOPISNO PROJEKTI DELO LJUBLJANA  
GRADBENI PROJEKT TEHNIKA LJUBLJANA  
KOMUNA PROJEKT MARIBOR

GP »TEHNIKA«: DOM TISKA V LJUBLJANI

## VSEBINA

Inž. Sergej Bubnov: Problemi projektiranja in izgradnje na potresnih področjih . . . . .	177	S. Bubnov: Problems of earthquake resistant design and engineering
Inž. Viktor Turnšek: Primerjava med porušenim stanjem in stanjem, pri katerem so napetosti enake dopustnim napetostim: za obremenitev s centrično silo in momentom . . . . .	182	V. Turnšek: Comparison between failure state and the state at which the stresses are equal to allowable stresses for reinforced concrete columns loaded with axial load and bending moment
Inž. Jože Valentinčič: Poročilo o problemih in pogojih za razvoj gradbeništva v SR Sloveniji (Nadaljevanje)	188	J. Valentinčič: The report on problems and conditions for the development of building in SR Slovenia
Mednarodni simpozij o gradnji na potresnih področjih .	192	
<b>Vesti</b>		
Kongres jugoslovanskega društva gradbenih konstruktorjev . . . . .	181	
Razprava o osnutku novih zveznih predpisov o fundiranju	191	
M. V.: Dve uspeli ekskurziji Zveze gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije . . . . .	193	
Športne igre gradbenikov — »ŠIC-61« . . . . .	194	
Popravek . . . . .	181	
<b>Gradbeni center Slovenije</b>		
J. J.: Klimatska rajonizacija in minimalna toplotna zaščita objektov (Nadaljevanje) . . . . .	195	
Iz strokovne literature . . . . .	196	
<b>Informacije Zavoda za raziskavo materiala in konstrukcij</b>		
Vpliv dodatkov na kvaliteto betona . . . . .	197	

Odgovorni urednik: inž. Sergej Bubnov

Uredniški odbor: inž. Janko Bleiweis, inž. Lojze Blenkuš, inž. Vladimir Čadež, prof. Bogo Fatur, inž. Marjan Ferjan, arh. Vekoslav Jakopič, inž. Hugo Keržan, inž. Maks Megušar, Bogdan Melihar, inž. Mirko Mežnar, Bogo Pečan, inž. Boris Pipan, inž. Marjan Prezelj, Dragan Raič, Franc Rupret, inž. Ljudevit Skaberne, inž. arh. Marko Šlajmer, inž. Vlado Šramel.

Revijo izdaja Zveza gradbenih inženirjev in tehnikov za Slovenijo, Ljubljana, Erjavčeva 15, telefon 23-158. Tek. račun pri Komunalni banki 600-14-608-109. Tiska tiskarna »Toneta Tomšiča« v Ljubljani. Revija izhaja mesečno. Letna naročnina za nečlane 10.000 dinarjev. Uredništvo in uprava Ljubljana, Erjavčeva 15.

## Problemi projektiranja in izgradnje na potresnih področjih

(Referat na mednarodnem simpoziju v Skopju 29. IX.—2. X. 1964)

DK 721.011.2:69.03:624.042

INŽ. SERGEJ BUBNOV

### Razvoj potresne tehnike v svetu

Potresi povzročajo še vedno v raznih delih sveta številne človeške žrtve in veliko materialno škodo. Število žrtev in obseg škode se s časom ne zmanjšujeta, obstaja celo nevarnost, da bo zaradi vedno večje koncentracije prebivalstva v mestih ta obseg vedno večji, če ne bomo pravočasno naredili ustreznih zaščitnih ukrepov v ogroženih področjih.

Točnega časa, intenzivnosti in kraja potresa ni mogoče vnaprej predvideti. Poznamo območja z bolj pogostimi in manj pogostimi potresi. V območjih, kjer so potresi pogostejši, posvečajo temu naravnemu pojavu večjo pozornost in iščejo sredstva, kako bi se prebivalstvo obvarovalo pred učinkom potresa. V področjih, kjer so potresi redkejši in se katastrofalni potresi pojavljajo šele po izmenjavi ene ali več človeških generacij, kot je to primer v Skopju, so gradbeniki nagnjeni k temu, da pozabljajo, ali pa omalovažujejo nevarnost učinka potresa in večkrat zagovarjajo stališče, da je vlaganje dodatnih sredstev za ojačitev gradbenih objektov glede na zaščito pred potresom neekonomično in neracionalno, ker je verjetnost potresa zelo majhna.

Če pa vendar pogledamo s širše perspektive na problem potresne varnosti, potem vidimo, da je bilo po podatkih UNESCO v svetu v II. četrtletju tega stoletja zaradi učinka potresa letno ubitih okrog 14.000 ljudi, materialna škoda pa je znašala letno več desetih milijonov dolarjev.

Zato je razumljivo, da so številni gradbeni strokovnjaki v zadnjih letih začeli intenzivneje obravnavati problematiko potresne varnosti in iskati najbolj učinkovita sredstva za zaščito zgradb pred učinkom potresa. Vzporedno s celotnim, izredno dinamičnim razvojem znanosti v zadnjih desetih letih naše dobe se ravno tako naglo razvija znanost o potresno-varni gradnji gradbenih objektov. Pomembni mejniki tega razvoja znanosti na tem področju so mednarodni kongresi za protipotresno gradnjo, na katerih vodilni znanstveniki z vsega sveta objavljajo svoje najnovejše dosežke s tega področja. Porast obsega te znanosti je razviden že iz števila referatov, ki so bili predloženi na takih mednarodnih kongresih.

Na I. mednarodnem kongresu za potresno-varno gradnjo, ki je bil v Berkeleyu v Kaliforniji leta 1956, so bile strokovne publikacije s tega področja zbrane v eni knjigi. Publikacije II. svetovnega kongresa za potresno-varno gradnjo, ki je bil v Tokiu leta 1960, zavzemajo tri knjige z več kot dva tisoč stranmi. Strokovne publikacije za III. svetovni kongres, ki bo v Novi Zelandiji v začetku leta 1965, že sedaj zavzemajo takšen obseg, da prireditelji niso v stanju vseh prispevkov publicirati in so prisiljeni opraviti prav ostro selekcijo.

Vsa ta znanost, ki je nastala iz teoretičnega študija, eksperimentalnih raziskav in proučevanja učinkov zadnjih velikih potresov v svetu, nam omogoča, da bi se že precej približali obvladanju tega naravnega pojava in da vedno bolj učinkovito ukrepamo za zaščito pred katastrofalnimi učinki potresa. Zavedamo se seveda, da povsem natančno ne bo mogoče nikoli zajeti delovanja potresov na gradbene objekte, zaradi izredne iregularnosti tega naravnega pojava in zaradi izredne kompliciranosti prostorskega delovanja gradbenih objektov zaradi potresnih sil, vendar se vedno bolj približujemo takšnemu obvladanju tega problema, kakršno nam lahko zagotovi varnost človeških življenj in premoženja. Toda zadnji potresi v Anchorageu in Niigati so pokazali, da antiseizmično gradbeništvo še ni doseglo svoje popolnosti. Zato je tudi razumljiva izredna pozornost, ki jo tem problemom posveča Organizacija Združenih narodov za vzgojo, znanost in kulturo UNESCO, ki je leta 1960 pripomogla k ustanovitvi mednarodnega Inštituta za potresno-varno gradnjo v Tokiu. V letu 1962 je ta organizacija napotila strokovne misije v vse dele sveta, z nalogo proučiti stanje seizmologije in antiseizmične tehnike v vseh državah, kjer obstaja nevarnost potresov. Misija, ki je obiskala Bližnji Vzhod in področje Sredozemskega morja, je maja 1962 prišla tudi v našo državo in o rezultatih tega obiska izdelala pomembno poročilo. Na svojem XII. zasedanju je UNESCO sprejela resolucijo, da se skliče mednarodni strokovni sestanek, ki bi obravnaval vprašanje seizmologije in potresno-varne gradnje. Pripravljalni sestanek je bil v Parizu v času od 26. do 28. III. 1963, plenarni mednarodni sestanek pa je bil prav tam v času od 21.—30. IV. 1964.

Na sestanku, na katerem so bili navzoči delegati iz 39 držav in zastopniki številnih mednarodnih združenj, so bili formulirani pomembni sklepi, ki obravnavajo vprašanje seizmologije in antiseizmične gradnje z najbolj širokega vidika. Ti sklepi, kakor tudi ves material, ki je bil pripravljen za ta sestanek s strani raznih strokovnih grup in posameznikov, predstavljajo izredno pomemben kažipot za nadaljnji razvoj seizmologije in antiseizmične tehnike v svetu. Nadaljnja izvajanja bodo slo-nela predvsem na sklepih tega mednarodnega sestanka.

### Projektiranje

Da bi zagotovili potresno varnost objektov, ki jih gradimo, je treba predvsem izdelati projekt v skladu s principi protipotresne gradnje in zgraditi objekt točno po izdelanem projektu ob uporabi ustreznih gradbenih materialov. Čeprav je navidez ta naloga preprosta, vendar nam njena podrobnejša analiza pokaže, da se pri tem srečujemo s številnimi problemi, ki so bodisi splošnega bodisi specifično lokalnega značaja, in ki jih je težko hitro in učinkovito rešiti.

Če začnemo pri projektiranju, potem je treba najprej imeti kader projektantov, ki pozna principe potresno-varnega projektiranja, kakor tudi lokalne gradbene pogoje mesta gradnje. Antiseizmična gradnja je, kot smo že prej nakazali, relativno mlada veda in se je široko razvila šele v zadnjem desetletju. Razumljivo je, da temu razvoju znanosti ni bilo mogoče takoj slediti pri izobrazbi

gradbenih strokovnjakov-projektantov. Tudi administrativno-upravni organi niso mogli tako hitro slediti razvoju te znanosti, zato v nekaterih državah, ki imajo potresna področja, ni ustreznih tehničnih predpisov za antiseizmično gradnjo oziroma so ti predpisi zastareli in pomanjkljivi glede na sedanje dosežke znanosti.

Da bi odpravili te pomanjkljivosti, je treba na strokovnih šolah in fakultetah, v državah, kjer obstaja možnost pojava potresov, vpeljati pouk antiseizmičnega projektiranja in obseg tega pouka prilagoditi stopnji strokovnosti, ki jo tista šola daje. Nadalje je treba organizirati simpozije, seminarje in strokovna predavanja, s pomočjo katerih bi seznanili s problemi potresno-varne gradnje sedaj že delujoče gradbene strokovnjake.

Administrativno-upravni organi v državah, kjer obstaja nevarnost potresov, bi morali pripraviti ustrezne tehnične predpise za gradnjo objektov na potresno nevarnih območjih. Pri tem se lahko koristijo že obstoječi predpisi tehnično razvitih držav, ki upoštevajo najnovejše dosežke znanosti na tem področju, kakor tudi lokalne seizmološke razmere (pogostost potresov) in lokalne gradbeno-tehnične okoliščine. Dragocene napotke v tej smeri predstavlja poročilo delovne skupine UNESCO o principih antiseizmične gradnje, ki je bilo izdelano za mednarodni sestanek UNESCO in publicirano pod št. UNESCO/NS/SEIZM/6. Poročilo podaja le osnovna načela potresno-varne gradnje in predstavlja resumé obstoječih gledanj na probleme potresne varnosti z vidika raznih strokovnjakov, ki pa so v nekaterih točkah različna, vendar pa le obstaja možnost izločitve določenih splošnih skupnih principov. Po sklepu sestanka UNESCO bo delo te skupine nadaljevala stalna strokovna skupina, ki jo bo imenovala UNESCO iz vrst najbolj priznanih svetovnih strokovnjakov. Čeprav obstajajo nekatera različna stališča glede učinka potresa na stavbo, zlasti glede spektrov v zvezi z vrsto nosilnih tal, glede višine maksimalno dopustnih napetosti ob potresu, glede reagiranja konstrukcije kot celote na potresni učinek, kar se odraža v dikciji predpisov za potresno-varno gradnjo posameznih držav, je tu vendar skupna tendenca, da se velikosti horizontalnih sil bodisi posameznih, delujočih v središčih mas, ali pa celotne sile, delujoče na objekt, čimbolj točno določijo. V tem oziru so določbe novejših predpisov, ki so bili izdelani v nekaterih državah v zadnjih letih, znatno bolj rigorozne, kot pa so bile te določbe pred nekaj desetletji. Poseben pomen pri izdelavi protipotresne tehnične zakonodaje ima seizmična mikrorajonizacija gradbenih področij, s pomočjo katere se na ustrezen način upoštevajo lokalne karakteristike tal pri izračunavanju potresnih obremenitev. Na sestanku v Parizu je skupina strokovnjakov iz ZSSR pod vodstvom prof. S. V. Medvedeva predložila podrobno instrukcijo za izdelavo seizmične mikrorajonizacije. Ta instrukcija se je uporabila tudi pri izdelavi mikrorajonizacije Skopja in Ljubljane.



Skopje 26. VII. 1963



Anchorage 27. III. 1964

V Jugoslaviji so od 1948 dalje veljali predpisi, ki so predvidevali zelo majhne horizontalne obremenitve zaradi potresa. Te obremenitve so znašale za področje IX. stopnje le 2—3 % ustrezne vertikalne obremenitve. Skopski potres je pokazal, da so bile te predpisne obremenitve prenizke.

V zadnjem času se posveča v Jugoslaviji posebna pozornost izdelavi sodobnih predpisov za potresno-varno gradnjo. Pri tem se koristijo predvsem tuje izkušnje, obenem pa se upoštevajo domače razmere: glede obsega potresnih področij, števila strokovnega kadra, lokalnih načinov gradnje in razpoložljivega gradbenega materiala.

Predpisi, zasnovani na novejših dognanjih potresno-varne tehnike, so bili najprej izdelani v SR Sloveniji, nedolgo pred skopskim potresom. Sedaj se ti predpisi dopolnjujejo in izboljšujejo ob sodelovanju domačih in inozemskih ekspertov (dr. T. Hisada, dr. S. V. Poljakov) in bodo kmalu uveljavljeni za področje vse Jugoslavije. Ti predpisi uvajajo sodobne dinamične metode v dimenzioniranju gradbenih objektov, vendar vsebujejo tak specifičen spekter učinka potresa na stavbo, ki predstavlja nekakšen vmesni spekter med različnimi oblikami spektrov, ki jih navajajo predpisi različnih držav. Novejše analize spektrov zadnjih potresov, zlasti Niigate, potrjujejo mnenje, da se v določenih primerih pri specifičnih pogojih zemljišč spekter učinka približuje premi črti. V strokovni literaturi je tudi še neraziskan učinek izrazito udarnega potresa z zelo visokim, toda izredno kratkotrajnim pospeškom. Seizmološke raziskave skopskega potresa, ki sta jih izvršila prof. N. N. Ambraseys in prof. A. Zatopek, opravičujejo dom-

nevo, da smo v Skopju imeli opravka s prav takšnim tipom potresa. Vse te okoliščine dokazujejo, da se bo potresna tehnika še naprej razvijala, predpisi pa morajo slediti temu razvoju. Zato jih ne moremo jemati kot togo in trajno zakonodajo, temveč jih moramo vedno revidirati in dopoljevati. Novi jugoslovanski predpisi omogočajo projektantom široko izkoriščanje novejših dognanj in izsledkov antiseizmične tehnike. Za projektiranje potresno-varnih objektov obstajajo številna dognanja, ki podajajo gradbeno-tehnične osnove, ob upoštevanju katerih je mogoče doseči potresno varnost zgradbe. Ti principi omogočajo izdelavo potresno-varnih objektov že samo s pravilno in smiselno izbiro zasnove objekta in konstrukcije, s pravilno izvedbo konstrukcijskih detajlov in z uporabo ustreznih materialov. Praksa je pokazala, da je napačno skušati projekte, izdelane za aseizmična področja, prilagajevati za učinke potresov. Takšni postopki so pripeljali do dragih in neekonomičnih rešitev. Na potresnih področjih je nujno projektirati objekte izključno na podlagi principov potresno-varne tehnike. To pomeni, da se na seizmičnih področjih mora razviti posebna antiseizmična arhitektura. Na ta način bo mogoče večje stroške, ki jih zahteva ojačitev nosilne konstrukcije za prevzem potresnih sil, zreducirati na minimum. Seveda, te principe potresno-varnega projektiranja morajo projektanti dobro poznati, zato je treba, da administrativno-upravni organi, strokovna društva, strokovne šole in podjetja posvečajo izobrazbi strokovnih kadrov za projektiranje



Niigata 16. VI. 1964

antiseizmične gradnje posebno pozornost. Upoštevanje principov protipotresnega projektiranja pomeni znaten prihranek družbenih sredstev in je zato treba smatrati ta problem kot splošno-družbeni interes.

### Izgradnja

Izdelava samega projekta po principih potresno-varne gradnje ne zadostuje, če se istočasno ne zagotavlja izvajanje objekta po izdelanem projektu, tako glede geometričnih oblik in dimenzije nosilnih konstrukcij, kakor tudi glede vrste in kvalitete predvidenih materialov. Nekvalitetna izvedba, slabi nekvalitetni materiali lahko v celoti razveljavijo učinkovitost tudi najbolj izdelanega projekta. Pri tem se srečujemo ne samo s problemom kvalitete materialov, temveč s problemom izbire vrste materiala, ki pogosto zelo globoko sega v probleme gospodarstva ustreznega področja. Znano je, da je gradbeništvo vedno najbolj orientirano na čim večjo uporabo lokalnih materialov, ker so stroški transporta gradbenih materialov zaradi njihove velike teže zelo visoki.

Vendar so analize učinkov potresov pokazale, da so določeni klasični gradbeni materiali, kot je to predvsem opeka in tudi kamen, zelo neustrezni z vidika potresne varnosti. Zlasti klasična polna opeka normalnega formata, ki jo pri nas še vedno največ uporabljamo v masovni gradnji, je za potresne vplive zelo neprimeren material. Opečni zid sestoji namreč iz velikega števila reg in vsaka rega skriva v sebi nevarnost nezadostne sprijemljivosti in s tem tudi nezadostne nosilnosti. Očitno je, da je treba število teh reg čim bolj zmanjšati, če se hočemo izogniti večji verjetnostni nevarnosti. Iz tega sledi, da bi morali, kolikor bi hoteli uporabljati opeko kot nosilni material, preiti k večjim opečnim elementom zaradi zmanjšanja števila nevarnih mest. Preorientacija opečne gradbene in-

dustrije pomeni za nekatera ekonomska področja precejšen problem. Popolna opustitev tega materiala in nadomestitev z novimi materiali, ki bolj ustrezajo zahtevam potresne varnosti, postavlja gradbeno industrijo v posameznih področjih v zelo težaven položaj, ki ga ni mogoče naenkrat rešiti. Zato je treba v času, ko še uporabljamo manj ustrezne materiale, z gledišča potresne varnosti skrbeti, da se zagotovijo brezhibna kvaliteta teh materialov, kakor tudi taki načini gradnje, ki jamčijo za čim bolj učinkovito delovanje teh materialov v konstrukciji v primeru potresnega učinka. Tudi za materiale, ki sicer ustrezajo principom potresno-varne gradnje, je treba zagotoviti ustrezne kvalitete in ustrezne načine uporabe na gradbišču. Zavedati se namreč moramo, da se razne napake v kvaliteti materialov in izvedbi, ki ostanejo skrite pri delovanju same vertikalne obtežbe, takoj pokažejo in lahko postanejo usodne, kakor hitro je stavba podvržena učinku potresa. Zato je treba v območjih, kjer lahko pričakujemo močnejše potrese, usmerjati razvoj gradbene industrije in načinov gradnje tako, da bi na najbolj racionalen in ekonomičen način prišli do potresno-varnih konstrukcij. Istočasno je treba izvajati zelo strogo kontrolo in nadzor tako nad vsemi obrati gradbene industrije, kakor tudi nad izvedbami samih gradbenih objektov. Brez tega učinkovitega nadzora kvalitete materialov in izvedbe nam ne koristijo tudi najboljše antiseizmično projektiranje in najbolj sodobni predpisi.

Ob zaključku lahko rečemo, da je problem antiseizmičnega projektiranja in izgradnje dinamičen problem. Treba je stalno zasledovati razvoj seizmologije in potresne tehnike in stalno prenašati dosežke potresne tehnike v prakso tako, da bi lahko ob najmanjši mogoči dodatni porabi sredstev najbolj učinkovito zavarovali človeška življenja in premoženje pred učinkom potresa.

## S. BUBNOV PROBLEMS OF EARTHQUAKE RESISTANT DESIGN AND ENGINEERING

### Synopsis

#### Development of the earthquake engineering in the world

In regions where earthquake seem to recur more often, this natural phenomenon is paid a great deal more attention to than elsewhere. In countries, where earthquakes are rather rare, i. e. destructive earthquakes take place at intervals of one or more human generations' lifetime, as for instance at Skopje then building constructors tend to forget or disregard the threatening effect of earthquakes. According to world's statistics compiled by UNESCO in the second quart of this century there existed owing to earthquake effects an annual average of 14.000 casualties; material damage, moreover, exceeded annually several tens of millions dollars. In the last years the awareness of need for anti-seismic construction of building has developed a great deal. Important landmarks in the development of science in this particular field constitute International Conferences on Earthquake Engineering. Last earthquakes at Anchorage and Niigata proved, however, that Earthquake Engineering has still not reached a

satisfactory level. Accordingly, the extraordinary attention paid by UNESCO to this problem can very well be understood.

#### Earthquake resistant design

In order to assure the anti-seismic safety of structures to be built, the design should first of all be worked out in conformity with all principles of anti-seismic construction taking into consideration the corresponding building material at the disposal. Here efficient staff of qualified designers familiar with the principles of anti-seismic designing and local building conditions of the site in question, are utterly indispensable. Anti-seismic engineering is comparatively a recent science. It is desirable that tuition of anti-seismic designing would be introduced to technical colleges and faculties in these countries where earthquakes are likely to occur. Administrative and governmental organs in countries of seismic danger should prepare corresponding technical regulations regarding structures to be built on earthquake endangered regions. Special signi-

fiance in compiling the Anti-seismic Engineering Code should be attributed to a seismic microzoning map of earthquake regions. The new regulations at first compiled in Slovenia are based on up-to-date findings of earthquake engineering, appeared shortly before the earthquake at Skopje occurred. At this moment, these regulations are being completed and improved and are made valid for the entire territory of Yugoslavia. These regulations are introducing modern dynamic method of dimensioning of building structures. Practice has made it clear that it is wrong if we try to adapt structures to the effects of earthquakes those that are meant for not seismic areas as such. It means that seismic areas should develop an entirely specific anti-seismic architecture. The acquisition of principles appertaining to earthquake resistant design means therefore a considerable saving on the part of communal financial means. Accordingly, this problem should also be considered as one of general interest to the whole community.

#### Construction

The realization of the design itself in accordance with the principles of earthquake resistant engineering is not sufficient if there is no guarantee that the effected design would correspond to the concept as far as geometrical forms and dimensions of the meant bearing constructions are concerned, and above all the kind and quality of the material foreseen. The

analysis of various effects of earthquake have proved the opinion that certain classic building material — such as brick and also stone — are extremely inappropriate from the standpoint of earthquake safety. The wall made of bricks consists of an enormous amount of joints and each one of them conceals in itself the danger of insufficient adhesion and hit it also the insufficient bearing capacity of the structure. It is evident that the number of these joints should be decreased as much as possible, if we desire to avoid the greater probability of danger. We can easily infer from this that we should pass over the bigger brick elements — provided that we intend to keep brick as bearing material — because only in such a way the number of dangerous joints would be considerably diminished. Regarding the fact that we still live in a period when less corresponding material for earthquake resistant engineering is at our disposal, we should take care that first rate quality of material would be supplied and that the way of construction would assure the best possible effectiveness of this material in the entire construction in case of an earthquake effect. We should be always aware of the consequence that various defects in quality of material as well as in the accomplishment, which remain concealed at the effect of vertical charge, can immediately appear and may become even fatal as soon as the structure is submitted to the seismic effect.

### KONGRES JUGOSLOVANSKEGA DRUŠTVA GRADBENIH KONSTRUKTORJEV

v dneh od 21. do 27. septembra t. l. v Sarajevu

Ob prisotnosti tov. Hasana Brkića, predsednika izvršnega sveta SR Bosne in Hercegovine, ter drugih gostov je III. kongres jugoslovanskega društva gradbenih konstruktorjev otvoril predsednik društva akademik univ. prof. Đorđe Lazarević. Kongresa se je udeležilo okoli 200 gradbenih inženirjev konstruktorjev, med njimi tudi nekaj konstruktorjev iz Avstrije, Češkoslovaške, DR Nemčije in Romunije.

V prvih treh dneh kongresa je bilo obravnavanih 45 referatov, ki so prikazovali predvsem opravljene objekte, poleg prikaza splošne problematike posameznih vrst objektov oziroma konstrukcij. V manjšem številu pa so bili referati s področja preiskave materiala in konstrukcij. Posamezni prispevki s kongresa bodo objavljeni v strokovnih revijah.

Četrty dan kongresa je bila obravnava splošnih problemov. V diskusijah so bili izraženi naslednji koristni predlogi, ki se lahko smatrajo kot naloge za nadaljnje delo društva:

1. potrebno je v večji meri skrbeti za publiciranje dosežkov naših konstruktorjev kot tudi dosežkov našega znanstvenoraziskovalnega dela s področja konstrukcij, ki se opravljajo v inštitutih;
2. nujno je čimprej izdati sodobne tehnične predpise za zasnovo, računanje in izvedbo raznih vrst gradbenih konstrukcij;
3. potrebno je povečati tehnično kontrolo in evidenco dela rezultatov pri tej kontroli, tako v pogledu projektiranja kot izvedbe;
4. v večji meri je treba skrbeti za ekonomično gradnjo objektov, ne le v smislu točnejših metod dimenzioniranja, ampak tudi v smislu analize vseh postavk za izgradnjo nekega objekta, s paralelnimi ana-

lizami raznih možnosti ter s povečanim sodelovanjem strokovnjakov, ki so zadolženi z administracijo investicij, projektantov in nadzornih organov ter strokovnjakov, ki skrbijo za organizacijo izvedbe.

Na koncu kongresa je bil izvoljen nov odbor društva s predsednikom univ. prof. Krunom Tonkovičem iz Zagreba. Kongres je sklenil, da se organizacija IV. kongresa konstruktorjev poveri društvu gradbenih inženirjev in tehnikov SR Slovenije in da bo ta kongres leta 1967.

Zadnje dni je bil tridnevni ogled velikih objektov in gradbišč vzdolž proge Sarajevo—Ploče, na reki Trebišnjici in drugod. Udeleženci ekskurzije so pri tem spoznali mnoge turistične in zgodovinske zanimivosti teh krajev.

#### POPRAVEK

V članku inž. V. Čadeža: **Osnove za perspektivni program razvoja gradbeništva in industrije gradbenega materiala 1964—1970**, Gradbeni vestnik št. 8—9/1964, so se že po opravljenem lomljenju vrinile v tiskarni nekatere napake, ki motijo smisel:

na strani 152 morata biti levi in desni stolpec zamenjana;

na strani 150 desni stolpec, 5. vrsta spodaj: fizičnega namesto finančnega;

na strani 154 levi stolpec, 10. vrsta zgoraj: pri-

demo;

na strani 156 desni stolpec, 18. vrsta spodaj: v sistemu in metodologiji planiranja;

na strani 162 zadnji stavek v angleškem sinopsisu se pravilno glasi: A critical estimation of the present development in the industry of building materials is followed by the development directions for this important branch of industry, in the period to 1970.

# Primerjava med porušnim stanjem in stanjem, pri katerem so napetosti enake dopustnim napetostim: za obremenitev s centrično silo in momentom

DK 620.17:624.072.2:693.55

INŽ. VIKTOR TURNŠEK

Obremenitveno stanje pri porušitvi določa v diagramu  $M/W - \sigma_0$  krivulja porušitve. Pri tem pomeni ordinata  $\sigma_0$  — poljubno napetost v betonu samo zaradi centrične osne sile: abscisa  $M/W$  pa ustrezeni porušni moment pri vztrajnostnem momentu prereza  $W = \frac{bd^2}{6} = 1$ . Če hočemo primer-

jati to stanje s stanjem kombinirane obremenitve pri dopustnih napetostih, moramo običajne enačbe za določitev napetosti preurediti tako, da dobimo razmerje med vrednostmi  $M/W$  in  $\sigma_0$ , pri čemer pa so napetosti enake danim dopustnim napetostim.

Vzamemo enačbe in tabelarne vrednosti, navedene v »Tabellen zur Berechnung von Eisenbetonkonstruktionen« (dr. M. Ritter).

1. Pri majhnih ekscentričnostih do  $f = \frac{d}{3}$ , to

je pri večjih osnih silah, je napetost betona dana z enačbo:

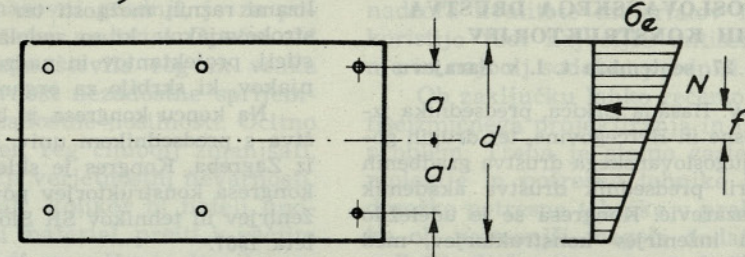
$$\sigma_b = \frac{N}{bd} C_1 + \frac{M}{bd^2} C_2$$

Če je armatura simetrična  $\mu = \mu'$ , je:

$$C_1 = \frac{1}{1 + 2n\mu} \quad C_2 = \frac{6}{1 + 24n\mu^2}$$

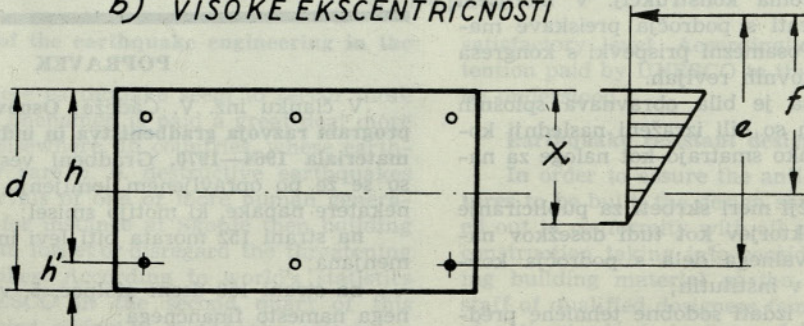
Vrednost za  $\lambda$  je razvidna iz slike 1.

## a) NIZKE EKSCENTRIČNOSTI



$$\lambda = \frac{a}{d} = 0,40$$

## b) VISOKE EKSCENTRIČNOSTI



$$\xi = \frac{x}{h} \quad \beta = \frac{h'}{h} = 0,10$$

$$h = \frac{d}{1,1} \quad e = f + 0,41d$$

$$e/h = 1,1f/d + 0,45$$

Slika 1.



Za  $\lambda = 0,40$ ,  $n = 10$ ,  $\mu$  v ‰ in z oznako  $bd^2 = 6W$  dobimo enačbo:

$$M/W = (\sigma_b - \sigma_o) (1 + 0,38 \mu) \quad (1)$$

Pri tem je  $\sigma_b$  dopustna napetost betona:

$\sigma_o = \frac{N}{bd \cdot (1 + 2n\mu)}$  napetost betona zaradi centrične obremenitve.

Razmerje med momentom in centrično obremenitvijo je premica z različnimi nakloni pri raznih odstotkih armiranja.

Enačba 1 velja, dokler je

$$f/d = \frac{M}{Nd} \leq 1/3 \quad (2)$$

Ker je  $\frac{M}{Nd} = \frac{M/W}{\sigma_o} \cdot \frac{1}{6(1 + 0,20 \mu)}$  je obe mejne vrednosti veljavnosti enačbe 1 mogoče izraziti z ordinatami:

$$a) \sigma_o = \sigma_b; M/W = 0 \quad (3)$$

in

$$b) \sigma_o = \frac{\sigma_b}{3} \cdot \frac{1 + 0,38 \mu}{1 + 0,26 \mu} \quad (4)$$

$$M/W = \sigma_b \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{1 + 0,20 \mu}{1 + 0,26 \mu} \cdot (1 + 0,38 \mu)$$

Razmerje  $\text{tg } \alpha = \frac{M/W}{\sigma_o}$  bo:

za primer a)  $\text{tg } \alpha = 0$

za primer b)  $\text{tg } \alpha = \frac{M/W}{\sigma_o} = 2(1 + 0,20 \mu)$ .

2. Za območje manjših osnih sil tj. večjih ekscentričnosti pa je:

$$\sigma_b = \frac{Ne}{6W} C_b \quad (5)$$

$$\sigma_e = \frac{Ne}{6W} C_e \quad (5a)$$

za  $\mu = \mu'$ :

$$C_b = \frac{1}{\xi(0,50 - \xi/6) + n\mu(1 - \beta)(1 - \beta/\xi)} \quad (6)$$

$$C_e = C_b \cdot n(1/\xi - 1) \quad (6a)$$

Vrednosti za  $e$ ,  $d$ ,  $h$ ,  $\beta$  so razvidne iz slike 1.

Ker pa je  $\xi$  funkcija ekscentričnosti  $e/h$ , je tudi  $C_b$  in  $C_e$  funkcija ekscentričnosti.

$$C_b = C_b(e/h)$$

$$C_e = C_e(e/h)$$

Vrednosti za  $C_b$  in  $C_e$  v odvisnosti od  $e/h$  so izračunane in podane v tabelah. (Tabellen zur Berechnung von Eisenbetonkonstruktionen.)

Če upoštevamo (glej sliko 1), da je:

$$e/h = 1,1 f/d + 0,45; h = \frac{d}{1,1} = 0,91 d$$

ter dalje:

$$f/d = \frac{M}{Nd} = \frac{M/W}{\sigma_o} \cdot \frac{1}{6(1 + 0,20 \mu)}$$

lahko enačbo 5 in 5a pišemo v naslednji obliki:

$$\sigma_b = \sigma_o (1 + 0,20 \mu) \cdot 0,41 C_b + \frac{M}{W} \cdot \frac{C_b}{6} \quad \text{oziroma}$$

$$\sigma_e = \sigma_o (1 + 0,20 \mu) \cdot 0,41 C_e + \frac{M}{W} \cdot \frac{C_e}{6} \quad (7)$$

Iz teh dveh enačb dobimo tako enačbo:

$$M/W = \sigma_b \cdot \frac{6}{C_b} - \sigma_o \cdot 2,46(1 + 0,20 \mu) \quad (8)$$

oziroma

$$M/W = \sigma_e \cdot \frac{6}{C_e} - \sigma_o \cdot 2,46(1 + 0,20 \mu) \quad (9)$$

Pri prevzetih dopustnih napetostih za beton in železo  $\sigma_b$  in  $\sigma_e$  je odločilna nižja izmed obeh vrednosti za  $M/W$ .

Linijo, ki nam jo daje enačba 8, lahko izrazimo z dvema parametroma na  $\sigma_o$  in  $M/W$  osi.

$$\text{Ker je } f/d = \frac{M}{N \cdot d} = \frac{M/W}{\sigma_o} \cdot \frac{1}{6(1 + 0,20 \mu)}$$

in iz tega:

$$\frac{M/W}{\sigma_o} = 6 f/d (1 + 0,20 \mu),$$

lahko izračunamo parameter  $M/W$  in  $\sigma_o$  (komponenti krajevnega vektorja krivulje) s tem, da v enačbo 8 vstavimo

$$\text{enkrat } \sigma_o = M/W \cdot \frac{1}{6 f/d (1 + 0,20 \mu)}$$

in drugič

$$M/W = \sigma_o \cdot 6 f/d (1 + 0,20 \mu)$$

Tako dobimo:

$$M/W = \sigma_b \cdot \frac{6}{C_b} \frac{f/d}{(f/d + 0,41)} \quad (8a)$$

$$\sigma_o = \sigma_b \cdot \frac{1}{C_b} \frac{1}{(f/d + 0,41)} \cdot \frac{1}{1 + 0,20 \mu}$$

Na podoben način dobimo izraženo tudi linijo, ki jo daje enačba 9.

$$M/W = \sigma_e \cdot \frac{6}{C_e} \frac{f/d}{f/d + 0,41} \quad (9a)$$

$$\sigma_o = \sigma_e \cdot \frac{1}{C_e} \frac{1}{f/d + 0,41} \cdot \frac{1}{1 + 0,20 \mu}$$

Območje, dokoder je linija  $M/W - \sigma_0$  dana z enačbama 8 a), je določeno pri nizkih osnih obremenitvah s pogojem, da so vrednosti za  $M/W$  po enačbi 8 a in 9 a enaki. Iz tega dobimo:

$$\frac{\sigma_e}{\sigma_b} = \frac{C_b}{C_e}$$

Ker pa je razmerje  $\frac{C_b}{C_e}$  dano z enačbo (6 a) je  $\frac{\sigma_e}{\sigma_b} = n(1/\xi - 1)$  in dobimo pri danih dopustnih napetosti  $\sigma_e$  in  $\sigma_b$

$$1/\xi = \frac{\sigma_e}{n\sigma_b} + 1$$

Za  $\sigma_e = 1400 \text{ kg/cm}^2$  in  $\sigma_b = 70 \text{ cm}^2$ :  $\frac{\sigma_e}{n\sigma_b} = 2,0$  ter

za  $\sigma_e = 1400 \text{ kg/cm}^2$  in  $\sigma_b = 100 \text{ cm}^2$ :  $\frac{\sigma_e}{n\sigma_b} = 1,4$  dobimo: za normalni beton  $1/\xi = 3$

za visokovredni beton  $1/\xi = 2,4$ .

Če te vrednosti vstavimo v enačbo 6, dobimo za mejni primer vrednosti za  $C_b$ , ki so odvisne od odstotka armature  $\mu$ .

$$\text{za } \frac{\sigma_e}{n\sigma_b} = 2 \quad C_b = \frac{1}{0,148 + 0,063 \mu} \quad (10)$$

$$\text{za } \frac{\sigma_e}{n\sigma_b} = 1,4 \quad C_b = \frac{1}{0,179 + 0,068 \mu} \quad (10 \text{ a})$$

Iz tabel za  $C_b$  odčitamo ustrezne ekscentričnosti  $e/h$  (pri čemer se poslužimo interpolacije). Iz tega izračunamo  $f/d$  ter po enačbah (8 a) vrednosti za  $M/W$  ter  $\sigma_0$ .

Tabela 1

$\mu$ v %	$C_b$	$\sigma_e/\sigma_b = \frac{1400}{70}$			$\sigma_e/\sigma_b = \frac{1400}{100}$			
		$f/d$	$\frac{M/W}{\sigma_b}$	$\frac{\sigma_0}{\sigma_b}$	$C_b$	$f/d$	$\frac{M/W}{\sigma_b}$	$\frac{\sigma_0}{\sigma_b}$
0,30	5,95	0,79	0,665	0,132	5,01	0,565	0,690	0,195
0,50	5,55	1,23	0,810	0,100	4,67	0,68	0,800	0,178
1,00	4,69	4,11	1,16	0,041	4,04	1,23	1,11	0,126
1,50	4,00	$\infty$	1,50	—	3,56	1,96	1,39	0,091

Veljavnost enačbe pa je na drugi strani omejena z veljavnostjo enačbe 1, torej z ekscentričnostjo  $f/d \geq 1/3$ , oziroma  $e/h = 0,815$ .

Iz tabel dobimo (s pomočjo interpolacije) za  $e/h = 0,815$  naslednje vrednosti za razne odstotke armiranja po enačbi 9 a:

Tabela 2

$\mu$	$C_b$	$\frac{M/W}{\sigma_b}$	$\frac{\sigma_0}{\sigma_b}$
0,30	3,55	0,750	0,354
0,50	3,23	0,830	0,375
1,00	2,74	0,980	0,415
1,50	2,40	1,120	0,428

Te vrednosti variirajo za 3 do 10 % od vrednosti, ki jih dobimo po enačbi (1). Vzrok temu je v točnosti interpolacije in v sami poljubno postavljeni meji  $f/d = 1/3$ . V nadaljnjih prikazih so privzete vrednosti iz tabele 2.

Izračun poteka  $M/W - \sigma$  linije v območju veljavnosti enačbe (8) kaže le majhno odstopanje (do 2 %) od premice, tako da bomo v nadaljnjih obravnavanjih za potek med mejnimi vrednostmi prevzeli premico.

V območjih, kjer je za vrednost  $M/W$  odločilna dopustna napetost železa, lahko za potek prav tako prevzamemo premico.

Za čisti upogib, kjer je  $\sigma_0 = 0$  ter

$$M/W = \sigma_e \frac{6}{C_e}$$

$$M/W/\sigma_b = \left(\frac{\sigma_e}{\sigma_b}\right) \cdot \frac{6}{C_e}$$

dobimo za razne odstotke armiranja in za dve vrednosti  $\frac{\sigma_e}{n\sigma_b} = K$  za normalni in visokovredni beton naslednje številčne vrednosti:

Tabela 3

$\mu$	$C_e$	$M/W/\sigma_b$	
		$K = 2$	$K = 1,4$
0,30	359,3	0,334	0,234
0,50	219,5	0,545	0,382
1,00	112,9	1,060	0,740
1,50	76,7	(1,58)	1,120

Odločilna je za sam upogib napetost betona, kadar je  $M/W/\sigma_b = 1,50$ .

V naslednjih šestih diagramih so prikazana v  $M/W - \sigma_e$  ravnini stanja, kjer so dosežene dopustne napetosti betona ali železa. V vsaki od teh slik je istočasno vrisano tudi stanje, kjer je dopustna napetost prekoračena za 50 % in 100 %.

Prvi trije diagrami se nanašajo na normalni beton  $M_b 220 \text{ kg/cm}^2$ , torej na dopustne napetosti:

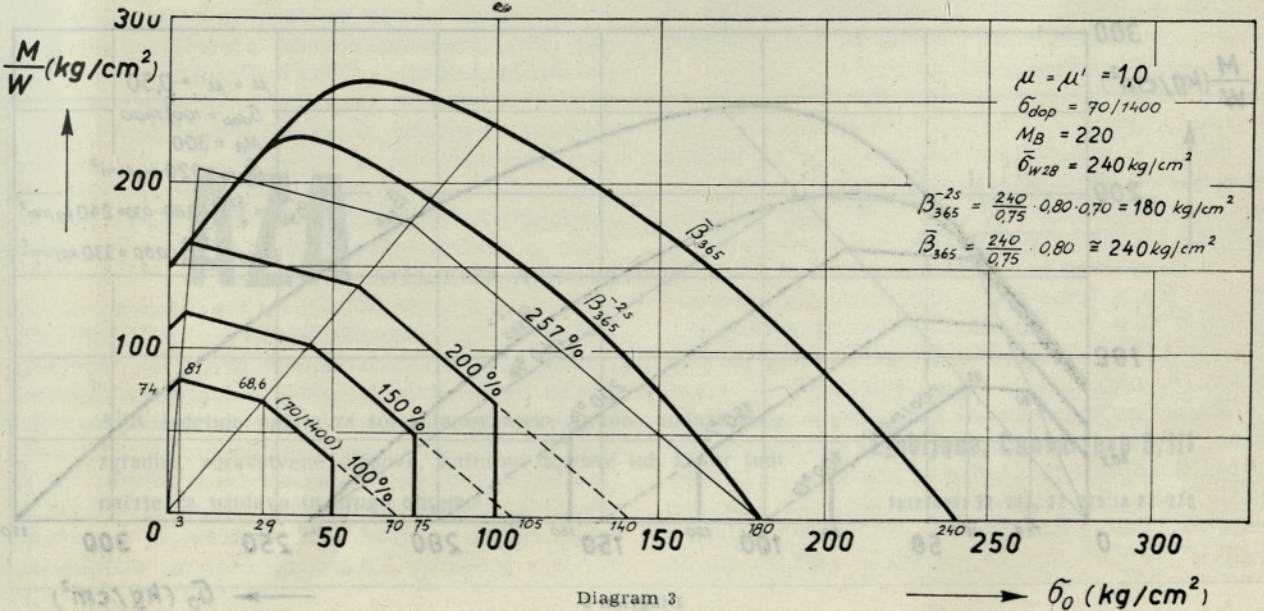
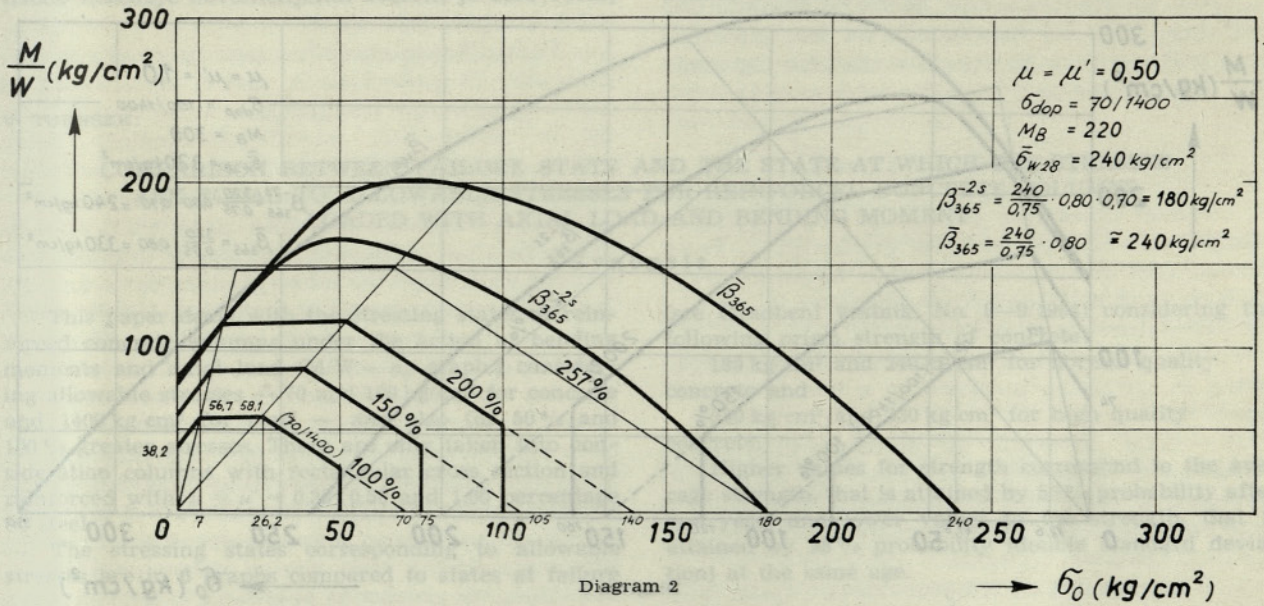
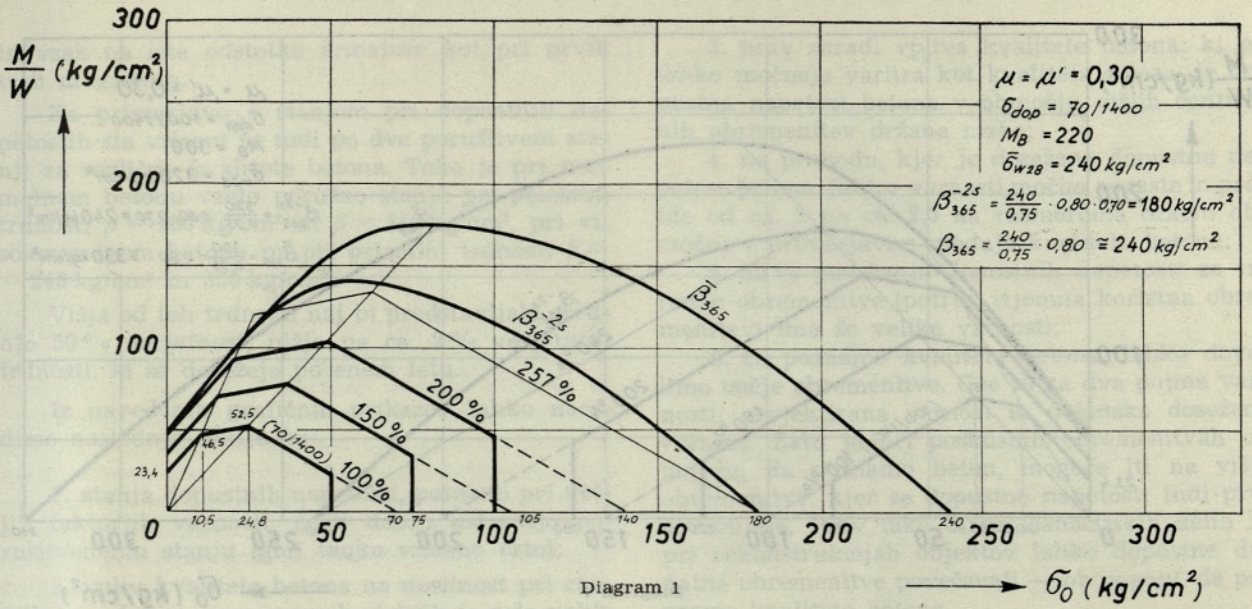
betona  $\sigma_b = 70 \text{ kg/cm}^2$ ,  
 železa  $\sigma_z = 1400 \text{ kg/cm}^2$ .

Vsak od teh diagramov pa še na naslednje odstotke armiranja:

$\mu = \mu' = 0,30 \%$ ,  
 $\mu = \mu' = 0,50 \%$ ,  
 $\mu = \mu' = 1,00 \%$ .

Drugi trije diagrami se nanašajo na visokovredni beton  $M_b 300 \text{ kg/cm}^2$ , torej na dopustne napetosti:

betona  $\sigma_b = 100 \text{ kg/cm}^2$ ,  
 železa  $\sigma_z = 1400 \text{ kg/cm}^2$ .



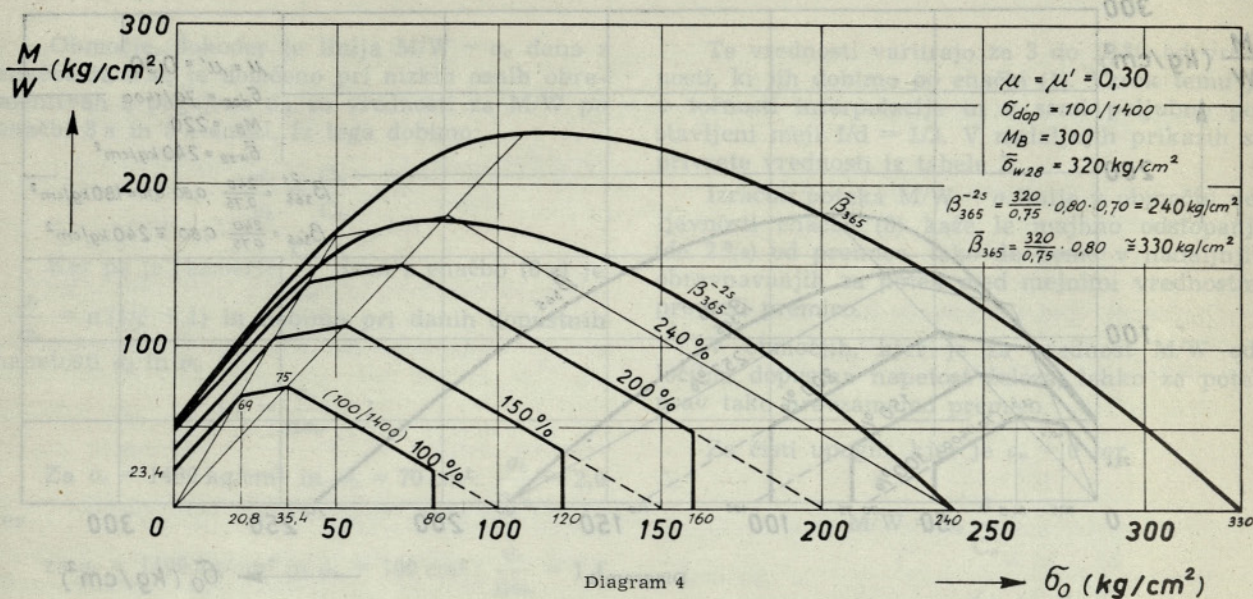


Diagram 4

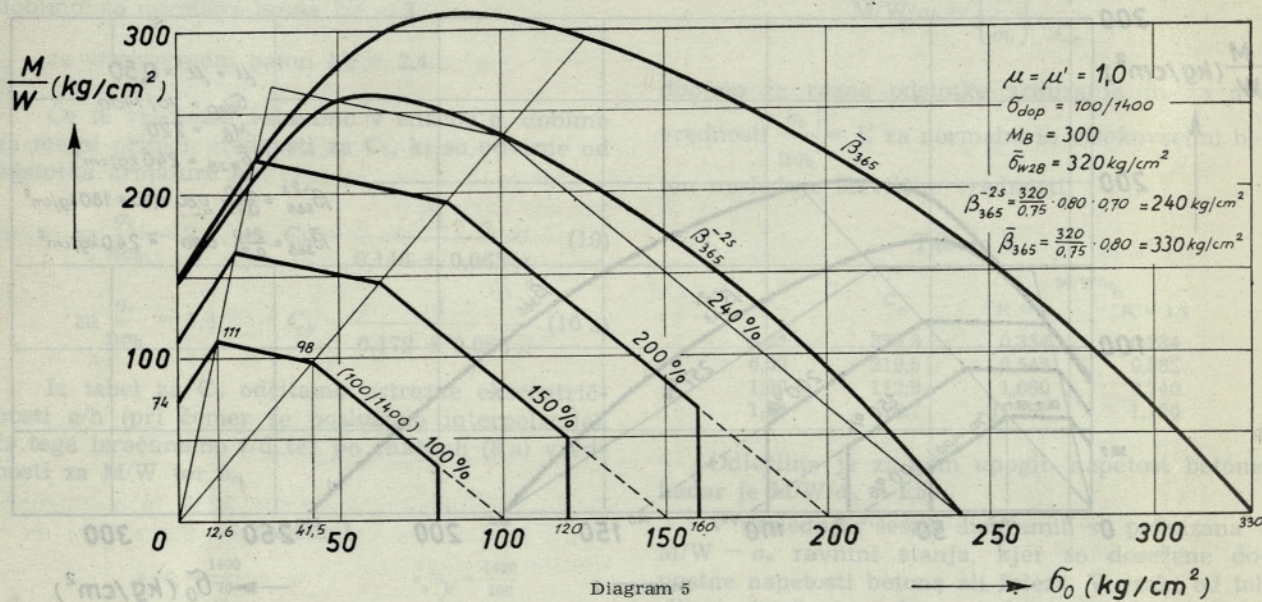


Diagram 5

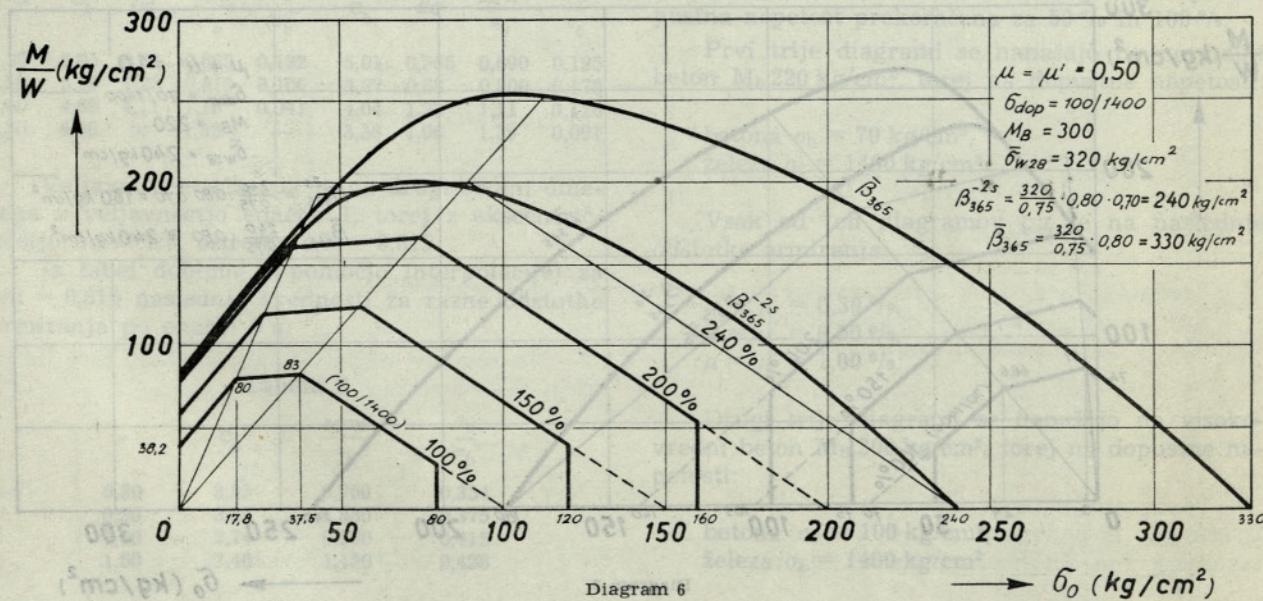


Diagram 6

in vsak na iste odstotke armature kot pri prvih treh diagramih.

Za primerjavo s stanjem pri dopustnih napetostih sta vrisani še tudi po dve porušitveni stanji za različne kvalitete betona. Tako je pri normalnem betonu vzeto porušeno stanje pri prizmini trdnosti  $\beta = 180 \text{ kg/cm}^2$  in  $\beta = 240 \text{ kg/cm}^2$ , pri visokovrednem betonu pa pri prizmini trdnosti  $\beta = 240 \text{ kg/cm}^2$  in  $330 \text{ kg/cm}^2$ .

Višja od teh trdnosti naj bi predstavljala srednjo 50 % verjetnost, nižja pa ca. 2 % verjetnost trdnosti, ki se dosežejo po enem letu.

Iz navedenih grafičnih prikazov lahko naredimo naslednje zaključke:

1. stanja dopustnih napetosti, posebno pri večjih faktorjih varnosti, dosti dobro ustrezajo porušitvenemu stanju (glej tanko vrisano črto);

2. vpliv kvalitete betona na nosilnost pri centrično močnejše obremenjenih stebrih je zelo velik;

V. TURNŠEK:

COMPARISON BETWEEN FAILURE STATE AND THE STATE AT WHICH THE STRESSES ARE EQUAL TO ALLOWABLE STRESSES FOR REINFORCED CONCRETE COLUMNS LOADED WITH AXIAL LOAD AND BENDING MOMENT

Synopsis

This paper deals with the stressing states of reinforced concrete columns under the action of bending moments and axial load ( $M/W - \sigma_0$  graph.) considering allowable stresses — 70 and 100  $\text{kg/cm}^2$  for concrete and 1400  $\text{kg/cm}^2$  for steel — and also for 50 % and 100 % greater stresses. There are only taken into consideration columns with rectangular cross section and reinforced with  $\mu = \mu' = 0.30, 0.50$  and 1.00 percentage of steel.

The stressing states corresponding to allowable stresses are in 6 graphs compared to states at failure

3. prav zaradi vpliva kvalitete betona, ki pa lahko močnejše variira kot kvaliteta železa, je dopustna napetost betona v območju višjih centričnih obremenitev držana nizko;

4. na prehodu, kjer je dosežena dopustna napetost betona, faktor varnosti močno poraste in preide od ca. 2 na ca. 2,5 na razmeroma ozkem območju v primerjavi s spodnjo kvaliteto betona;

5. 50 % povečanja dopustnih napetosti za izredne obremenitve (potres, izjemna koristna obremenitev) ima še velike varnosti;

6. če poznamo kvaliteto betona, lahko dovolimo večje obremenitve. Gre tu za dva pojma varnosti: projektirana varnost in dejansko dosežena varnost. Zato je pri poskusnih obremenitvah ob pogoju, da poznamo beton, mogoče iti na višje obremenitve, kjer se dopustne napetosti tudi prekoračujejo. Prav tako bi pri sanacijskih delih in pri rekonstrukcijah objektov lahko dopustne dodatne obremenitve povečevali — ob pogoju, da poznamo kvaliteto betona.

(see Gradbeni vestnik, No. 8—9/1964) considering the following prism strength of concrete:

180  $\text{kg/cm}^2$  and 240  $\text{kg/cm}^2$  for normal quality concrete and

240  $\text{kg/cm}^2$  and 330  $\text{kg/cm}^2$  for high quality concrete.

Higher values for strength correspond to the average strength, that is attained by 50 % probability after one year, and lower values to the strength, that is attained by 98 % probability (double standard deviation) at the same age.

**AZA**

ATELJE ZA ARHITEKTURO

AZA izdeluje načrte za šole, stanovanjske zgradbe, industrijske zgradbe, zdravstvene domove, kulturne domove itd. kakor tudi načrte za vzidavo in drugo opremo

Ljubljana, Cankarjeva 5/III

Telefoni: 22-274, 22-275 in 22-276

# Poročilo o problemih in pogojih za razvoj gradbeništva v SR Sloveniji

DK 624.001.6 (Slovenija)

INŽ. JOZE VALENTINCIC

(Nadaljevanje)

	Dela dni na leto	Vrednost proizvodnje 1 delavca §	Gradbena površina na delavca v visokogradnji m <sup>2</sup>
Zah. Nemčija . . . . .	210	12.200	306
SFRJ . . . . .	260	2.760	106

Energetska opremljenost na 1 delavca za zemeljska in ostala osnovna gradbena dela pri visokogradnjah:

SSSR . . . . .	47,6 KS
Zahodna Nemčija . . . . .	56,17 KS
in SFRJ . . . . .	7,15 KS

Ker so gradbena dela ca. 50 % investicijske potrošnje, večja ali manjša učinkovitost gradbeništva znatno vpliva na ceno investicijske izgradnje in s tem na uspešnost gospodarskega razvoja.

## Pomanjkljivosti v sistemu

Vendar objektivni pogoji niso edini razlog za manjšo ali večjo učinkovitost gradbeništva. Poleg teh so tudi slabosti subjektivnih faktorjev ovira za hitrejši in boljši razvoj gradbeništva.

Te slabosti gradbeništva so:

— še precejšen administrativni vliv na značaj, obseg in strukturo investicij in s tem tudi gradbenih del;

— plani, programi ali predvidevanja gibanj posameznih ekonomskih proporcov so bolj redko povezani z veljavnim gospodarskim sistemom in zato tudi ekonomski instrumentarij dobiva vse bolj fiskalni karakter;

— neadekvatnost teh predvidevanj (planiranje ali bolje programiranje) investicijske potrošnje se odraža v izvršitvah, tako v rokih, kot tudi v obsegu in strukturi gradbenih del;

— zaradi obstoječega instrumentarija delitve in administrativnega vpliva na vseh mestih, kjer se odloča o investicijski potrošnji, je v bankah mnogo manj še neangažiranih sredstev ter je vpliv ponudbe in popraševanja na izbiro objekta investicijske potrošnje oslavljen.

To so razlogi, da investicijska potrošnja dostikrat ni bila v skladu s kapacitetami ter so ostale možnosti za boljše gospodarjenje neizkoriščene.

V takih pogojih gradbeništva ni vedno mogoče racionalno organizirati svoje proizvodnje.

Pogoji za organizirano proizvodnjo so: pravočasno programiranje gradnje, jasni in proučeni investicijski programi, študijska priprava za projektiranje, variantno, toda dosledno natančno izdelana tehnična dokumentacija in redno financiranje gradnje. Še dandanes se z gradnjo začena, ne da

bi bili izpolnjeni ti pogoji. Manjkajo koristne ekonomske, funkcionalne, tehnološke in druge analize. Hkrati se gradi tako, da podatke iz projektov, ki še niso izdelani, telefonično javljajo na gradbišča. Pomanjkljiv predračun stroškov gradnje povzroča pomanjkanje sredstev sploh. Od gradbeništva pa se zahteva čimbolj načrtna in racionalna gradnja.

Na razvoj gradbeništva vpliva tudi prepočasen napredek v tehnično regulativnih ukrepih. Od njihove pravilnosti je prav tako odvisna družbena delitev dela in ekonomsko utemeljena znanstvena organizacija dela (spoštovanje modularne koordinacije, standardizacija in tipizacija proizvodnje, brez katerih ni mogoča serijska proizvodnja polizdelkov in gotovih izdelkov za vgrajevanje, postopki tehnične kontrole itd.).

Pomanjkanje enotnih uzanc, normativov, parametrov in primerjalnih metod, s katerimi se lahko objektivneje ocenjujejo rezultati v proizvodnji in racionalnost investicijskih naložb, delno vpliva na odnose na trgu investicijske potrošnje in s tem na boljše ali slabše rezultate gradnje.

Zato je nujno v nadaljnji izgradnji gospodarskega sistema upoštevati specifičnost gradbeništva (mnoge vrste objektov lahko gradimo samo na podlagi konkretnega naročila in ne kot tekočo proizvodnjo za trg) in omogočiti pogoje gospodarjenja, ki bodo stimulirali najracionalnejše koriščenje kapacitet, uporabo sodobne tehnike, tehnologije in znanstvenih metod dela. Stimulativen sistem delitve nedvomno edini lahko usmeri gradbeništvo k reševanju problemov neposredne proizvodnje. Dosedanji način prav gotovo ni stimuliral v tej smeri. Gradbena podjetja so sicer bila oproščena zveznega prispevka (15 %), toda čim so dobro gospodarila, so plačala več posebnega prispevka in tako so ostala brez sredstev za učinkovitejše investiranje za razvoj svoje mehanizacije in opreme, družbenega standarda delavstva itd. Gradbeništvo ustvarja v primeri z ostalim gospodarstvom znatno manjša sredstva za sklade in skupno potrošnjo.

Koristno bi bilo z ustreznimi instrumenti ekonomske politike omogočiti gradbeništva izdatnejšo razširjeno reprodukcijo v taki meri, da bi vsaj doseglo poprečno opremljenost gospodarstva, to je od 0,7 do 0,8.

Da bi dosegli potrebno opremljenost, bi bilo treba odstopiti gradbeništva pa tudi industriji gradbenega materiala celoten prispevek federacije kakor tudi ostale prispevke družbeno-političnih skupnosti (republiške, okrajne in občinske). Poleg tega bi bilo koristno pri programiranju nadaljnega razvoja gospodarstva izvajati tako politiko, ki bo omogočila razvoj vseh tistih proizvodjalnih sil, ki lahko znatno vplivajo na uspešnost in ceno investicijske graditve. To pa zahteva, da v financira-

nju investicij prek bank dejansko odloča kriterij rentabilnosti in učinkovitosti vlaganj. Vlaganja v razvoj gradbeništva dajo ne samo boljše rezultate gospodarjenja v gradbeništvu, temveč boljše opremljeno in pravilno stimulirano gradbeništvo hitreje in racionalneje gradi in s tem se čas, potreben za aktiviranje investicijskih naložb, znatno skrajša. Hitrost aktiviranja investicij lahko po nekih analizah da okoli 4% povečanja družbenega proizvoda.

### Nekateri pogoji za racionalizacijo

Visoka stopnja mehanizacije je pravilno izkoriščena, če je dobro proučen tehnološki proces, če je dosežena ustrezna visoka stopnja organizacije dela in če so izpolnjeni tudi vsi drugi pogoji za maksimalno racionalizacijo. Seveda pa to niso edini viri za bolj ekonomično poslovanje gradbeništva in za umiritev gibanja cen. K bolj umirjenemu gibanju cen mora prispevati tudi bistveno cenejša proizvodnja gradbenih strojev in druge opreme, bogatejša po obsegu in asortimentu proizvodov gradbenih materialov in vseh drugih proizvodov in polproizvodov industrije, ki jih vgrajuje gradbeništvo.

Če hočemo graditi investicije ceneje, moramo izdelati realne plane razvoja posameznih gospodarskih regij, ne glede na sedanjo politično upravno razdelitev. Cene objektov so v veliki meri odvisne od širše in ožje lokacije in od najracionalnejše rešitve energetskih, prometnih, komunalnih in drugih problemov.

Cena gradbenega objekta je v glavnem odvisna od projekta. Če hočemo ceneje graditi, moramo cenene objekte tudi projektirati. Navada, da se pri projektiranju »varčuje«, ni koristna, prav tako ne praksa, da se plačuje projekt v odstotkih od cene objekta. S takšno prakso ne stimuliramo projektantskih organizacij k projektiranju cenejših rešitev, temveč narobe. Zato naj bi bile v prihodnje cene projektiranja pogojene od čim bolj racionalne izvedbe.

Glede izbire objektov bi bilo treba od želja pa do končne odločitve izdelati variantne rešitve, ki bi omogočile izbiro skromnejših, toda funkcionalno zadovoljivih rešitev. To velja predvsem za gradnjo vseh vrst objektov za potrebe gospodarstva. Vendar bi tudi izgradnja precejšnjega števila objektov družbenega standarda bila cenejša, če bi upoštevali navedena načela.

Dosedanja praksa tudi še ne omogoča velike serijske proizvodnje in prefabrikacije v večjem obsegu. Brez te pa ni cenene proizvodnje. Večjih naročil za 1000, 2000 stanovanj na leto še danes ni.

Področje republike Slovenije predstavlja zaradi ugodnih prometnih zvez za industrijski način gradnje samo nekaj gradbenih con. Racionalni radiji transporta prefabriciranih elementov so 50 km. Dopolnilna manjša izgradnja, ki naj bi dodatno izkoristila kapaciteto takih tovarn, pa je lahko tudi 100 km od tovarne.

Industrijske objekte in skoraj vse druge gospodarske objekte želimo, projektiramo in gradimo individualno. Cenejši so vsekakor objekti, grajeni na osnovi velikih naročil s prefabriciranimi elementi (tipiziranimi, serijsko proizvedenimi), ali pa konfekcijski montažni objekti iz serijsko izdelanih npr. lahkih železnih konstrukcij. Te samo oblečemo s sodobnimi materiali, ki jih deloma že izdelujemo v večjih ali manjših količinah. Mnoge tovarne, ne glede na velikost in vrsto proizvodnje v tehnično bolj razvitih deželah, tako gradijo. Obseg gradbenih del pri investicijah v gospodarstvu je za ca. 15 odstotkov večji zato, ker se premalo izkoriščajo izkušnje drugih dežel.

Zakaj se gradbeništvo ne razvija v tej smeri? Ne samo, ker nima dovolj sredstev za razvoj (obdosedanji delitvi in instrumentih), temveč tudi zato, ker ni tovrstnih naročil, ki bi se ponavljala, tako za objekte družbenega standarda kot tudi za objekte v gospodarstvu.

Osnovni vzrok je, da se vsaka gradnja posebej projektira in to vsaka na poseben način. Čeprav od tega nihče nima nobene koristi, temveč samo škodo, so se te napake delale nenehno ves čas dosedanje izgradnje.

Poleg tega vplivajo na slabšo opremljenost in razdrobljenost gradbenih kapacitet lokalistične težnje posameznih komun.

Natečaji za sposobnost gradbenih del so večinoma le formalni ali jih celo ni. Namesto, da bi pri oddaji del cenili predvsem izkušnost, opremljenost in kadrovsko zasedbo podjetij, favorizirajo lokalna podjetja ali celo režijske grupe investitorjev.

Administrativni način odločanja o investicijah povzroča, da se ne upošteva načela blagovne proizvodnje. Zato je veliko število gradbenih podjetij ostalo neopremljenih, s premalo kadra in izkušenj, kar pa nazadnje vse plača investicijska potrošnja.

Administrativno poseganje seveda ni dalo ugodnih rezultatov. Vendar, če bi investitorji vedno izbrali najsposobnejša podjetja, bi se gradbeništvo hitreje in pravilneje razvijalo.

Objekte družbenega standarda, ki jih danes gradijo na sicer sodobnejši, toda vendarle precej obrtniški način, bi mogli izven mestnih centrov graditi na osnovi današnjih možnosti industrijske proizvodnje na montažni način serijsko, konfekcijsko izdelanih elementov. Tak način gradnje uporabljajo v velikem obsegu države z mnogo večjim nacionalnim dohodkom.

Problem je torej, kako ustvariti pogoje za veliko serijsko izdelavo objektov za trg. Pri izgradnji objektov, ki naj se gradijo le po naročilu, je pogoj za dobro organizirano gradnjo pravočasno izdelana ekonomska in tehnična dokumentacija po načelu: dalj razmišljaj in potem hitro napravi.

Pravočasno programiranje razvoja in izdelava projektov je stalno delo, brez katerega ne more biti racionalne izgradnje. Zato bi morale za stalno programiranje razvoja preskrbeti sredstva gospo-

darske in druge organizacije — in to že vnaprej — za regionalne plane pa naj bi zagotovile sredstva družbeno-politične skupnosti.

Prav tako bi bilo treba vnaprej in pravočasno zagotoviti sredstva za programiranje in projektiranje investicijskih objektov, ki se bodo gradili iz združenih sredstev gospodarstva.

Gradnja na osnovi serijsko se ponavljajočih velikih naročil in pa na osnovi pravočasne izdelave dokumentacije bo omogočila gradbeništvu večjo uporabo industrijskih metod dela, serijsko masovno proizvodnjo, kontinuiteto v proizvodnji in s tem pogoje za boljše gospodarjenje.

Za kontinuiteto proizvodnje pa je potrebno tudi redno financiranje investicijske izgradnje. Dosedanja praksa, da gradbena podjetja pri sklepanju pogodb »kontrolirajo«, ali so na razpolago potrebna finančna sredstva, se je pokazala kot neustrezna, kajti gradenj brez zadostnih sredstev je še vedno dovolj. Mnogo manj takih gradenj bi bilo, če bi upoštevali vodilna načela osnovnega zakona o investicijski izgradnji, da namreč organi upravljanja resnično odločajo o investicijskih naložbah, in da je treba organom družbene tehnične regulative (gradbeni inšpekciji) omogočiti izvrševanje njihovih nalog v celoti brez vsakih vplivov s strani organizacij ali posameznikov, ki za to niso poklicani.

Premajhna mehanska in energetska opremljenost pomeni za gradbeništvo še vedno pereč problem. Zato v večini podjetij še vedno ekstenzivno gospodarijo.

Pri tem se še vedno večja zaposlovanje iz drugih republik. Vse to povzroča težko situacijo v prizadevanjih za zboljšanje standarda gradbenih delavcev in daje slabe perspektive za povečanje kapacitet, ki naj bi zagotovile porast proizvodnje v gradbeništvu v naslednjih letih.

Poleg tega je tudi nemogoče zagotoviti izgradnjo stanovanj in naselij za ekstenzivni razvoj. Taka izgradnja bi namreč zahtevala najmanj 60 milijard. Zato je nujno potrebno investirati v mehanizacijo in opremo gradbeništva, s katero bi prešli na intenzivni razvoj in s tem zmanjšali tendenco vedno večjega zaposlovanja.

Sredstva za intenzivnejši razvoj bi poleg prispevkov, ki naj bi jih odstopili federacija, republika, okraji in komune, lahko dobili tudi iz sredstev, potrebnih za investicijsko izgradnjo. Te avanse bi gradbeništvo vračalo do konca gradnje. Seveda bi to bilo smotrno le pri velikih naročilih, ki jih praviloma gradijo več let.

Strokovna struktura delavcev se sicer izboljšuje, toda vse manj mladine se odloča za te poklice. Tudi to nam govori, da morajo stroji zamenjati ljudi.

Prav tako je s kapacitetami zaključnih del v visokogradnji, ki se še vedno opravljajo pretežno na obrtniški način. Tudi za ta dela so pogoji za industrijski način proizvodnje isti kot pri visokogradnji. Pri tem pri gradnji po sistemu prefabri-

kacije opravijo v tovarni na organiziran način precej obrtniških del, ki jih omogoča množična tovarniška proizvodnja.

Pri sistemu montaže konfekcijsko proizvedenih konstrukcij in polnil (zidovi, strehe itd.) pa se večji del obrtniških storitev prenese v industrializirano proizvodnjo raznih vrst obrti. Za samo mehaniziranje vseh vrst obrtniških del in ročnega dela sploh pa je potrebna posebna oprema, mehanizirano orodje. Takega orodja za sedaj premalo izdelujemo v SFRJ.

Postopno, a vendar pospešeno opremljanje gradbeništva, ustvarjanje pogojev za bolj organiziran način gradnje in razvoj industrijskih kapacitet lahko omogočijo hitrejši intenzivni razvoj gradbeništva. S tem pa ni rečeno, da ni treba še posebej skrbeti za dvig standarda, posebej še stanovanjskih razmer v gradbeništvu. Vendar bo dobro opremljeno in na industrijski način organizirano gradbeništvo zaposlovalo mnogo manj delovne sile.

Poseben problem je še pomanjkanje gradbenih materialov in pa raznih industrijskih proizvodov in polproizvodov. To prekinja kontinuiteto gradnje; s tem se gradbeni stroški nepotrebno povečujejo, zaradi tega pa se v gradbeništvu dosegajo slabši rezultati gospodarjenja. Povečanje proizvodnje vsega, kar se vgrajuje, je predpogoj za zmanjšanje zastojev.

Kljub temu, da vpliva na gospodarjenje v gradbeništvu veliko objektivnih in subjektivnih činiteljev, ni mogoče preiti dejstva, da gradbeništvo mnogokrat ostaja na nižjem nivoju tehnologije in organizacije dela tudi zaradi svojih lastnih slabosti. Nepravilno nastopanje gradbeništva na trgu se ne obravnava in se proti povzročiteljem ne postopa dovolj učinkovito.

Predvsem gradbeništvo samo bi se moralo potegovati za selekcijo po uspehih in za dosledno uporabo natečajev o sposobnosti. Prav tako bi lahko mnogo pripomogle pri ustvarjanju pogojev za bolj kontinuirano, bolj organizirano in množično proizvodnjo tudi organizacije, ki spadajo v gradbeništvo v širšem pomenu (programiranje, projektiranje).

Kot primer navajamo nekatere neskromne investitorske odločitve, pri katerih so sodelovali in bistveno vplivali nanje predvsem strokovni kadri gradbeništva.

Sodelovanja med podjetji, da bi boljše gospodarili s tem, kar imamo, skoro ni. Sodelovanja s strokovnimi zavodi, inštituti in strokovnjaki, ki se bavijo ali pa bi se lahko bavili z znanstveno raziskovalnimi deli, je prav tako premalo.

Veliko pa je želja za avtarkijo.

Problem nizkih osebnih dohodkov se je pričel reševati šele v zadnjih dveh letih, čeprav je znano, da sedanja stopnja razvoja ne prenese več nizkih osebnih dohodkov in da hitrejši intenzivnejši napredek lahko ustvarijo samo proizvajalci, nagrajevani stimulatивно po delu.



## III.

V razpravi o problematiki gradbeništva in upoštevajoč v poročilu navedene pomanjkljivosti in probleme na tem področju je bil začasni odbor mnenja, da je za nadaljnji razvoj gradbeništva zlasti pomembno:

1. Z gospodarskim sistemom in instrumenti je treba zagotoviti srednjeročno in tekoče predvidevanje gibanj gradbene dejavnosti ter tako omogočiti, da bodo programi realne investicijske potrošnje pravočasno izdelani; s tem bodo ustvarjene možnosti, da bodo ob pravem času končane priprave za smotrno gradnjo. Med te spadajo predvsem:

- izdelava regionalnih planov,
- izdelava investicijskih programov,
- predhodne študijske priprave za projektiranje gradenj,
- izdelava projektov v variantnih izvedbah ter popolna tehnična dokumentacija.

Za izdelavo take ekonomske in tehnične dokumentacije bi morale gospodarske in vse druge zainteresirane organizacije razpolagati s potrebnimi finančnimi sredstvi.

2. Dosledno se morajo uveljaviti določbe temeljnega zakona o izgradnji investicijskih objektov, tako da bodo o investicijah odločali organi upravljanja na vseh nivojih; na ta način bomo preprečili administrativne vplive na investicijsko potrošnjo.

3. Z ustreznimi ukrepi je treba omogočiti podjetjem, da ustvarijo sredstva za intenzivnejše naložbe za opremljanje gradbeništva ter za razvoj proizvodnje gradbenih materialov.

Pri odobravanju posojil gradbeništvu je treba upoštevati ne le rentabilnost teh naložb v gradbenih podjetjih samih, temveč tudi gospodarske učinke, ki jih ima racionalnejša in hitrejša gradnja na aktiviranje investicijskih naložb v gospodarstvu in s tem na znatno povečanje družbenega proizvoda.

4. Povečevati je treba proizvodnjo opreme ali njen uvoz, zlasti še specializirane opreme za potrebe gradbeništva.

5. Ustvarijo naj se pogoji za velika naročila, predvsem v visokogradnji, in tako stalno pospešuje velikoserijska proizvodnja.

6. Stimulirati moramo projektiranje racionalnih rešitev pri gradnji investicijskih objektov; cena projektiranja naj bo odvisna od čimbolj ekonomske in cenene rešitve.

7. Uveljaviti je treba razpis natečajev za sposobnost gradbenih podjetij in natečajev sploh ter tako prispevati k hitrejšemu razvoju naprednejših in prizadevnejših gradbenih kolektivov.

8. Na trgu gradbenih del se morata uveljaviti ponudba in popraševanje in s tem ekonomsko gibanje cen kot učinkovitejši regulator obsega gradbenih del investicijske potrošnje.

J. VALENTINČIČ

#### THE REPORT ON PROBLEMS AND CONDITIONS FOR THE DEVELOPMENT OF BUILDING IN SR SLOVENIA

##### Synopsis

Mechanical equipment of building in Slovenia is nowadays the lowest one in Yugoslavia. Therefore, the increasing of capacities in this field in 1963 has merely an extensive character: the production has been increasing by the employing of the new man power coming mostly from other republics. As such a development cannot be going on any more, there have to

be made the conditions for the rationalization in our building, the conditions for the industrialization of building works, besides the conditions required for the organized production. It must be provided for the necessary mechanical and power equipment that will enable the introduction of modern intensive methods in building as well in the industry of building materials.

#### RAZPRAVA O OSNUTKU NOVIH ZVEZNIH PREDPISOV O FUNDIRANJU

Zveza gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije je dne 6. oktobra 1964 organizirala v sindikalni dvorani »Gradisa« razpravo o osnutku novih zveznih predpisov o fundiranju.

Na sestanku je bilo navzočih 30 članov. Obravnavan je bil predlog o novih tehničnih predpisih, ki so bili objavljeni v »IT Novinah« št. 74 dne 29. julija 1964. Predlog je pripravilo jugoslovansko društvo za mehaniko tal po programu Zveznega sekretariata za industrijo o izdelavi tehničnih predpisov.

Osnutek je pojasnjeval prof. dr. inž. Lujo Šuklje. Sestanek je vodil v imenu ZGIT inž. Sergej Bubnov, tehnični direktor Gradbenega centra Slovenije.

Po pojasnilu predpisov in po diskusiji so bili na sestanku sprejeti naslednji sklepi oziroma ugotovitve:

— ZGIT razpolaga zaenkrat samo z delnim tekstom novih predpisov in sicer s tekstom, ki je bil objavljen v »IT Novinah«, ki zajema točke 1.0—4.73 teh predpisov, brez ustreznega navodila;

— ZGIT smatra, da je novi predpis sodoben in ustreza sedanjemu stanju znanosti na tem področju;

— ZGIT priporoča sestavljalcem predpisa, da proučijo možnosti prenosa posameznih določb predpisa v navodila tako, da bi ostal tekst predpisa čimbolj kratek in jasen;

— ZGIT priporoča, da se prouči praktična plat aplikativnosti tega predpisa v naši praksi, glede na sedanje stanje v naši operativi in projektivi. Potrebno je predvideti ustrezne prehodne določbe v nadaljnjem tekstu tega predpisa.

## Mednarodni simpozij o gradnji na potresnih področjih

Pod pokroviteljstvom Zveznega izvršnega sveta SFRJ in UNESCO, v organizaciji Zveznega zavoda za mednarodno tehnično sodelovanje, Zavoda za mednarodno tehnično sodelovanje Makedonije in Jugoslovanskega društva za gradnjo na potresnih področjih je bil v Skopju v času od 29. septembra do 2. oktobra letos mednarodni simpozij o gradnji na potresnih področjih.

Iz inozemstva so se tega simpozija udeležili naslednji strokovnjaki:

J. Alpan (Izrael), N. N. Ambraseys (Velika Britanija), A. Beles (Romunija), J. F. Borges (Portugal), R. W. Clough (ZDA), J. Despeyroux (Francija), E. M. Fournier D'Albe (UNESCO), T. Hisada (Japonska), M. Ipek (Turčija), D. A. Lilienberg (ZSSR), E. Lauletta (Italija), S. V. Medvedev (ZSSR), J. A. Meščerikov (ZSSR), A. A. Moifar (Iran), D. N. Rustanovič (ZSSR), A. Zatopek (Češkoslovaška).

Iz SFRJ je bilo povabljenih 9 strokovnjakov iz Beograda, 2 iz Zagreba, 3 iz Ljubljane, 1 iz Sarajeva in 7 iz Skopja.

Predsedstvo simpozija je bilo sestavljeno takole:

predsednik: K. Kitanovski, podpredsednik skupščine Skopja, sekretarja: E. M. Fournier D'Albe, zastopnik UNESCO, Lj. Kostovski, direktor Zavoda za mednarodno sodelovanje SR Makedonije.

Glavni poročevalci: S. Bubnov (Ljubljana).

Vsa snov, ki so jo obravnavali na simpoziju, je bila porazdeljena v tri sekcije, ki so bile organizirane na naslednji način:

**sekcija A:** Splošni problemi seizmologije, inženirske seizmologije in gradnje na potresnih področjih:

predsednik: V. Ribarič (Ljubljana),  
poročevalca: M. Arsovski (Skopje),  
A. Zatopek (Praga);

**sekcija B:** Seizmološki, geološki, geomorfološki aspekti skopskega potresa:

predsednik: J. Miladinov (Skopje),  
poročevalca: S. Bubnov (Ljubljana),  
S. V. Medvedev (Moskva);

**sekcija C:** Gradbeno-tehnični aspekti skopskega potresa:

predsednik: P. Serafimov (Skopje),  
poročevalca: J. Alpan (Haifa),  
N. N. Ambraseys (London).

Na svečani otvoritvi simpozija so govorili Blagoje Popov, predsednik skupščine Skopje in E. M. Fournier D'Albe, zastopnik UNESCO. Vsi udeleženci simpozija so sodelovali pri delu vseh treh sekcij.

Referati in diskusija so bili simultano prevajani v srbohrvaščino, angleščino, ruščino in francoščino.

Na simpoziju so bili podani naslednji referati:

**sekcija A** — J. Alpan: Problemi antiseizmičnega gradbeništva v Izraelu;

A. Beles: Gradbeno-tehnični aspekti potresov v Romuniji v luči sodobnih dognanj antiseizmične tehnike;

T. Hisada: Poškodbe železobetonskih zgradb ob potresu v Niigati 16. VI. 1964;

T. Hisada: Obnašanje visokih zgradb pod vplivom potresa;

S. V. Medvedev: Opazovanje potresov s pomočjo akceleroagrafov;

A. Moifar: Poročilo o opravljenem delu pri izdelavi novih predpisov za gradnjo na potresnih področjih v Iranu;

J. F. Borges: Kako projektirati železobetonske zgradbe, odporne proti potresu;

R. Clough: Raziskovanje s področja antiseizmičnega gradbeništva na univerzi Berkeley v Kaliforniji;

E. Lauletta: Zadnja raziskovanja s področja antiseizmičnega gradbeništva v Italiji;

D. N. Rustanovič: Poskus proučevanja epicentralnih con, na primeru potresa v Aškabadu 6. X. 1948;

T. Hisada: Poročilo o delu delovne skupine UNESCO na izdelavi načel za projektiranje konstrukcij, odpornih proti potresu;

M. Ipek: Problemi antiseizmičnega gradbeništva v Turčiji;

**sekcija B** — N. N. Ambraseys: Potres v Skopju 26. VII. 1963 z vidika seizmologije in inženirske seizmologije;

S. V. Medvedev: Določevanje pogostosti in intenzitete potresa za določeno področje;

A. Zatopek: Potres v Skopju 26. VII. 1963 in seizmičnost Makedonije;

M. Arsovski, N. Grujić in D. Gojčić: Seizmološka raziskovanja skopske kotline in področja mesta Skopja;

D. N. Rustanovič, V. A. Tokmakov, D. Hadžijevski: Seizmološko-instrumentalna proučevanja epicentralne cone skopskega potresa;

D. A. Lilienberg: Geomorfološke strukturalne karakteristike skopske kotline in vprašanje poligona za proučevanje tektonskih gibanj;

J. A. Meščerikov: Sodobna gibanja zemeljske skorje in naloge njih proučevanja na področju Skopja;

**sekcija C** — N. N. Ambraseys: Potres v Skopju z aspekta gradbeništva;

N. Despeyroux: Pouk v Skopju 26. VII. 1963;

K. Hololčev, Dj. Solovjev: Učinek potresa na gradbene objekte v Skopju;

K. Prokopijev: Vpliv skopskega potresa na stropove zgradb;

J. Veljkov: Analiza poškodbe nebotičnika v Karpošu;

F. Čačovič: Preiskave zidov iz opeke glede na kombinirano vertikalno in horizontalno obremenitev;

S. Terčelj: Preiskave železobetonskih stebrov glede na kombinirano horizontalno in vertikalno obremenitev;

S. Bubnov: Problemi projektiranja in izgradnje gradbenih objektov na potresnih področjih.

Posameznim referatom, v nekaterih primerih pa skupini referatov, je sledila diskusija, ki je bila istočasno beležena na ustrezne formularje z navedbo vprašanja in odgovora. Diskusijo so simultano prevajali v vse uradne jezike.

Simpozij se je končal z zaključnim poročilom glavnega poročevalca in z nagovorom zastopnika UNESCO.

Ko bo ves material tega simpozija urejen, ga bo UNESCO publiciral v štirih uradnih jezikih UNESCO, to je v angleščini, francoščini, ruščini in španščini.

V času tega simpozija je bilo na iniciativo N. N. Ambraseysa, S. Bubnova in S. V. Medvedeva postavljeno vprašanje ustanovitve evropske komisije mednarodnega združenja za gradnjo na potresnih področjih.

## Vesti

### DVE USPELI EKSURZIJI ZVEZE GRADBENIH INŽENIRJEV IN TEHNIKOV SLOVENIJE

Zadnji teden septembra si je trideset slovenskih gradbenikov ogledalo **gradbišča Jadranske magistrale**, predvsem na odsekih od Splita do Dubrovnika. Poseben Kompasov avtobus je zgodaj odpeljal iz Ljubljane in se ustavljal ob zanimivih objektih že zgrajenega dela magistrale. Predvsem je zanimal udeležence most pri Maslenici. Graditelji mostu pri Šibeniku so lju-beznivo tolmačili projekt enega izmed največjih objektov, ki bo predvidoma zgrajen do konca prihodnjega leta. Osem kilometrov dalje od Makarske so dan pred našim obiskom končali betonska dela na enem izmed dveh mostov in nam je projektant radevolje tolmačil karakteristične osnove obeh objektov. Nismo se vozili po obvoznih poteh, skušali smo se »prebijati« po novi trasi, pa je bilo včasih treba skočiti iz avtobusa in »graditi« cesto, podlagati skale, odstranjevati ovire, vse z dobro voljo in nasmehom na ustih. Predstavniki »Mostogradenj« so nam pri Opuzenu razkazali gradbena dela na novem mostu preko Neretve in prav tam so nas pričakali vodje gradbišča »Slovenija ceste« in nas popeljali s čolni čez Neretvo do sedeža gradbišča. Vsi smo bili prijetno presenečeni nad gostoljubnostjo naših tovarišev iz omenjenega podjetja, ki daleč od doma že mesece premagujejo neštete težave, pa so žrtvovali še prosto sobotno popoldne, da so nas popeljali na gradbišče in nas pogostili. V imenu vseh udeležencev naj se zahvalim predvsem vodji gradbišča tov. Solini za tovariški sprejem. Že v mraku smo se poslavljali in nadaljevali pot do Dubrovnika, kjer smo si privoščili dan počitka. In še ta dan smo izkoristili za ogled mestnih zanimivosti. Vračali smo se čez Mostar, Sarajevo, Jajce, Banja Luko in Bosansko Gradiško. Videli smo gradbišča, izgradnjo mnogih mest in se zadovoljni vrnili na svoja delovna mesta. Dolžnost udeležencev je, da bodo svoje vtise, predvsem s strokovnega področja, posredovali svojim kolegom v podjetjih, zato se pri opisu potovanja nismo ustavljali pri tehničnih podatkih posameznih objektov.

□

Prve dni oktobra je odpotovalo v **Holandijo in London** 72 slovenskih gradbenikov. Strokovne ogledne je organizirala Zveza gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije, tehnično izvedbo pa je prevzel Kompas. Organizacija take ekskurzije je zaradi nizke devizne kvote izredno težka, vendar lahko trdimo, da še nobena ekskurzija Zveze ni bila strokovno tako dobro pripravljena, kot prav v Rotterdam, Amsterdam in London. Vsak udeleženec pa bi se moral zavedati, da so

Na sestanku evropskih udeležencev simpozija dne 2. X. 1964 je bilo soglasno sklenjeno:

— da se ustanovi evropska komisija Mednarodnega združenja za gradnjo na potresnih področjih,

— da formalno proceduro v zvezi s to ustanovitvijo opravi Jugoslovansko društvo za gradnjo na potresnih področjih,

— da pri tem delu Jugoslovanskemu društvu pomagata N. N. Ambraseys in S. V. Medvedev.

gostinske in hotelske usluge mogoče le v okviru prejetih deviznih sredstev.

Od prihoda na rotterdamsko postajo pa do zadnjega ogleda v Amsterdamu je skupino spremljal predstavnik ministrstva za gradbeništvo in stanovanjsko izgradnjo kraljevine Holandije, gospod J. W. N. Droog. Sodeloval je pri organizaciji vseh strokovnih ogledov na stalni gradbeni razstavi, kjer so vodiči tolmačili razstavljenе elemente v angleščini in nemščini, udeležil se je tudi obiska naših gradbenikov v tovarni stramita, ki je 150 km oddaljena od Rotterdama. Ta ogled so omogočili lastniki tovarne v Somerenu, gospodje van Engelen, trije bratje, ki so že predavali v Ljubljani in ki imajo stalne stike z našo tovarno stramita v Ljubljani, z Izolirko. Sprejem v tovarni je bil izreden. Po ogledu proizvodnih obratov so povabili vse udeležence na kosilo, nato pa smo obiskali še štiri gradbišča: novo delavsko naselje, kompleks, na katerem gradijo 1400 stanovanj, individualno hišo nekega projektanta, ki jo gradi zase, in industrijski objekt. Pri vseh navedenih gradnjah uporabljajo stramit, bodisi za strehe, bodisi za predelne stene. Danes proizvaja tovarna ca. 1.200.000 m<sup>2</sup> stramita letno in ima proizvodnjo vedno prodano za več mesecev naprej. Tovarna je do podrobnosti mehanizirana in zaposluje zelo malo delovne sile. Tudi razpored strojev ter organizacija dela omogočata optimalno proizvodnjo. Za udeležence je bil ogled tovarne zelo zanimiv, pojasnila lastnikov pa so marsikomu omogočila vpogled v lastnosti stramita, njegovo uporabnost in njegove prednosti. Izjave strokovnjakov so najboljše dokumentirala gradbišča.

Zadovoljni smo se proti večeru vračali z avtobusom, ki nam ga je dala na razpolago tovarna, proti Rotterdamu. Tretji dan bivanja v Holandiji je bil namenjen Amsterdamu. S predstavniki amsterdamske občine in podjetja za temeljenje smo se odpeljali v bližnjo okolico in si ogledali zabijanje pilotov v globino 22 m. Znani so problemi, ki jih imajo Nizozemci zaradi slabe nosilnosti tal. Popoldne nas je občina povabila na krožno vožnjo s turistično ladjo po značilnih kanalih, saj imenujemo Amsterdam tudi holandske Benetke. Zvečer se je skupina vrnila v Rotterdam in se v Hoek van Hollandu poslovila od Holandije. Skoraj nova angleška ladja »Avalon«, kar lepih dimenzij, saj ima 618 postelj, nas je po nekoliko nemirnem morju prepeljala do Harwicha, od tam pa smo se v dobri uri vožnje z vlakom srečali z angleško zemljo. V Londonu smo si s posebnimi avtobusi ogledali London, se na kratko ustavljali ob njegovih znamenitostih in poslušali podatke ter razlage tovarišice Majde Rotarjeve — Kompasovega vodiča. Sledil je ogled londonskega gradbenega centra, mnogi pa so si ogledali

še satelitsko mesto Harlow, kakih 40 km od Londona, katerega so Angleži zgradili po vojni za 80.000 prebivalcev. Žal je bila nedelja in zato ni bilo mogoče dobiti strokovnega vodiča. Nekoliko so pomagali prospekti Harlowa, kolikor je bilo dosegljivih. Z letalom DC-6 Adria Avioprometa so se udeleženci ekscurzije vrnili domov.

M. V

### ŠPORTNE IGRE GRADBENIKOV — »ŠIG-64«

Tradicionalne vsakoletne športne igre gradbenikov SR Slovenije so bile letos v dneh od 29.—30. VIII. v Ljubljani v organizaciji GIP »Gradis« in pod pokroviteljstvom glavnega direktorja podjetja dipl. inž. H. Keržana.

Na igrah so sodelovala naslednja podjetja: SGP »Slovenija ceste«, SGP »Pomurje«, SGP »Gradnje«, GP »Megrad«, SGP »Grosuplje«, SGP »Zasavje«, GIP »Ingrad«, SGP »Pionir«, SGP »Tehnograd«, SGP »Kraški zidar«, SGP »Zidar«, Projektivno podjetje Kranj, SGP »Rogaška Slatina«, »Nigrad« Maribor, SGP »Projekt«, Cementarna »15. september Anhovo«, »Izolirka«,



»Begrad« Črnomelj, Cementarna Trbovlje, SGP »Primorje«, GP »Gradnja«, SGP »Konstruktor«, GP »Obnova«, GP »Tehnika«, »Industrijski biro«, SGP »Gorica«, PVG »Stavbar«, GP »Zagorje«, SGP »Stavbenik«, GIP »Gradis«. Podjetje »Tekol« je zaradi nesreče, v kateri so se smrtno ponesrečili v Puli 3 člani njihovega kolektiva, odpovedalo udeležbo na igrah.

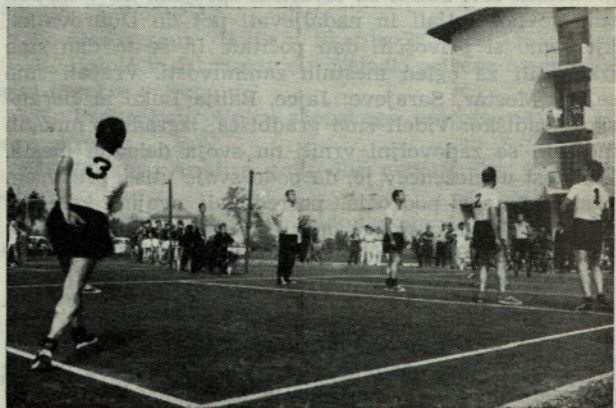
Ob zvokih godbe Ljudske milice je dolga povorka z zastavami in znakom ŠIG na čelu prikorakala na slavnostno okrašeni prostor Gradbenega šolskega centra v Ljubljani. Z igranjem državne himne in dviganjem zastav se je pričel otvoritveni del športnih iger gradbenikov. Po uvodnih besedah predsednika organizacijskega komiteja inž. Milana Arneža je v imenu podjetja »Gradis« pozdravil tekmovalce glavni direktor podjetja inž. Hugo Keržan, v imenu republiškega odbora sindikata gradbenih delavcev Slovenije pa tajnik tovariš Zdravko Marinko. Pozdravno dobrodošlico so izrekli še predsednik republiškega odbora sindikata Bosne in Hercegovine ter inž. Hafner v imenu gospodarske zbornice SRS.



Navzočih je bilo 970 tekmovalcev in tekmovalk, ki so se v dvodnevnih zagriženih borbah borili za najvišje priznanje — za prehodni pokal RO sind. gradb. delavcev Slovenije. Tekmovali so v nogometu, kegljanju, streljanju, šahu, odbojki, namiznem tenisu in balinanju. Igrišča za posamezne discipline so bila v Gradbenem šolskem centru, na igrišču »Ljubljane«, v domu Maksa Perca in v domu Titove mladine. Tekmovalci so se borili naporno — bila je povsod prava športna borbenost — za mesta, za točke, za rezultate.

Fanfara so v nedeljo popoldne naznanile slovesen zaključek V. športnih iger gradbenikov. Vsem nastopajočim podjetjem so bile razdeljene spominske zastavice, tekmovalcem in tekmovalkam 48 zlatih, srebrnih in bronastih plaket, ekipam pa za dosežena prva mesta v posameznih disciplinah 10 pokalov. Prehodni pokal RO sind. gradb. delavcev Slovenije je za priborjeno I. mesto že drugič zaporedoma osvojila ekipa GIP »Gradis« in s tem tudi pokal pokrovitelja. Drugo mesto in pokal organizatorja je osvojila ekipa SGP »Pionir«, tretje mesto v celotnem plasmaju pa ekipa GIP »Ingrad«, ki je prejela pokal komisije za šport in rekreacijo RO.

Na skupnem sestanku predstavnikov podjetij članov RO in organizacijskega komiteja je bilo dogovorjeno, da bo prevzelo organizacijo športnih iger gradbenikov Slovenije v letu 1965 GIP »Ingrad« v Celju.



## gradbeni center slovenije

ljubljana, titova 98; p. p. 12; telefon 31-945



### Klimatska rajonizacija in minimalna toplotna zaščita objektov

(Nadaljevanje)

Tabela 3

#### Primerjava »K« vrednosti za zunanje opečne zidove

	Zid 38 cm polna opeka (0-15 % izvotlj.)	Dopusten v coni
»Tehnični predpisi za toplotno izolacijo v stavbarstvu« . . . . .	1,23 pri 1800 kg/m <sup>3</sup> 1,09 pri 1600 kg/m <sup>3</sup>	II III
Predlog karte klimatskih con . . . . .	1,35	II

Ker je večina proizvodnje zidne opeke pri nas izvotljena do 15 %, zadošča po prvem predlogu tak opečni zid, tj. s težo izpod 1800 kg/m<sup>3</sup>, poprečje 1700 kg na m<sup>3</sup>, 38 cm debeline v III. coni, medtem ko bi morali po drugem predlogu graditi zunanje opečne zidove 51 cm debele. Tudi dolgoletna praksa kaže, da za minimalno toplotno zaščito zunanjih zidov zadošča zid 38 cm debeline, ako se gradi z opeko sedanje kvalitete. Zato bi bilo vsekakor osvojiti v pogledu koeficienta toplotne prevodnosti vrednosti iz prvega elaborata kot obvezne.

#### 2.4 Določanje minimalne toplotne zaščite na objektih

Vsi predlogi so v določanju minimalne toplotne zaščite zunanjih zidov, stropov in predelnih sten skoraj soglasni. Predložene vrednosti ustrezajo nemškim DIN predpisom.

V predlogu »Tehničnih predpisov za toplotne izolacije v gradbeništvu« bi bilo dodati kot priporočilo tabelo 4, s katero so za stanovanjske objekte omejene okenske površine.

Ta predlog je kontrolirati in primerjati z velikostmi oken po JUS.

Tabela 4

#### Največje dovoljene površine oken po klimatskih conah

Največja dovoljena površina oken v % od površine tal v coni

	I			II			III		
	stran sveta	stran sveta		stran sveta		stran sveta		stran sveta	
	S	VZ	J	S	VZ	J	S	VZ	J
enojno leseno okno . . . . .	25	30	35	—	—	—	—	—	—
enojno kovinsko okno . . . . .	20	25	30	—	—	—	—	—	—
vezano leseno okno . . . . .	30	40	50	20	25	30	—	20	25
vezano kovinsko okno . . . . .	35	45	55	20	25	30	—	—	—
dvojno leseno okno . . . . .	35	45	55	25	30	35	20	25	30

Opomba: Vgraditev posameznih vrst oken ni dovoljena v conah in na straneh sveta, ki so označene s črticami.

Kot je razvidno iz vrednosti koeficienta »K«, so toplotne izgube pri oknih okrog trikrat večje kot pri zidovih. Razen tega se pojavljajo pri oknih še dodatne toplotne izgube pri pripirah. Poleg povečanja toplotnih izgub pozimi je upoštevati še segrevanje poleti. Velika okna povzročajo pregrevanje v prostorih, ki je v naših pogojih že prav znatno. Predlagana velikost oken je zadostna za dobro in temeljito osvetljevanje prostorov. Zato je predlagano omejitev okenskih površin smatrati kot potrebno in upravičeno. Omejitev seveda ne bi veljala za javne in komunalne objekte, ampak izrečno le za stanovanjske.

#### 2.5 Vpliv vlaženja zidov na toplotno zaščito objektov

V stanovanjih nastajajo večje količine vodne pare. V zimskem času, ko so okna zaprta, odhaja znaten del vlage na prosto skozi zidove. Pri monolitnih opečnih zidovih ta pojav ne povzroča posebnih težav, če so le zidovi pravilno dimenzionirani, kot je navedeno spredaj. Opečni zidovi absorbirajo za doseganje relativnega ravnotežja vlage do dvajsetkrat manj vlage kot drugi gradbeni materiali. Pri novih materialih je odstotek vlage mnogo večji. Zato je izdelan dodatek predlogu predpisov o toplotni izolaciji v gradbeništvu, pod na-

slovom »Priporočilo za preprečevanje škodljivega vpliva difuzije vodne pare na toplotno izolacijo«. Priporočilo naj bi bilo izdano skupno s tehničnimi predpisi za toplotno izolacijo. Delež novih gradbenih materialov močno narašča in se je v zveznem merilu povečal od ca. 5 % v l. 1958 na 25 % v l. 1962. To govori v prid predlogu, da je tako priporočilo res nujno potrebno, da se izognemo večjim napakam pri uporabi novih materialov.

### 3. VPRAŠANJE EKONOMSKE TOPLOTNE ZAŠČITE STANOVANJSKIH OBJEKTOV

V zadnjih letih so se močno dvignile cene opeke in drugih gradbenih materialov, cena delovne ure ter cena premoga (odprava regres!) in električne energije. Povečanje cen znaša 150—300 %. S tem se je močno podražila cena stanovanjskega prostora. Ob tem bi bilo opozoriti, da so se v istem času cene lahkih in visokovrednih izolacijskih materialov le malo dvignile ali pa so celo ostale nespremenjene, ker se je proizvodnja močno povečala. Karakteristično je, da so potrebna vlaganja v proizvodnjo na tem področju sorazmerno na dosežene količine manjša kot pri težkih gradbenih materialih. Spredaj navedeni ukrepi in predpisi obravnavajo minimalno toplotno zaščito objektov, ki je potrebna za preprečevanje poškodb konstrukcij zaradi vlage in nujno tehnično-zdravstveno zaščito stanovalcev pred vlago.

Po pogojih in razmerju cen v l. 1956 je bila taka minimalna toplotna zaščita tudi ekonomsko najugodnejša, kar je prikazano v elaboratu »Ekonomična uporaba energije v stanovanjih in stanovanjskih naseljih«. Upoštevati moramo ugotovitev v istem elaboratu, da ogrevnega standarda ne bo mogoče kriti s povečanjem proizvodnje goriv in energije, ampak da je treba povečati stopnjo izkoristka energije in goriv ter bistveno izboljšati toplotno zaščito stanovanjskih objektov.

Začetne študije in izračuni namreč kažejo, da moramo doseči z izboljšanjem toplotne zaščite zidov ob uporabi visokovrednih in lažjih gradbenih materialov tudi ekonomsko ugodnejše rezultate. To bo posebno pomembno pri razvoju polmontažnih in montažnih, pa tudi pri izpopolnjevanju klasičnih metod gradnje.

To delo bi bilo treba nadaljevati in ugotoviti pogoje, kako bi čimprej gradili objekte z najbolj ekonomično toplotno zaščito.

## 4. ZAKLJUČEK

### 4.1 Tehnični predpisi za toplotno izolacijo v gradbeništvu kot obvezni za vso državo

Potrebno bi bilo čimprej izdati tehnične predpise za toplotno izolacijo v gradbeništvu, skupno s priporočilom za preprečevanje škodljivega vpliva difuzije vodne pare na toplotno izolacijo objektov, kot obvezne za vso državo. Izdelan predlog naj vsebuje tudi karto klimatskih con in razdelitev teritorija SFRJ na tri klimatske cone.

#### 4.11 Dopolnitve predloga

Pri tem bi moral ta predlog vsebovati:

— tabelo: »Največji dovoljeni koeficient toplotne zaščite za lahke zunanje stene in strop (izpod 200 kg na m<sup>3</sup>)« (razčleniti od treh na šest postavk, kar bo olajšalo konstrukcije lahkih elementov in konstrukcij);

— kot priporočilo tabelo o največjih dovoljenih površinah oken v stanovanjskih objektih.

#### 4.12

Hidrometeorološki službi je poveriti zbiranje klimatoloških podatkov za gradbeništvu in sistematično obdelavo po enotnih kriterijih za vso državo.

### 4.2 Tehnični predpisi za projektiranje centralnih kurjav

Priporoča se čimprej izdati izdelani predlog kot obvezni predpis za vso državo. Predhodno naj se predlog uskladi s tehničnimi predpisi o toplotni izolaciji.

#### 4.22

Republiški sekretariat za urbanizem, stanovanjsko izgradnjo in komunalne zadeve naj imenuje strokovno komisijo za ugotavljanje zimskih temperatur za izračun toplotnih izgub pri projektiranju centralnih kurjav. Ta komisija bi sodelovala s hidrometeorološko službo pri obdelavi vseh klimatoloških podatkov.

### 4.3 Ekonomska toplotna zaščita objektov

V okviru dela komisije za izolacije pri CCS je posvetiti posebno pozornost vprašanju ekonomske toplotne zaščite stanovanj.

J. J.

### Iz strokovne literature:

R. von Halacz, Prof. Dipl. Ing.: »Die Industrialisierung der Bautechnik und ihre Schwierigkeiten«. Betonstein-Zeitung, 8-1964.

Industrializacija gradbeništvu in njene težave.

Avtor naglašaja potrebo kompleksnega pristopanja problemu in zahteva upoštevanje vseh funkcij stanovanjskega poslojja. Po njegovi presoji sovjetski in tudi vzhodno-nemški arhitekti na tem področju tehnično posegajo predaleč. Prefabrikacija izgublja svoje prednosti na premajhnih področjih.

J. Skrinskij, ing.: »Stroiteljstvo domov v sejsmičkih rajonah«. Žiliščnoje stroiteljstvo, 8-1964.

Natančnih predpisov za izgradnjo opečnih zgradb na potresnih področjih devete stopnje še ni dovolj, vendar se bodo na teh področjih še precej časa gradila poslojja tudi iz opeke. Treba je zvišati odpornost

opečnih zgradb proti potresu. Pisatelj navaja, da so tudi na potresnih področjih SSSR v zadnjih treh letih do 60 % stanovanjskih površin zgradili iz opeke.

Eine Grundsatzuntersuchung für den Wohnungsbau auf schlechtem Baugrund.« Deutsch. Arch., 12-1963, str. 748.

Principi stanovanjske izgradnje na slabem terenu.

E. Mihevc: »Piano regolatore della Costa Slovena«. Casabella, 280-1964.

Generalni urbanistični načrt izgradnje slovenskega Primorja.

M. Tolmačev: »Fundamenti iz panelej«. Stroiteljnaja gazeta, 105 — 2. 9. 1964, str. 3.

Nova faza industrializacije stanovanjske izgradnje. Primer iz Kuncjeva v bližini Moskve.

Izdelava in montaža fundamentov iz plošč.

## Vpliv dodatkov na kvaliteto betona

### UVOD

Pri kontroli vgrajenega betona pridemo do ugotovitve, da vgrajeni betoni po trdnostnih rezultatih ne ustrezajo rezultatom, ki jih dobimo pri trenju poskusnih teles. Te smo sicer zabetonirali istočasno in z isto mešanico, vendar smo vgrajevali bodisi z vibracijsko mizo ali kar direktno z vibratorji. Pri takem dejanskem stanju je vnaprej razvidno, da je bila količina investiranega dela po prostorski enoti v primeru preizkusnih teles znatno večja kot pa je ona, s katero vgrajujemo beton v konstrukcijo. Zaradi tega je potrebno, da dosežemo tako pri vgrajevanju poskusnih teles kot pri vgrajevanju betona v objekt isto količino energije. To je dostikrat težko, ker so odvisni efekti naših vgrajevalnih sredstev od raznih okoliščin kot so npr. podajnost ali nepodajnost podloge, akcijski radij vibratorja itd. Iz razloga, da zboljšamo te efekte vgrajevalnih sredstev, se poslužujemo dodatkov betonu, ki s svojimi fizikalnimi lastnostmi pripomorejo k lažjemu vgrajevanju. Tako je mogoče ugotoviti pri uporabi takih sredstev hitrejšo napredovanje dela ter zmanjšanje potrebnih delovnih ur na vgrajeni m<sup>3</sup> betona.

Z uporabo teh sredstev pa dosežemo še druge prednosti, ki so predvsem naslednje:

- v/c faktor se zmanjša,
- plastifikacija betona se poveča,
- beton postane manj vsrkljiv za vodo,
- zmrzovalna odpornost se poveča,
- prepreči se segregacija betona,
- volumenska teža se poveča.

Gre torej za niz lastnosti, ki nam omogočijo ustvarjanje kvalitetnega betona. Dodatki, o katerih tu govorimo, so razna kemična sredstva, katerih učinek temelji v prvi vrsti na prisotnosti prostega apna v svežem betonu, ki izvira iz cimenta. Ta namreč vsebuje v svojem klinkerju prosto apno, ki vstopa takoj v akcijo z dodatki. Dodatki sami pa morajo biti prilagojeni uporabljenemu cementu, ki je služil za pripravo betona.

Pri intenzivnem mešanju svežega betona prihaja do tvorbe mikro mehurjev, ki delujejo kot zmanjševalci trenja med posameznimi zrni agregata. Kot notranjega trenja v agregatu se bistveno zmanjša in agregat drsi po lastnih drsnih ploskvah v dokončni položaj v bodočem skeletu betona. Akcijski radiji globinskih vibratorjev se povečajo, prebadanje betona z vibratorji je manj gosto, brzina zgoščevanja pa vse večja.

Plastifikatorji lahko delujejo na sveži beton v opisanem smislu, lahko pa prihaja do enakih dejstev že zaradi oblik zrna samega dodatka.

Ustvarjene kapilare pri takem betonu so vse ožje, saj je beton vse bolj gost, kar nam najbolj izpričuje njegova volumenska teža, ki raste. Take kapilare pa vse manj vodijo vodo, zlasti še ob navzočnosti mikro mehurčkov, ki se avtomatsko postavljajo na vrh kapilar ter preprečujejo nasesanje vode.

Ko se začena zmrzovalni proces, se kapilare delno polnijo z vodo, toda ko jim ob večanju volumena vode elastične blazine omogočijo raztezek po kapilari, se pojavljajo v kapilarah omejeni pritiski, ki ne vodijo do porušitve strukture.

Ob prevozu betona nastaja eventualna možnost segregacije betona. Mikro mehurji to preprečujejo z nastankom sil medsebojne privlačnosti delcev. Tak beton ne segregira.

Količina dodatkov na m<sup>3</sup> betona, pripravljenega s takimi sredstvi, je sorazmerno majhna. V tabeli 1 so prikazane priporočene in uporabljene dozacije, katere smo izbrali pri pripravi nekaterih poskusnih betonov. Odstotki se nanašajo na težo uporabljene cementne doze.

Prevelike doze dodatkov vodijo do premočno poroznega betona, ki ne daje zelenih prednosti.

Tabela 1

	Priporočena doza	Uporabljena doza
Uraplast 125/D . . . . .	0,125	0,125
Novoc prah . . . . .	0,6	0,6
Novoc tekoči . . . . .	0,2	0,2
Planasit . . . . .	0,2	0,2
Ceroc tekoči . . . . .	0,15	0,15

Rezultati preiskav, ki jih v nadaljnjem navajamo, so vzeti iz različnih poskusov ter je zato granulometrija pri posameznih skupinah poskusov različna, prav tako tudi doza cementa. Zato so pri vseh skupinah na začetku podani rezultati poskusnih teles, torej rezultati nultega poskusa, ki služi vedno za komparacijo.

Rezultati doseženih betonskih lastnosti so prikazani v tabeli, kjer se navajajo za dva različna cementa in za dve različni dozi.

Rezultati, ki so dobljeni pri opazovanju svežega betona, vendar vgrajenega v kalupe, kažejo na to, da posamezna sredstva lahko zelo ugodno vplivajo na vgraditev betona, da pa pri uporabi nekaterih sredstev ne dobimo nikakih izboljšav fizikalnih lastnosti, ali le zelo omejene. Vzroki leže v neprimerni sestavi dodatka z ozirom na kemijsko sestavo cementa. Potrebno je torej sredstva prilagoditi tipu uporabljenega cementa. Zato priporočamo, da se zlasti za večja dela opravijo laboratorijski betoni, ki naj pokažejo primerčnost dodatkov.

Tabela 2

## Pregledna tabela rezultatov preiskav konsistence betona, vtisnjenega zraka, prostorninskih tež in tlačnih trdnosti betona

Mineralni agregat	Vrsta in doza cementa in vrsta dodatka	v/c	Konsistenca betona		Stopnja VEBE	Vtisnjeni zrak v %	Prostorninska teža v kg/m <sup>3</sup>			Tlačna trdnost v kg/cm <sup>2</sup>	
			posed stožca v mm	razlez stožca v cm			svežega betona	po 7 dneh	po 28 dneh	po 7 dneh	po 28 dneh
<b>ANHOVO d. c. 250 kg/m<sup>3</sup></b>											
50 % »0—8 mm«	brez dodatka	0,50	3	44 — stožec se je porušil po 4. udarcu	15,2	0,618	2505	2460	2450	116	186
10 % »8—15 mm«	0,45 ‰ Barra 55 Vinsol	0,50	2	44 — stožec se je porušil po 2. udarcu	16,4	0,543	2510	2480	2450	130	187
40 % »15—30 mm«	1 ‰ Barra 56	0,48	2	47 — stožec se je porušil po 2. udarcu	17,2	0,912	2505	2470	2450	153	212
	1 ‰ Plastokret	0,48	2	46 — stožec se je porušil po 2. udarcu	16,4	0,80	2515	2470	2460	192	237
	1 ‰ Plastiment	0,48	3	41 — stožec se je porušil po 3. udarcu	17,2	0,69	2500	2430	2480	150	232
	0,25 ‰ Frioplast	0,47	2	46 — stožec se je porušil po 2. udarcu	18,0	0,653	2515	2450	2470	138	193
	1 ‰ Murexin	0,47	2	45 — stožec se je porušil po 3. udarcu	17,6	0,99	2500	2460	2460	131	174
	3 ‰ Barrolin	0,46	3	42 — stožec se je porušil po 4. udarcu	15,55	0,766	2520	2470	2460	141	187
<b>TRBOVLJE d. c. 250 kg/m<sup>3</sup></b>											
	brez dodatka	0,50	5	41 — stožec se je porušil po 3. udarcu	16,0	0,87	2495	2480	2460	126	215
	0,45 ‰ Barra 55 Vinsol	0,47	3	40 — stožec se je porušil po 5. udarcu	15,6	1,04	2505	2500	2470	206	310
	1 ‰ Barra 56	0,47	3	41 — stožec se je porušil po 5. udarcu	15,1	—	2500	2490	2480	160	242
50 % »0—8 mm«	1 ‰ Plastokret	0,48	2	43 — stožec se je porušil po 3. udarcu	15,65	0,84	2510	2460	2460	157	272
10 % »8—15 mm«	1 ‰ Plastiment	0,475	3	42 — stožec se je porušil po 2. udarcu	19,2	0,616	2515	2480	2480	180	276
40 % »15—30 mm«	0,25 ‰ Frioplast	0,47	2	46 — stožec se je porušil po 3. udarcu	16,4	0,32	2515	2470	2460	190	226
	1 ‰ Murexin	0,47	1	46 — stožec se je porušil po 3. udarcu	17,6	0,84	2510	2490	2490	193	248
	3 ‰ Barrolin	0,46	3	45 — stožec se je porušil po 2. udarcu	16,0	0,912	2525	2490	2490	213	300



Mineralni agregat	Vrsta in doza cementa in vrsta dodatka	v/c	Konsistenca betona		Stopnja VEBE	Vtisnjeni zrak v %	Prostorninska teža v kg/m <sup>3</sup>			Tlačna trdnost v kg/cm <sup>2</sup>		
			posed stožca v mm	razlez stožca v cm			svežega betona	po 7 dneh	po 28 dneh	po 7 dneh	po 28 dneh	
<b>ANHOVO d. c. 300 kg/m<sup>3</sup></b>												
	brez dodatka	0,45	6	41	— stožec se je porušil po 5. udarcu	12,8	1,15	2500	2470	2470	158	250
	0,45 ‰ Barra 55 Vinsol	0,43	4	42	— stožec se je porušil po 6. udarcu	13,4	0,802	2490	2490	2480	205	307
	1 ‰ Barra 56	0,43	5	40	— stožec se je porušil po 5. udarcu	13,5	0,873	2505	2480	2470	203	299
	1 ‰ Plastokret	0,41	4	38	— stožec se je porušil po 6. udarcu	13,0	1,38	2500	2500	2490	223	313
	1 ‰ Plastiment	0,41	4	38	— stožec se je porušil po 5. udarcu	14,3	0,822	2500	2490	2480	196	298
	0,25 ‰ Frioplast	0,41	6	38	— stožec se je porušil po 7. udarcu	13,3	0,865	2505	2490	2460	140	230
	1 ‰ Murexin	0,40	4	39	— stožec se je porušil po 5. udarcu	13,3	1,21	2505	2490	2420	142	224
	3 ‰ Barrolin	0,40	3	40	— stožec se je porušil po 7. udarcu	12,7	1,24	2505	2480	2430	170	242
	1 ‰ Barraplast	0,37	4	39	— stožec se je porušil po 6. udarcu	18,9	0,883	2520	2490	2490	251	364
<b>TRBOVLJE d. c. 300 kg/m<sup>3</sup></b>												
50 ‰ »0—8 mm«	brez dodatka	0,45	5	39	— stožec se je porušil po 3. udarcu	12,7	0,66	2485	2480	2480	201	282
10 ‰ »8—15 mm«	0,45 ‰ Barra 55 Vinsol	0,43	6	38	— stožec se je porušil po 5. udarcu	12,7	0,84	2505	2490	2480	222	274
40 ‰ »15—30 mm«	1 ‰ Barra 56	0,43	6	40	— stožec se je porušil po 5. udarcu	12,2	0,725	2495	2490	2490	212	288
	1 ‰ Plastokret	0,41	7	38	— stožec se je porušil po 5. udarcu	12,6	0,732	2510	2500	2490	263	301
	1 ‰ Plastiment	0,415	9	42	— stožec se je porušil po 3. udarcu	12,7	0,825	2510	2490	2480	278	354
	0,25 ‰ Frioplast	0,41	3	40	— stožec se je porušil po 3. udarcu	12,7	0,826	2510	2480	2490	209	292
	1 ‰ Murexin	0,40	5	39	— stožec se je porušil po 5. udarcu	12,4	0,842	2515	2470	2460	202	252
	3 ‰ Barrolin	0,38	4	40	— stožec se je porušil po 6. udarcu	12,8	1,24	2515	2500	2440	185	246
	1 ‰ Barraplast	0,37	3	40	— stožec se je porušil po 5. udarcu	12,3	0,746	2510	2510	2500	284	399

Mineralni agregat	Vrsta in doza cementa in vrsta dodatka	v/c	pošed stožca v mm	Konsistenca betona		Stopnja VEBE	Vtisnjeni zrak v %	Prostorninska teža v kg/m <sup>3</sup>			Tlačna trdnost v kg/cm <sup>2</sup>	
				razlez	stožca v cm			svežega betona	po 7 dneh	po 28 dneh	po 7 dneh	po 28 dneh
	<b>TRBOVLJE d. c. 250 kg/m<sup>3</sup></b>											
50 % »0—8 mm«	brez dodatka	0,56	8	32	— stožec se je porušil po 3. udarcu	—	0,628	2520	—	2470	—	332
26 % »8—15 mm«	Uraplast 0,125 %	0,50	16	29	— stožec se je porušil po 3. udarcu	—	1,11	2490	—	2430	—	284
24 % »15—30 mm«	Frioplast 0,25 %	0,50	7	34	— stožec se je porušil po 7. udarcu	—	1,03	2520	—	2480	—	324
	Novoc 0,6 %	0,50	3	28	— stožec se je porušil po 7. udarcu	—	0,98	2500	—	2480	—	380
	<b>Prilagojeni dodatki:</b>											
	<b>TRBOVLJE d. c. 250 kg/m<sup>3</sup></b>											
	brez dodatka	0,56	—	35	— stožec se je porušil po 4. udarcu	—	1,08	2525	—	2470	—	452
	Uraplast 0,20 %	0,50	—	31	— stožec se je porušil po 9. udarcu	—	2,16	2525	—	2450	—	350
	Planasit 0,20 %	0,50	—	28,5	— stožec se je porušil po 10. udarcu	—	1,96	2510	—	2470	—	390
	Novoc tekoči 0,20 %	0,50	—	32	— stožec se je porušil po 2. udarcu	—	1,23	2540	—	2520	—	502
	Ceroc tekoči 0,20 %	0,50	—	28	— stožec se je porušil po 10. udarcu	—	1,18	2560	—	2480	—	485

Pripomba: Vse karakteristike so bile določene po vibraciji!

Prilagojeni dodatki so oni, ki so prirejeni z ozirom na vrsto cementa!

(Nadaljevanje)

# Železniško gradbeno podjetje

Ljubljana, Ob Zeleni jami 2

S popolno mehanizacijo

izvajamo

vsa dela nizkih

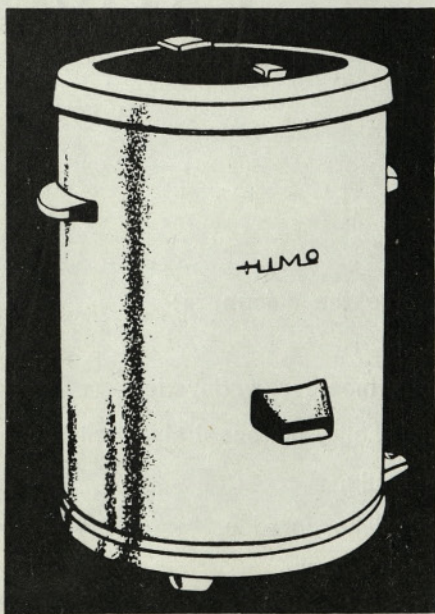
in visokih gradenj

Telefon: 33-044

Interna: 494, 379



## centrifuga



# HIMO

Ročno ožemanje trga perilu vlakna, v centrifugi pa odstrani vodo iz perila centrifugalna sila in perilo ostane nepoškodovano.

### CENTRIFUGA **HIMO**

- odlično ožme perilo
- zavzema minimalni prostor in je premična
- lepo in moderno oblikovana krasi vsako gospodinjstvo
- je solidno izdelana iz prvovrstnega materiala in poceni

Obiščite strokovno prodajalno in prav gotovo se boste odločili za HIMO centrifugo.

**ELEKTROINDUSTRIJA  
IN SPLOŠNA MONTAŽA  
MARIBOR**



slovenija



avto

Ljubljana

Prešernova 40

**Interesenti pozor!**

**NUDIMO PROMPTNO IZ SKLADIŠČA:**

**CSEPEL KIPER D-420 B** nosilnosti 4,5 tone, madžarske proizvodnje

**TATRA KIPER 138-S-3** nosilnosti 12 ton, češke proizvodnje

**MAZ KIPER 205** nosilnosti 7 ton, proizvodnje ZSSR

**TATRA VLEČNO VOZILO T-141**, vlečne sposobnosti 100 ton, češke proizvodnje

**ŠKODA LEPER 706 RTTN**, sposobnost vleke 18-tonske prikolice, češke proizvodnje

**HIDRAVLIČNI NAKLADALCI** češke in vzhodno-nemške proizvodnje s priključki za nakladanje različnega materiala

**NAPRAVA ZA POLAGANJE ASFALTA SSF 3** kapacitete 50 ton na uro vzhodno-nemške proizvodnje

**BULDOZER D-494** proizvodnje ZSSR

**KOMPRESOR DK 600 TATRA 7 atm.**, 10 m<sup>3</sup> češke proizvodnje

**ODKOPNA KLADIVA MBK 35**, težine 37 kg madžarske proizvodnje

**VIBROVALJARJI** proizvodnje DDR

**VIBRACIJSKE PLOŠČE** proizvodnje DDR

**VIBRATORJI** proizvodnje DDR (notranji in zunanji)

**NAPRAVE ZA KRTAČENJE CEST PRED ASFALTIRANJEM SMS 800** poljske proizvodnje

**NAPRAVE ZA BRIZGANJE BETONA BTS 1**, kapacitete 1,5 m<sup>3</sup>/h proizvodnje DDR

*Informacije na telefon 37-240, oddelek za gradbene stroje*

# PROJEKT- NIZKE ZGRADBE

Ljubljana

Parmova 33/III

Telefon 32-029

izvršuje projektne naloge za:

ceste, mostove, vodovode,  
kanalizacije, hidrocentrale, melioracije,  
regulacije,  
pristaniške zgradbe,  
visoke zgradbe

