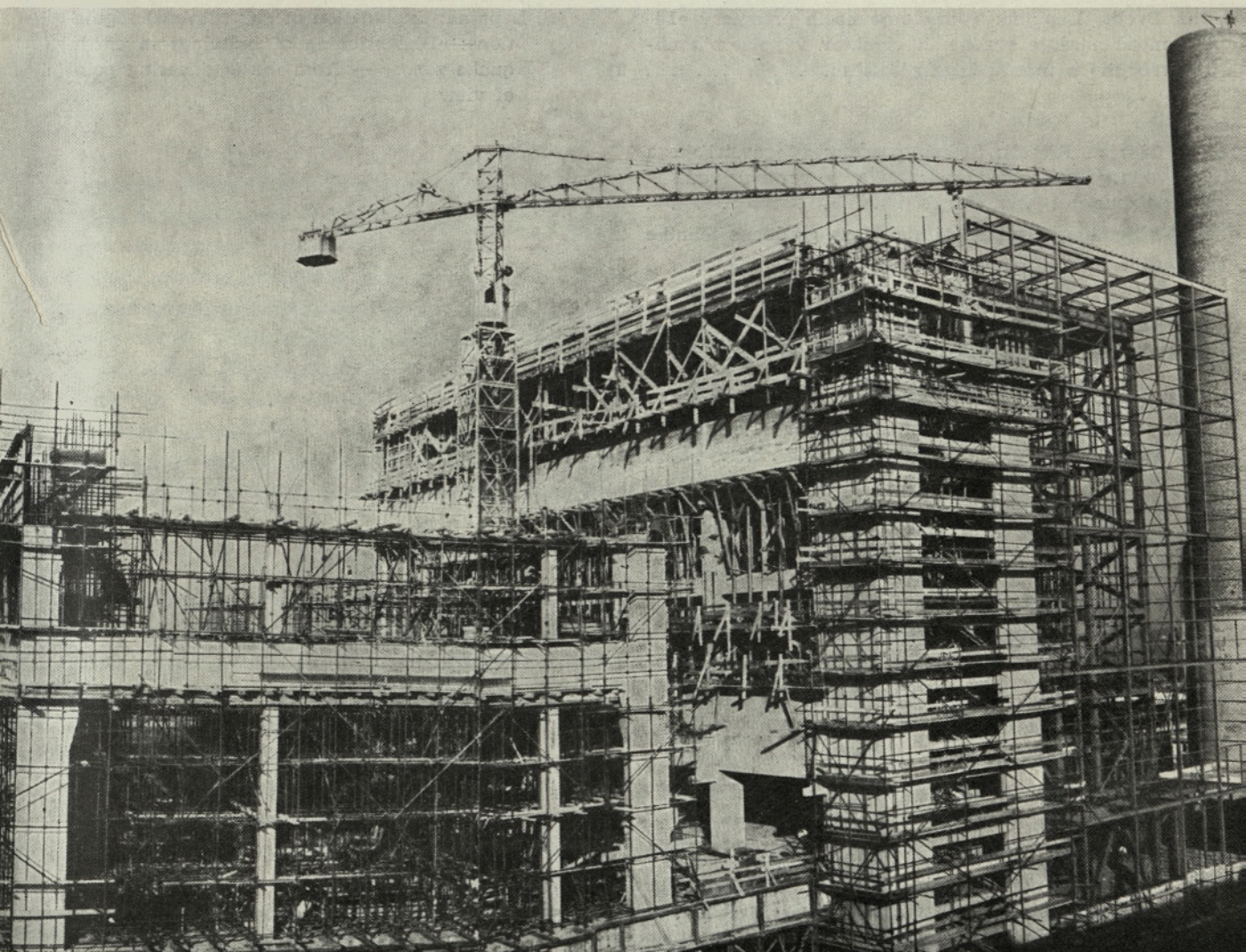


GRADBENI VESTNIK

LETO XIII

NOVEMBER 1964

ŠTEVILKA **11**



GIP »GRADIS«: GRADNJA NOVE TOPLARNE V LJUBLJANI

VSEBINA

Resolucija o razvoju gradbeništva v SR Sloveniji v prihodnjem obdobju	197		
Inž. Marjan Prezelj: Izločanje fosfatov — tretja stopnja čiščenja odpadnih voda	200	M. Prezelj: Phosphates removal — the third phase of waste water clarifying	
Inž. Svetko Lapajne: Most pri Cenovi gubi	203	S. Lapajne: The bridge »Cenova guba«	
Inž. Svetko Lapajne: Nadvoz v Podtaboru (Podbrezje)	204	S. Lapajne: The over-bridge Podtabor (Podbrezje)	
Inž. Branko Ozvald: Pomen matematičnega značaja fizikalnih vrednot v tehniki	207	B. Ozvald: The significance of mathematical character of physical values in technics	
F. R. in M. M.: Organizacija dejavnosti v gradbeništvu	209		
Mnenje in kritika:			
Inž. Svetko Lapajne: Tolmačenje naših predpisov »Dimenzioniranje gradbenih objektov v potresnih območjih« z inženirskega gledišča	210	S. Lapajne: Explanation of our (slovene) regulations: »Dimensioning of buildings in earthquake zones« — from the engineering point of view	
Vesti:			
Inž. Marjan Prezelj: Sedmo posvetovanje avstrijskega vodnogospodarskega združenja o varstvu voda v Salzburgu	213		
M. V.: Seminar o praktični statiki za gradbene tehnike	214		
Obvestilo članom ZGIT SRS	214		
Gradbeni center Slovenije			
Indeks gradbenih stroškov za leta 1938, 1955, 1960 in 1963	215		
Informacije Zavoda za raziskavo materiala in konstrukcij:			
Vpliv dodatkov na kvaliteto betona (Nadaljevanje in konec)	217		

Odgovorni urednik: inž. Sergej Bubnov

Uredniški odbor: inž. Janko Bleiweis, inž. Lojze Blenkuš, inž. Vladimir Cadež, 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 Slajmer, inž. Vlado Sramel.

Revijo izdaja Zveza gradbenih inženirjev in tehnikov za Slovenijo, Ljubljana, Erjavčeva 15, telefon 23-158. Tek. račun pri Narodni 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.

Skupščina SR Slovenije je na skupni seji Republiškega zbora in Gospodarskega zbora dne 29. 10. 1964 obravnavala osnovna vprašanja v zvezi z nadaljnjim razvojem gradbeništva ter je na podlagi 7. alinee 135. člena ter 136. člena ustave Socialistične republike Slovenije v teznji, da določi splošna načela, cilje in smer politike na tem področju, sprejela naslednjo

RESOLUCIJO

o razvoju gradbeništva v SR Sloveniji v prihodnjem obdobju

I.

Ker je skladnost družbeno ekonomskega razvoja v prihodnjem obdobju v veliki meri odvisna od učinkovitosti investicijske potrošnje, v kateri imajo gradnje izredno pomemben delež, je učinkovitost graditve gradbenih objektov ter zato ustrezen razvoj gradbeništva in potrebne industrijske proizvodnje bistvenega pomena. Zato je na tem področju treba dvigniti zlasti učinkovitost in način proizvodnje na tako raven, da bo dohitevala stalno naraščanje potreb gospodarstva in da bo v skladu s splošnim razvojem proizvodnje in življenjskega standarda.

II.

Za gradbeništvo je posebno značilen v glavnem ekstenziven razvoj brez bistvenih sprememb v načinu graditve, ki ga omogoča dosežena stopnja splošnega tehničnega napredka. To negativno vpliva tako na ustrezen razvoj industrije proizvodov za potrebe sodobnega načina graditve, kot na učinkovitost in cenenost gradenj. Posledica tega je skoraj stalno zaostajanje ponudbe za povpraševanjem na področju gradbenih storitev.

Gradbena podjetja v preteklem razdobju večinoma niso bila v takih objektivnih tržnih pogojih, ki bi jih silili, da bi se borila za uvajanje sodobnejše gradnje ter s tem za hitrost in cenenost graditve in zato niso v zadostni meri postala nosilec in pobudnik novega načina proizvodnje v ustrezajoči industriji. Ta industrija pa zaradi splošnih gospodarskih pogojev in razmer na trgu tudi sama ni pokazala zadostnega interesa za tisto proizvod-

njo, ki bi vplivala na spremembo načina proizvodnje v gradbeništvu ter s tem povečala njegovo učinkovitost, solidnost in cenenost.

Na tak razvoj je vplivala tudi nezadostno opredeljena vloga in premajhna odgovornost ter nizka strokovna usposobljenost investorjev.

Na drugi strani pa so pomanjkljivosti v dosežanju razvoju gospodarskega sistema onemogočale, da bi gradbeništvo povečalo stopnjo svoje akumulativnosti in so privedle podjetja na tem področju v stanje, da se niso modernizirala in tehnično opremila.

V takih objektivnih pogojih niso mogle biti ustvarjene tiste osnove, ki bi gradbena podjetja silile in hkrati v večji meri pospešile borbo za večjo gospodarnost, katere posledica bi bila tudi borba za modernizacijo, sodobnejši način, večjo hitrost in cenenost graditve.

Gradbena podjetja pa tudi sama niso storila vsega tistega, kar bi v danih objektivnih pogojih morala za napredek na svojem področju. Pokazala so premajhna prizadevanja za nabavo mehanizacije; začenjala so z gradnjami, za katere investorji niso zagotovili finančnih sredstev in z dogovarjanjem glede nastopov na licitacijah prevzemala dela v obsegu, ki so presegala njihove zmogljivosti ter pri tem, zlasti še v letošnji gradbeni sezoni v nekaterih primerih izkoriščala tržne razmere za dviganje cen.

III.

Razvoj intenzivnega gospodarjenja v gradbenih podjetjih še vedno zavirajo zunanji vplivi tako pri financiranju kot pri realizaciji investicij. Poleg

drugih posledic taki vplivi preprečujejo uveljavljanje ekonomskih zakonitosti na tržišču gradbenih storitev, na katerega računa naš gospodarski sistem in se zato tudi v gradbenih podjetjih samih prepočasi razvija ustrezna ekonomika gospodarjenja. Riziko investicij se v ustreznem delu ne prenaša tudi na gradbena podjetja, banke pa svoj poslovni uspeh ne vežejo v zadostni meri za stvarno rentabilnost investicij.

Poleg tega niso ustvarjeni še drugi pogoji za sodoben industrijski način graditve. Zaostajanje regionalnega planiranja, neurejenost na področju urbanizma, neustrezne metode projektiranja in ostalih investicijskih preddel, neustrezne komunalne priprave in ureditve za večje gradbene komplekse, kar bi omogočalo serijsko stanovanjsko gradnjo, ter neustrezen način financiranja stanovanjske izgradnje, so onemogočali zlasti modernizacijo gradnje stanovanj in s tem tudi razvoj in-
dustrije, ki bi se morala vključiti v tak sodobnejši način graditve.

IV.

Da bi v prihodnjem obdobju dosegli ustrezen razvoj gradbeništva in industrije, ki proizvaja za potrebe gradbeništva, je potrebno odpraviti vzroke, ki zavirajo razvoj in doseči, da bodo ustvarjeni takšni pogoji, ki bodo na podlagi ekonomske nujnosti navajali v prvi vrsti gradbena podjetja, da bodo sama uvajala in pospeševala sodobnejši, hitrejši in zato cenejši način graditve. Vzporedno s tem bodo potrebna tudi intenzivnejša družbena prizadevanja za povečanje učinkovitosti in za zmanjšanje naporov v sami gradbeni proizvodnji.

V ta namen je potrebno s spremembami in dopolnitvami gospodarskega sistema

— doseči take spremembe v sistemu delitve dohodka, da bo gospodarskim organizacijam na področju gradbeništva omogočeno nameniti ustrezna sredstva za potrebno tehnično opremljenost;

— preprečiti administrativne vplive pri financiranju in realizaciji investicij, da bodo investicijska vlaganja neposredno pod vplivom ekonomskih zakonitosti in da se bodo gradbena podjetja iz ekonomske nujnosti borila za znižanje lastnih stroškov proizvodnje zlasti še s formiranjem novih ustreznih kapacitet za zaključna dela, ki imajo v strukturi cene odločilen pomen;

— doseči, da bo za racionalno poslovanje in modernizacijo gradbeništva ekonomsko zainteresirana tudi banka kot kreditor na področju investicij;

— doseči, da bo investitor neposredno ekonomsko zainteresiran za cenenost, učinkovitost in hitrost graditve, ker mora prav investitor v lastnem interesu poskrbeti, da bo storjeno vse tisto, od česar je odvisna učinkovitost in cenenost gradnje, zlasti še, da bo vrednost samega gradbenega objekta predstavlja čim manjši delež v celotni investiciji in da bomo na splošno gradili funkcionalno ustrezne, vendar cenejše objekte.

V.

Za razvoj intenzivnejšega gospodarjenja je potrebno, da gradbena podjetja

— dosežejo ustrezno povečevanje kapacitet zlasti z boljšo organizacijo dela in s hitrejšim uvajanjem mehanizacije v gradbene procese;

— pospešijo uvajanje specializacije in visoko razvite tehnološke kooperacije, zasnovane na skupnih proizvodnih interesih;

— izpopolnijo sistem notranje delitve dohodka, tako da v največji meri stimulirajo intenzivnost in racionalnost proizvodnje;

VI.

Da bi ustvarili tehnično-ekonomske pogoje za industrializacijo graditve, zlasti pa za serijsko proizvodnjo stanovanj, je potrebno predvsem:

— razviti in sistemizirati dejavnosti urbanizma ter zagotoviti boljše pogoje za delovanje urbanistične službe in inšpekcije;

— pospešiti izdelavo urbanističnih projektov tako, da bo ta izdelava prehitela povpraševanje po lokacijah in zmanjšala administrativni postopek za pridobivanje urbanističnih pogojev za gradnjo;

— razvijati in izpopolnjevati tehnično regulativo, pri čemer je treba upoštevati tudi potrebe zdravstvenega varstva;

— rešiti sistem financiranja na področju komunalnega gospodarstva ter določiti in komunalno urediti večja območja za stanovanjsko gradnjo, zlasti v večjih mestih in industrijskih središčih;

— doseči potrebne spremembe v financiranju stanovanjske gradnje tako, da bo financer stanovanja predvsem neposredni potrošnik, kar bi v veliki meri vplivalo na možnost gradbenih podjetij, da sama proizvajajo za trg, neposredni potrošnik pa bi kot kupec lahko neposredno vplival na ceno stanovanja;

— z urbanističnimi zasnovami urediti gradnjo individualnih vrstnih in podobnih stanovanjskih objektov in s tem ustvariti pogoje za serijsko proizvodnjo in montažo.

VII.

Da se omogoči ustrezen razvoj in aplikacija najnovejših znanstvenih izsledkov na področju tehnologije gradenj in funkcionalnost gradbenih objektov, razvoja gradbenega materiala in proizvodov, ki se vgrajujejo v gradbene objekte, je treba:

— preko smotrne koordinacije obstoječih raziskovalnih organizacij in zavodov ali z ustanovitvijo še novih tudi z družbenimi ukrepi intenzivno razvijati tehnologijo gradenj, gradbenega materiala, opreme za gradbeništvo in demonstracijskih gradbišč;

— pristopiti k intenzivnemu proučevanju za sistematičen in postopen prehod na industrializacijo graditve zlasti na področju izgradnje stanovanj;

— z načrtno stimulacijo razvijati delovne organizacije, ki bodo nosilec in pobudnik za uvajanje nove tehnologije tako v gradbeništvo samem, kot na področju ustrezne industrijske proizvodnje.

VIII.

Za razvoj gradbeništva v smeri industrializacije je treba v bodoče s pravilnejšo kadrovsko politiko zagotoviti večje število kvalificiranih in visoko kvalificiranih kadrov.

Za rešitev kadrovskega problema je zato treba pravočasno zagotoviti zadostna sredstva za financiranje naprednejšega strokovnega šolstva in urediti smotrni sistem ter organizacijo strokovnega izobraževanja na vseh stopnjah gradbenih šol, kakor tudi strokovnega izpopolnjevanja na vseh delovnih mestih v gospodarskih organizacijah.

IX.

Za stabilizacijo gradbena tržišča je potrebno:

— z ustreznim izvajanjem kreditne politike zagotoviti čim večjo usklajenost ponudbe s povpra-

ševanjem na področju gradbenih storitev ter s tem zagotoviti možnost kontinuirane industrijske proizvodnje gradbenih objektov;

— pospešiti izdelavo regionalnih načrtov in dolgoročneje opredeliti družbena sredstva za gradnjo na posameznih področjih, zlasti negospodarskih;

— da bodo izvršni organi in inšpekcije zagotovili dosledno izvajanje predpisov o financiranju in izvajanju investicij;

— zagotoviti dosledno izvajanje in po potrebi izpopolniti predpise o načinu projektiranja in izvajanja gradenj ter o komunalni pripravi in ureditvi zemljišč, kakor tudi o pogojih za začetek gradbenih del;

— doseči čimvečjo enakomernost in kontinuiranost pri financiranju negospodarskih investicij;

— da investitorji, gradbena podjetja in vsi ostali kooperanti pristopajo z vso odgovornostjo k pravilnemu sklepanju pogodb in zagotovijo dosledno izpolnjevanje medsebojnih pogodbenih odnosov tako glede dovršitvenih rokov kot kvalitete gradbenih in vseh ostalih del, kakor tudi upoštevanja standardov in drugih tehnično-regulativnih predpisov.

Z ustrezačimi ukrepi je treba zagotoviti izpolnjevanje politike, ki jo določa ta resolucija, da bodo investicije in gradnje vplivale na skladnost družbenega in gospodarskega razvoja in prispevale čimveč osnovnim smotrom socialistične graditve.

Predsednik:

Ivan Maček

Št. 30-13/64

Ljubljana, 29. 10. 1964.

Izločanje fosfatov - tretja stopnja čiščenja odpadnih voda

DK 628.31 : 661.63

INŽ. MARJAN PREZELJ

Naši potoki, reke in jezera kažejo iz dneva v dan slabše stanje kvalitete in videza svojih voda. Njihovo stanje se poslabšuje počasi, vendar nezadržano, vzporedno z nadaljnjo aglomeracijo prebivalstva v mestih in razvojem naše industrije, ki v največji meri onesnažuje naše vode in morje (v SR Sloveniji znaša razmerje v obremenitvi naših voda: industrija 91,4 %, mesta 8,6 %).

Vzroke za onesnaženje voda moramo iskati v nadaljnjem razvoju našega standarda in tehničnem napredku. Moderna odplakovalna kanalizacija povzroča večjo potrošnjo vode. Naraščanje prebivalstva v mestih ob skoro istem življenjskem prostoru je vedno večje. Posegi modernega človeka v vodno gospodarstvo narave so vedno večji. Razvijajoča se industrija porablja vodo v vedno večjih množinah. Zajezitve na rekah ovirajo naravni tok in delovanje samočistilne moči vode. Visoke vode reguliramo in zadržujemo v akumulacijah. Umazane snovi prihajajo v vedno večjih količinah neposredno v vodotoke.

V dosedanjih čistilnih napravah za odpadne vode, kjer te že obstajajo, čistimo odpadne vode mehanično (I. stopnja) in še biološko (II. stopnja). Mehanično čiščenje opravimo s predčiščenjem, ko izločamo trde in neraztopljive delce. Biološko čiščenje opravimo lahko na dva načina: s postopkom precejalnikov ali z oživiljenim blatom: umazane snovi se s pomočjo bakterij mineralizirajo, postanejo netopljive in jih odstranimo kot blato.

S pomočjo mehanično-biološkega čiščenja odpadnih voda moremo v ne preveč obremenjeni čistilni napravi, ki dobro deluje, odstraniti 80 % odpadnih snovi organske narave in 20 % do 50 % dušikovih in fosforovih spojin. Odvajanje tako prečiščenih voda v tekočo vodo je še sprejemljivo. Položaj pa se spremeni, če uvajamo tako prečiščene vode v jezero ali v velike akumulacije na rekah, ki so nastale zaradi zajezitve, ker se začne pojavljati evtrofija.

Evtrofija jezer

Rastlinske snovi, ki ostanejo v mehanično-biološko očiščeni vodi (posebno fosforove in dušikove spojine), pospešujejo razvoj vodne vegetacije (alge) tako močno, da se pojavi zaradi tega sekundarno onesnaženje takih voda. Sezonsko odmiranje vodnih rastlin pospešuje gnojenje jezer in stoječih voda, s čimer nastane *circulus vitiosus*, ki postaja vedno hitrejši. Ta kompleksen pojav imenujemo evtrofijo. Škoda, ki se pojavlja na ta način v jezerih ali počasi tekočih vodah, je mnogo bolj nevarna kot pravo primarno onesnaženje jezer,

Kaj moremo ukreniti proti evtrofiji?

Odgovor je v drastični omejitvi hranilnih snovi za rastline. Ukrepi sekundarnega pomena kot je to uničevanje alg (mehansko ali kemijsko), globinsko prezračevanje jezer, umetno mešanje vode, odvod globinskih voda in podobni ukrepi, so lahko v posameznih primerih smiselni, vendar pa ne zadevajo jedra problema.

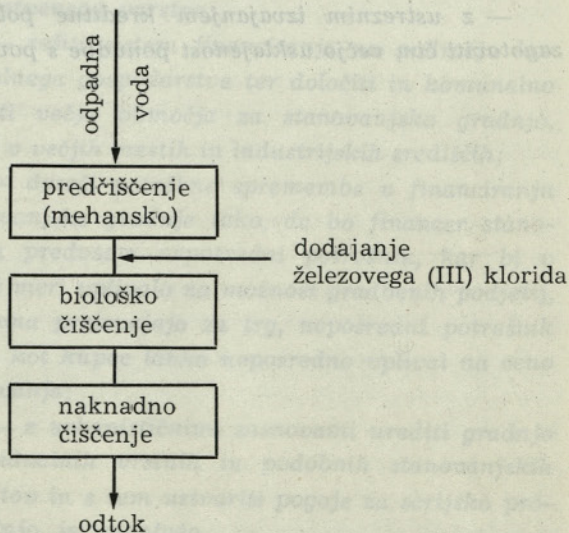
Trajno in učinkovito preprečevanje globalnega dovoda hranilnih snovi za rastline ni izvedljivo. Naravni dotoki voda v jezera ali akumulacije prinašajo s seboj hranilne snovi, ki izvirajo iz odpadnih voda in gnojenja polj. Teh voda praktično ni mogoče vseh zajeti in jih očistiti. Zato je realna možnost le v selektivnem izločanju določenih skupin hranilnih snovi iz odpadnih voda.

Sistematično izločanje enega samega za življenje potrebnega faktorja povzroči odmiranje živih organizmov, tudi v primeru, če so na razpolago vse druge hranilne snovi v zadostni količini. Če uporabimo to ugotovitev pri problemu evtrofije, potem ni treba v tretji stopnji čiščenja odstraniti vseh snovi, ki gnoje vodo, temveč le eno samo komponento.

Izločanje kalijevih snovi ne pride v poštev zaradi težav pri kemijskem postopku. Stopnjo trofije voda je treba doseči z redukcijo dušikovih in fosforovih spojin. Dosedanji poskusi v Švici so pokazali, da se to doseže že z odvzemom fosforovih spojin. S tem pa še ni rečeno, da ne bi bilo treba posvetiti potrebne pozornosti tudi odstranjevanju dušikovih spojin.

Za izločanje fosfatov obstajata dve možnosti:

1. Simultano oborjanje z dodajanjem obornih sredstev med I. stopnjo (mehanično čiščenje) in II. stopnjo (biološko čiščenje) čiščenja odpadnih voda kakor kaže naslednja shema:



Misel, da dodajamo železov (III) klorid oživljenemu blatu za boljše delovanje čistilne naprave, je stara že nad 30 let. Za oborjanje fosfatov pa jo je prvi uporabil švicarski strokovnjak E. A. Thomas, ki je izvedel z dobrim uspehom praktične poskuse v čistilnih napravah. Sama tehnika po-

stopka je enostavna. Potrebni sta ena ali dve posodi z dozirno napravo, da se dodaja pravilna količina obornega sredstva. Dodatne investicije v čistilni napravi Uster (Švica), ki predela 3500 m³ odpadnih voda na dan, so znašali okrog 30.000 Šfr.

Tabela I.

Izločitev fosfora pri simultanjem oborjanju

Doziranje sredstva za oborjanje	Surova odpadna voda P totalni kot	Ortofosfat kot	Odtok P tot. kot	Ortofosfat kot
Fe Cl ₃	mg PO ₄ /l	mg PO ₄ /l	mg PO ₄ /l	mg PO ₄ /l
5 ÷ 15 g Fe + 3/m ³	5 ÷ 30	3 ÷ 15	0,5 ÷ 1,5	0,1 ÷ 1,0

Vsebina železa je v odtoku, pri normalno obremenjeni napravi, manjša kot 1 mg Fe/l, tako da ne nastajajo v tem pogledu nobene komplikacije. Videz otekajoče odpadne vode je zelo popravljen, barvila so zaradi absorpcije izločena. Pri »nemastnem« oživljenemu blatu je blatni indeks

$$\frac{\text{cm}^3/100 \text{ cm}^3 \text{ (vol. določitev)}}{\text{g}/100 \text{ cm}^3 \text{ (določitev teže)}}$$

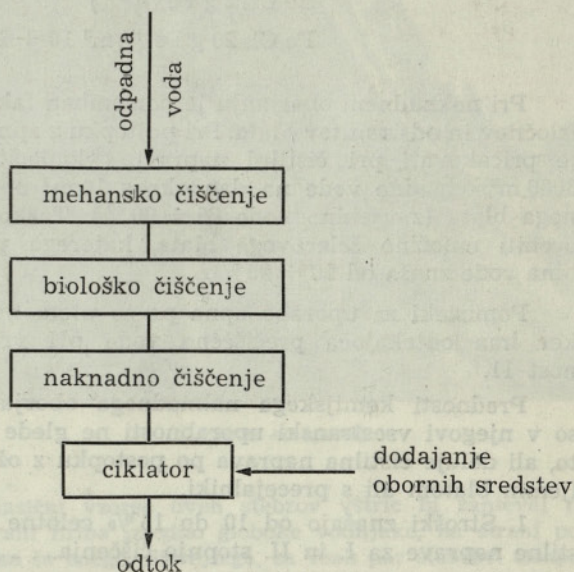
zboljšan: blato je težje in se v naknadnih usedalnikih lepše useda. V nobenem primeru se ne zmanjša sposobnost gnitja blata. Gniliščna voda, ki je nasičena s fosforom, se more kakor pri vsaki normalno obratujoči napravi uporabiti v kmetijstvu in se ne sme dovajati v večjih količinah nazaj v usedalnike. Glede na minimalno potrebna sredstva so doseženi rezultati zelo zadovoljivi.

Ta postopek je posebno priporočljiv za naprave z oživljenimi blatom. Pri precejalnikih je uporaba manj priporočljiva, vendar ni nemogoča. Izbira kemičnih sredstev je praktično omejena na železov (III) klorid, ker apno (previsok pH) zaradi vpliva na oživljeno blato ne pride v poštev.

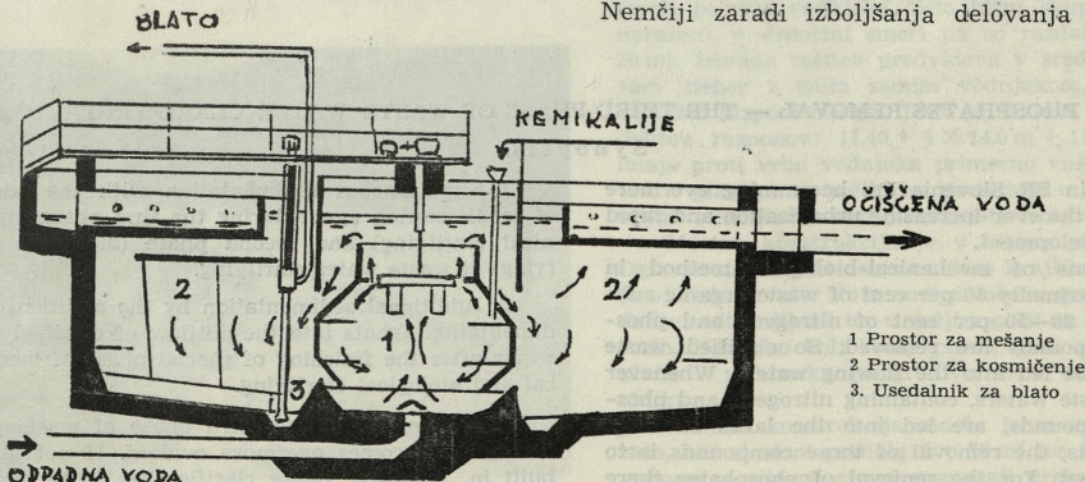
2. Naknadno oborjanje z dodajanjem obornih sredstev v odtok očiščene odpadne vode po kon-

čanem mehanskem in biološkem čiščenju v posebni stopnji (oborjanje in izločanje blata).

Shema postopka z naknadnim oborjanjem je:



Ta postopek je vpeljan v mnogih napravah v Nemčiji zaradi izboljšanja delovanja mehansko-



Ciklator Lurgi. Mešanje, kosmičenje in usedanje v enem prostoru

biološke stopnje. V Švici se zavzema K. Wuhrmann za izločanje fosfatov s tem postopkom.

Tehnika naknadnega oborjanja se izvrši v treh operacijah:

- mešanje kemikalij z odpadno vodo,
- kosmičenje,
- usedanje in izločanje blata.

Tehnični oddelek tvrdke Lurgi je razvil postopek, da se opravijo vse tri operacije v enem bazenu.

Oborna sredstva, ki pridejo že danes v poštev, so:

a) apno + pomožno sredstvo za kosmičenje, kjer se dodaja apno v dozah od 100 do 300 g $\text{Ca(OH)}_2/\text{m}^3$ odpadne vode. Kot pomožno sredstvo za kosmičenje je uporabil K. Wuhrmann železov (III) klorid v količinah 1 do 2 g $\text{Fe}^{+3}/\text{m}^3$ odpadne vode;

b) železov (III) klorid (+ ev. regulacija pH z apnom), kjer se dodaja 20 do 30 g $\text{Fe}^{+3}/\text{m}^3$. Regulacijo pH se izvrši po K. Wuhrmannu s 50 do 100 g $\text{Ca(OH)}_2/\text{m}^3$.

Zaradi visokih cen aluminijevih soli ne pride v poštev njihova uporaba.

Tabela II.

Doziranje obornega sredstva	P totalni kot $\text{mg PO}_4/\text{l}$	Ortofosfat kot $\text{mg PO}_4/\text{l}$	Odtok iz ciklatorja	
			P totalni kot $\text{mg PO}_4/\text{l}$	Ortofosfat kot $\text{mg PO}_4/\text{l}$
Ca(OH)_2 250 g/ m^3 Fe Cl_3 2 g $\text{Fe}^{+3}/\text{m}^3$	15 ÷ 23	4 ÷ 6	0,9 ÷ 1,7	0,2 ÷ 0,7
Fe Cl_3 20 g $\text{Fe}^{+3}/\text{m}^3$	10 ÷ 18	5 ÷ 6	0,4 ÷ 2,3	0,1 ÷ 0,4

Pri naknadnem oborjanju je pomemben faktor izločitev in odstranitev blata. Pri postopku z apnom je pričakovati pri čistilni napravi s kapaciteto 3000 m^3 odpadne vode na dan okrog 10 m^3 apnega blata (z vsebino vode 85 ÷ 90 %). Težko je oceniti množino železovega blata, katerega vsebina vode znaša od 90 ÷ 95 %.

Pomisleki za uporabo apna pa so utemeljeni, ker ima odtekajoča prečiščena voda pH vrednost 11.

Prednosti kemijskega naknadnega oborjanja so v njegovi vsestranski uporabnosti ne glede na to, ali deluje čistilna naprava po postopku z oživilnim blatom ali s precejalniki.

1. Stroški znašajo od 10 do 15 % celotne čistilne naprave za I. in II. stopnjo čiščenja.

2. Eliminacija fosfatov s III. stopnjo čiščenja po postopku simultane ali naknadnega oborjanja je kemijsko umestna, takoj jo je možno vključiti

v proces čiščenja, tehnološko premišljena in stroškovno sprejemljiva. Navedeno utemeljuje njeno uporabo.

Opisana tretja stopnja čiščenja odpadnih voda postaja nujna potreba tudi pri projektiranju in izgradnji čistilnih naprav ob naših mestih, posebno pa ob jezerih. Zato je potrebno pri projektiranju takih naprav, kolikor se ne zgradi že takoj v I. fazi tudi naprava za III. stopnjo čiščenja, v tehnološki shemi predvideti možnost njene naknadne vgraditve.

Uporabljena literatura:

E. A. Thomas: Monatsbulletin Schweiz: Gas- und Wasserfachmänner, No 6/63.

K. Wuhrmann: Stickstoff- und Phosphorelimination — Ergebnisse von Versuchen.

Vortrag an dem Fortbildungskurs EAWAG 1964.

Materiali posvetovanja o kvaliteti in varstvu voda SR Slovenije v maju 1964.

M. PREZELJ

PHOSPHATES REMOVAL — THE THIRD PHASE OF WASTE WATER CLARIFYING

Synopsis

Waters in SR Slovenia are becoming evermore dirty due to the ever-increasing urbanization and rapid industry development.

By means of mechanical-biological method in clarifiers maximally 80 per cent of waste organic substances and 20—50 per cent of nitrogen and phosphorus compounds are removed. So clarified waste waters can be led into the flowing waters. Whenever clarified waste waters, containing nitrogen and phosphorus compounds, are led into the lakes or large accumulations, the removal of those compounds is to be carried out. For the removal of phosphates there are two possibilities:

1. Simultaneous sedimentation with the addition of sedimentation agent during the first phase (mechanical clarifying) and second phase (biological clarifying) of waste water clarifying.

2. Additional sedimentation by the addition of sedimentation agents into the outflow of clarified waste water after the finishing of special phase of mechanical and biological clarifying.

The necessity of the third phase of waste water clarifying becomes evermore evident. If not already built in, the three phase clarifier has to be foreseen in the technological sheme of the design.

Most pri Cenovi gubi

DK 624.21.023 (Cenova guba)

INŽ. SVETKO LAPAJNE

Nekako 2 km severno od sredine mesta Tržiča je ob hribu »Cenova guba« globel, na kateri je zelo mnogo izvirkov. Nad višino ceste je tudi vodni rezervoar za mesto Tržič, pretok iz njega prihaja tudi v to globel. Temeljna tla v globeli so škrilavci, precej zdrobljeni, mešani z ilovico. Šele v večji globini (3 do 12 m) stoji čvrsta škriljna skala. Nad globeljo postane teren bolj položen, ilovnate plasti kažejo težnjo k plazenju. Na tej globeli, v višini okrog 8,0 m nad gladino potoka Mošenika, bi morala po idejnem projektu potekati nova cesta v smeri proti Ljubelju. Ker je spodnji del pobočja sorazmerno strm, skoraj 45°, pod njim pa že teče glavna struga Mošenika, je naloga že postavljena. Za ta odsek in objekte v njem so bile študirane mnoge variante, od I do VI. V prvotni trasi:

I. 100 m dolgi oporni zid z enim svodom

L = 16,0 m,

II. 100 m dolgi oporni zid z enim svodom

L = 4,0 m,

III. na krajeh oporni zid, v sredini 3 švodi razpona 16,0 m,

IV. viadukt dolžine 45 m + oporni zidovi na krajeh.

V. prestavljeni trasi:

V. viadukt dolžine 78,0 m z malimi krilnimi zidovi,

VI. viadukt dolžine 50,0 m z večjimi opornimi zidovi na krajeh.

Pri kalkulacijah stroškov za primerjavo variant je bila odločilna postavka stroškov za drenaže: vse variante z dolgimi krili in z opornimi zidovi so zahtevale velike izdatke za drenaže, ki vsekakor niso mogli biti točno ocenjeni. Za fundiranje opornih zidov in mostnih stebrov so bili v srednjem odseku predvideni obročni vodnjaki do globine zanesljive skale, pri vseh variantah. Rezultat primerjave je izkazal:

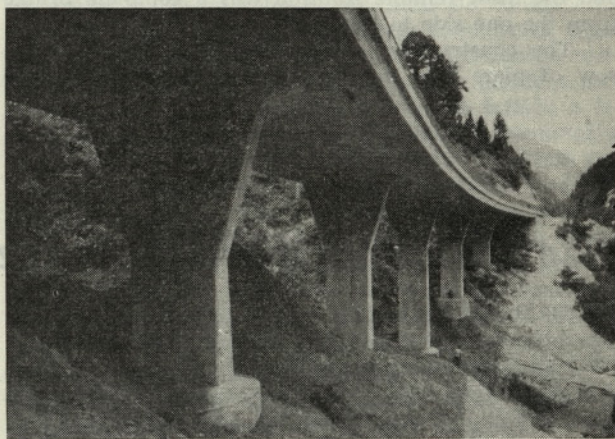
za variante I, II in III skoraj enake stroške, okrog 62. milij. din, za variante IV, V in VI enake stroške, okrog 48 milij. din. Res je, da je ta primerjava predpostavljala zelo drage drenaže, 8 m globoke — po 95.000 din za tekoči meter. V primeru, da bi zadoščale le plitve, 3,0 m globoke drenaže, bi prav vse variante izkazale skoraj enako ceno — 48.000.000 din. Razume se, da so se med variantami pokazale razlike v višini 1 do 2 milij. din, vendar jih nismo upoštevali, ker so

te razlike ostale v mejah netočnosti predhodnih kalkulacij ter zato niso mogle biti odločilne za izbiro.

Poleg navedene stroškovne primerjave je komisija petih članov upoštevala še druge vidike: operativno enostavnost, časovno izvedljivost, varnost v delu, verjetnost pravilnosti predhodnih kalkulacij, možnost presenečenj pri grajenju, estetsko vrednost objekta, občutljivost pri grajenju ter stališča in vidike posameznih članov.

Tabelarni pregled rezultatov je nedvoumno pokazal prednost variante V: najdaljši viadukt prek cele doline, s čimer pa odpadejo drage in vnaprej nedoločene drenaže.

Projektant statik je pri zasnovi viadukta upošteval predvsem največjo gospodarnost v temeljenju.



Pogled od spodaj

Klasični vzorec dveh stebrov vstric bi zahteval na strani hriba izredno globoke vodnjake, na strani potoka še enega plitvejšega, za vsak par stebrov. Gospodarnost bi bila torej v izbiri daljših razponov, da se reducira število vodnjakov na najmanjšo mero. Nelogičnost rešitve bi bila v dejstvu, da sta v prečni smeri po dva vodnjaka čisto blizu skupaj (ca. 6,0 m narazen), v vzdolžni smeri pa so razdalje velike ca. 20 m). Izbrana rešitev predvideva v sredini mosta en sam steber z enim samim vodnjakom, zato pa so vzdolžni razponi manjši. Tako je nastala vzdolžna razdelitev razponov: $11,40 + 4 \times 14,0 \text{ m} + 11,40 \text{ m}$. Stebri imajo proti vrhu vodnjaka primerno vzdolžno razširitev, v glavi pa se zožijo ter prehajajo v smeri prečnih vitkih sten. Fotografiji prikazujeta izbrano rešitev.

Mostna konstrukcija je v bistvu ploščasti most. Oglavje stebrov, ki dobiva obliko krajših prečnih sten, je ojačeno z vuto. Vuta nudi določene prednosti v razdelitvi notranjih sil ter v večji togosti na kritičnih prerezih. Nekoliko bolj komplicirani opaž za vuto se izplača v prihranku na gradivu in v estetsko ugodni obliki.

Izbrana konstrukcija mostu je mogoča predvsem zato, ker most ni predolg ($l = 78 \text{ m}$) ter je mogoče vse vodoravne sile od strani prenašati preko mostne plošče kot nosilca na obrežne opornike. V konkretnem



Pogled od strani

primeru je most dimenzioniran na sodelovanje stebrov in temeljev ter sodelovanje horizontalne odpornosti v obrežnih opornikih prek mostne plošče. Za oba načina prenosa sil je most preračunan s primerno mero rezervne nosilnosti, saj bo narava ta prenos sil predvidela gotovo bolj premišljeno, kot nam to nudijo računi, ki temelje na predpostavkah elastičnih modulov betona in elastične stisljivosti temeljnih tal.

Most je bil dne 19. junija letos preizkušen z obremenitvijo zaporedja 25-tonskih kamionov — na eni

vzdolžni polovici mostu, medtem ko je bila druga prazna.

Projektant mostu: univ. prof. inž. Svetko Lapajne za Skupnost cestnih podjetij SRS.

Izvajalec mostu: Slovenija-cestne.

Opazovanje deformacij: Zavod za raziskavo materiala in konstrukcij.

S. LAPAJNE

THE BRIDGE »CENOVA GUBA«

Synopsis

On the main road Tržič—Ljubelj was a problem, how to cross a side valley, which was very exposed to water sources. After the comparison of different (6) solutions, including supporting-walls with a smallest bridge and the necessary drainage, the cheapest and the most reliable solution was a complete bridge from the one side to the other.

The construction of a plate bridge on a central row of piers was the simplest construction because

of the foundation on a single row of round wells. The horizontal transversal forces are completely calculated as translated to the end supports with side wings, although the pillars practically cooperate to the horizontal resistance.

This bridge, constructed as cheap as possible still contains some aesthetics in its shaping.

Nadvoz v Podtaboru (Podbrezje)

DK 624.21.023 (Podtabor)

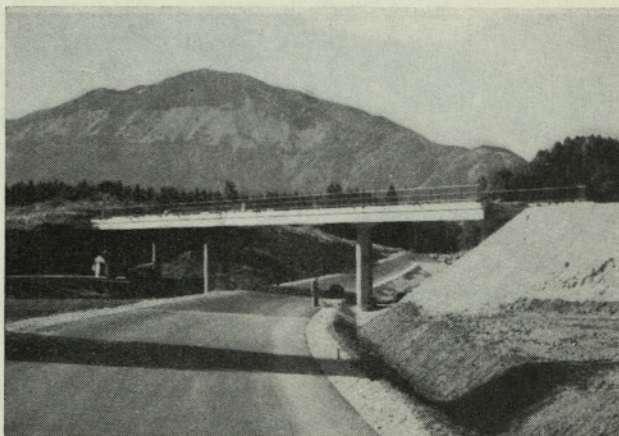
INŽ. SVETKO LAPAJNE

Glavni projekt gorenjske ceste zahteva na odcepu ljubeljske ceste nadvoz, tako da poteka desna smer ceste z Ljubelja pod glavno dvosmerno cesto Ljubljana—Jesenice. Zahtevi, da ostane tudi na tem desnem kraku ceste Ljubelj—Ljubljana omogočena velika hitrost pri radiju krivine 600 m, so mogli projektanti ceste ustreči le s pogojem sorazmerno ostrega kota križanja: ta kot znaša 32°. Nadaljnji pogoj za konstrukcijo objekta je bila čim manjša konstruktivna višina; majhna konstruktivna višina omogoča najugodnejše vzponske pogoje na obeh odcepih ceste, istočasno pa ima najmanjše zahteve po zemeljskih delih na priključkih ob nadvozu. Za voznike pod nadvozom je zaželen čim večji razgled, čim bolj odprta konstrukcija ter še nekaj varnostne razdalje med podporno konstrukcijo in robom planuma. Vsem tem zahtevam se pridružujeta še: splošna težnja konstrukterja mostu — želja po določeni estetski rešitvi, ter operativna želja po čistoči in enostavnosti konstrukcije.

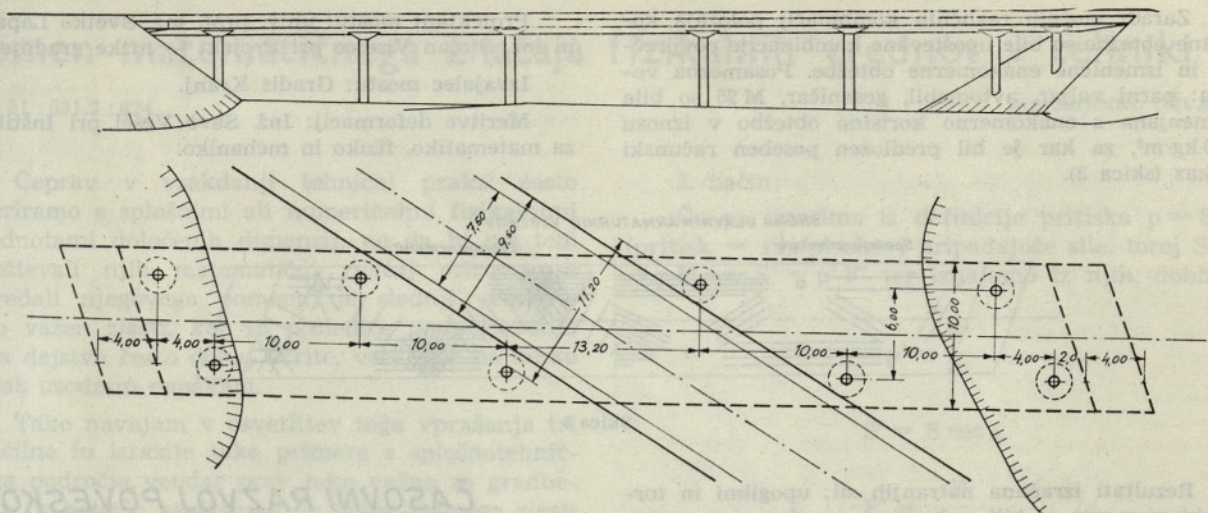
Analiza spredaj navedenih pogojev je dala rešitev po naslednjih vidikih: najmanjša konstruktivna višina zahteva ploščo; čim večja prostost pod mostom zahteva tako imenovano odprto konstrukcijo, brez opornikov, tako da sega plošča do zgornjega roba nasipnega stožca; najmanj napote v spodnjem prostoru delajo gotovo primerno vitki, posamični okrogli stebri; namestitev stebrov je za zgornjo ploščo najprimernejša po dveh vzporednih linijah, glede na spodnji promet pa v določeni varnostni razdalji od planuma. Spodnja cesta ima namreč širino vozišča 7,50 m, širino planuma 9,50 m in svetli razstoj med notranjimi robovi stebrov 11,20 m. Tak raspored nam sam že narekuje brezrebrno ploščo.

Kritični strig na območju okrog stebra zahteva določeno vuto, da se zavarujemo proti proboju plošče. Okroglemu steburu pripada seveda okrogla vuta. Ker je namen vute okrepitev plošče, ne pa okrepitev stebra, znaša naklon vute okrog 27°. Gladka gobasta plošča, katere srednji vzdolžni razponi znašajo 23,20 m, stranski pa na eni strani 20,0 na drugi 14,0 m, z zamaknjenimi stebri ter centralno diagonalno simetrijo, predstavlja izbrano rešitev, ki ustreza tudi v operativnem in estetskem oziru (skica 1).

Spredaj navedena enostavna in čista rešitev pa v statičnem oziru — po razporedu notranjih sil — nika-



Pogled s ceste Ljubljana—Tržič

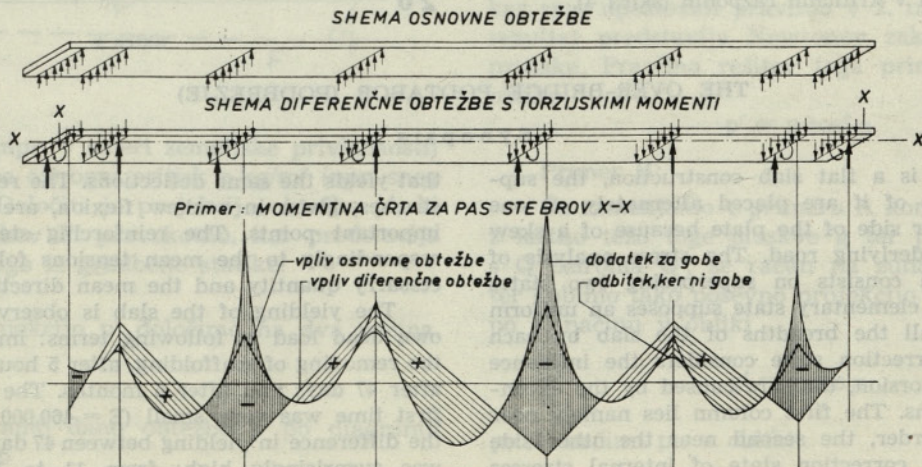


Skica 1

kor ni tako enostavna. Po klasični predpostavki vzporednih pasov bi dobili za ploščo debeline 60 cm pri razponih $14,0 + 23,20 + 20,0$ m izredno visoke napetosti, velike količine armaturnih vložkov ter izredne deformacije. Večja debelina bi zopet zahtevala večje dimenzije, estetsko manj ugodno rešitev ter končno višjo ceno. Dejanski razpored notranjih sil taki predpostavki vzporednih ločenih pasov še zdaleč ne ustreza. V plošči, ki je mestoma podprta z ene strani, mestoma z druge, nato zopet s prve, se pojavljajo veliki torzijski momenti. Ti torzijski momenti vplivajo na glavne momente ugodno ter velikost glavnih momentov zelo zmanjšujejo.

Pojavil se je problem, kako ugotoviti velikost torzijskih »razbremenjevalnih« momentov. Avtor mostu je problem reševal takole: prva predpostavka je bila ta, da je most na vsaki podpori podprt prek cele širine enakomerno, namesto s stebrom na eni strani. S tem načinom smo dobili momentno črto za obtežbo, ustrežno kontinuirni plošči prek razponov: $4,0 + 10,0 + 10,0 + 13,20 + 10,0 + 10,0 + 4,0$ + konzola $1,0$ m s prehodno ploščo razpona $4,0$ m na obeh krajih (skica 2). Taka rešitev ne pozna torzije, je enostavna in čista. K tej rešitvi je avtor dodal diferenčno rešitev, ki se pojavi zaradi ekscentričnosti stebrov. Prvi steber je

na primer na enem robu plošče, namesto enakomerne stene po širini, drugi je na drugem robu, tretji zopet na prvem, in tako dalje izmenoma. Ta diferenčna rešitev predstavlja pravzaprav obremenitev plošče s torzijskimi momenti, ki delujejo v vsakem ležišču z izmeničnim predznakom ter so medseboj v ravnotežju. Ta druga rešitev povzroča v posameznih vzdolžnih pasovih mostu upogibe, v posameznih prečnih rezih pa torzijske momente. Eni in drugi so izbrani pravilno tedaj, če nudijo enake deformacije. Pogoj za enake deformacije je bil v načelu postavljen v članku avtorja: Metode statičnega računanja plošč pri koncentrirani obremenitvi, Gradb. vestnik 1955, št. 39-40, str. 125. Pri tem postopku pa je bilo treba upoštevati stopnjo vpetosti, ki dejansko nastopa, in položaj infleksijske točke za torzijske momente. Rešitev je bila dobljena po večkratnem poskušanju, kot dokaz pravilne rešitve pa je bil izveden račun deformacij. Deformacije iz upogiba so skoraj skladne z deformacijami zaradi torzije (razlike največ 4%). Po navedenem računu so bile za različne vzdolžne reze konstrukcije: za zunanji rob, za rez po liniji stebrov in za rez po osi ceste napravljene končne momentne črte, sestavljene iz osnovnega vpliva prečnih podpor in dodatnega vpliva torzijskih momentov.



Skica 2

Zaradi možnih različnih kombinacij položaja koristne obtežbe so bile upoštevane kombinacije povprečne in izmenične enakomerne obtežbe. Posamezna vozila: parni valjar, avtomobil, goseničar, M 25 so bila zamenjana z enakomerno koristno obtežbo v iznosu 800 kg/m^2 , za kar je bil predložen poseben računski dokaz (skica 3).

Projektant mostu: univ. prof. inž. Svetko Lapajne in inž. Stojan Vrabec pri Projekt — nizke gradnje.

Izvajalec mostu: Gradis Kranj.

Meritve deformacij: Inž. Savo Vesel pri Inštitutu za matematiko, fiziko in mehaniko.

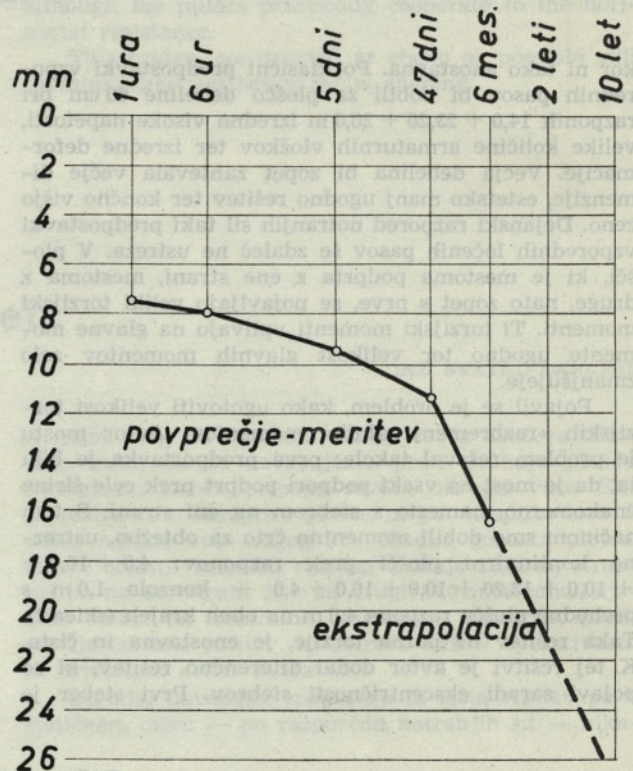


Skica 3

Rezultati izračuna notranjih sil: upogibni in torzijski momenti so bili reducirani na glavne momente dveh poševnih smeri ter kot taki vneseni v florisne sheme konstrukcije. Tem momentom sta bili prilagojeni pozitivna in negativna armatura, ne le po velikosti, temveč tudi po smeri: v robovih je potekala glavna pozitivna armatura in glavna negativna vzporedno z robovi. Med stebri pa smo dobili za spodnjo armaturo glavnino, ki je potekala diagonalno z ene glave stebra proti najbližji na drugi strani mostu. Zgornja, negativna armatura je potekala približno pravokotno na navedeno glavnino spodnje armature. S takim položajem armature je bilo izvedeno istočasno kritje upogiba in torzije.

Projektanta statika je pri objektu skrbel edino problem deformacij, katere se zaradi lezenja betona dostikrat povečujejo nad predvidene mere pri tako vitkih konstrukcijah. Da bi mogli dati cestišču pravilno nadvišanje, je izvršil Inštitut za matematiko, fiziko in mehaniko preiskave deformacij ob razodranju mostu takoj, po 6 urah, po 5 dneh, 47 dneh in 6 mesecih — pod vplivom lastne teže. Izmerjene deformacije ustrezajo pri računu polnega prereza J betona brez upoštevavanja armature naslednjim elastičnim modulom: takoj $E = 460.000 \text{ kg/cm}^2$, po 47 dneh $E = 310.000 \text{ kg/cm}^2$ po 6 mesecih $E = 210.000 \text{ kg/cm}^2$. Presenetil je sorazmerno majhen povesek v prvem dnevu in prvem mesecu ter velik porast med drugim in šestim mesecem, tako da se pričakuje še nadaljnje povešanje. Temu primerno je bilo predvideno še nadaljnje nadvišanje cestišča za 8 mm v kritičnih razponih (skica 4).

ČASOVNI RAZVOJ POVESKOV



Skica 4

S. LAPAJNE

THE OVER-BRIDGE PODTABOR (PODBREZJE)

Synopsis

The bridge is a flat slab construction, the supporting columns of it are placed alternately on one and on the other side of the plate because of a skew crossing the underlying road. The stress analysis of the construction consists on superposing two states of stresses: The elementary state supposes an uniform supporting on all the breadths of the slab by each column. The correction state considers the influence of moments of torsion, that are caused by the eccentricity of columns. The first column lies namely near the one side border, the second near the other side and so on. The correction state of internal stresses contains the torsion and the flexion in a proportion,

that yields the same deflections. The resultant internal stresses, given in a skew flexion, are plotted for all important points. The reinforcing steel is laid correspondingly to the mean tensions following the necessary quantity and the mean direction of them.

The yielding of the slab is observed under the own dead load in following terms: immediately after the removing of scaffolding, after 5 hours, after 5 days, after 47 days and after 6 months. The yielding in the first time was very small ($E = 460.000 \text{ kg/cm}^2$) though the difference in yielding between 47 days and 6 months was surprisingly high: from 11 to 17 mm (to $E = 210.000 \text{ kg/cm}^2$).

Pomen matematičnega značaja fizikalnih vrednot v tehniki

DK 51 : 531.2 : 624

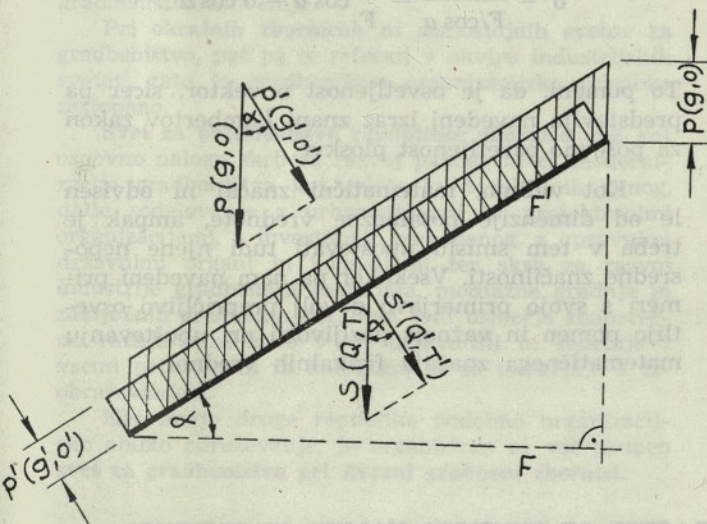
INŽ. BRANKO OZVALD

Čeprav v vsakdanji tehnični praksi često operiramo s splošnimi ali numeričnimi fizikalnimi vrednotami določenih dimenzij, ne da bi pri tem upoštevali njih matematični značaj oziroma se zavedali njegovega pomena, je slednji vendarle zelo važen zlasti, ker so posledice neupoštevanja tega dejstva često dokaj skrite, vsekakor pa lahko vzrok usodnim napakam.

Tako navajam v osvetlitev tega vprašanja tri značilne in izrazite take primere s splošnotehničnega področja, vendar prav tako važne za gradbenika in katerih zanimivost je poleg drugega zlasti v tem, da so navidez popolnoma podobni ali celo istovetni, v bistvu pa povsem različni. Ker pride lahko prav zaradi tega v podobnih primerih do zamenjave oziroma pomote, je torej njih vzporedni prikaz z ustrežno primerjavo ter razlago v smislu omenjenega poudarka tembolj pomemben.

Primer A:

Skica nam prikazuje poševno ploskev F' (v prerezu), na katero deluje poševno pod vpad-



nim kotom α (npr. v smeri zemeljske privlačnosti) zunanja obtežba oziroma pritisk p kg/m² (npr. sneg ali podobno). Določiti je projekcijo obtežbe p' , ki deluje na ploskev F' pravokotno, kar predstavlja vsakdanjo nalogo iz gradbene statike.

Iskano projekcijo p' določimo na dva načina.

1. način:

Če proiciramo dano obtežbo p po diagramu v skici, dobimo

$$p' = p \cos \alpha$$

2. način:

Če pa izrazimo iz definicije pritiska $p = S/F$ (pritisk = sila/ploskev) pripadajoče sile, torej $S = p F$ oz. $S' = p' F'$ ter izhajamo iz njih, dobimo

$$p' = \frac{S'}{F'}$$

$$S' = S \cos \alpha$$

$$F' = \frac{F}{\cos \alpha}$$

in tako iskano projekcijo pritiska

$$p' = \frac{S \cos \alpha}{F / \cos \alpha} = \frac{S}{F} \cos^2 \alpha = p \cos^2 \alpha$$

Kot vidimo, se rezultata 1. in 2. načina projekcije ne ujemata. Vprašanje je, kje je napaka in kateri rezultat je pravilen?

Dana obtežba p je sestavljena po svoji dimenziji kg/m² iz sile in ploskve, glede na svoj značaj pa se nanaša na enoto tlorisne, to je vodoravne površine. Sila in pripadajoča ploskev sta torej v tej dimenziji vezani med seboj z določenim kotom, v našem primeru s pravim. Zato je tukaj poleg sile tudi ploskev, na katero se sila nanaša, vektor in sicer usmerjen pravokotno na njeno ravnino podobno, kot pri vrtilnem momentu. Tako je naša obtežba, to je pritisk, kvocient 2 vektorjev, kar pa v danem primeru ni vektor, za kar smo jo pogrešno smatrali v 1. načinu projekcije, temveč tenzor, za katerega seveda vektorska projekcija ne velja.

Projekcijo tenzorja je treba izvesti po obeh komponentah dimenzije vrednote (sila, ploskev), kar smo upoštevali pravilno v 2. načinu, katerega rezultat predstavlja Newtonov zakon za poševne pritiske. Pravilna rešitev tega primera ima torej obliko

$$p' = p \cos^2 \alpha$$

Primer B:

Če zamenjamo v primeru A koristno obtežbo p z lastno težo toge ploskve g ter pripadajoče sile s Q oziroma Q' , se račun na zunaj ne spremeni ter dobimo tako poševno projekcijo teže ploskve F' po 1. načinu v obliki

$$g' = g \cos \alpha$$

po 2. načinu pa v obliki

$$g' = g \cos^2 \alpha$$

Tudi tukaj se rezultata ne ujemata in vprašanje je, kje je napaka in kateri rezultat je pravilen?

Ker se obtežbi obeh primerov po svojem značaju, še posebno pa po svoji enaki dimenziji (kg/m^2) navidezno v ničemer ne razlikujeta, bi sodili, da je pravilen zopet 2., napačen pa 1. rezultat. Vendar ni tako!

Lastna, torej specifična teža ploskve $g \text{ kg/m}^2$ se ne nanaša na vodoravno površino, temveč na samo ploskev, to je poševno ravnino, ki od njene smeri oziroma lege velikost njene teže ni v ničemer odvisna. Ploskev bo namreč specifično vedno enako težka (vedno enaka količina g) ne glede na to, kakšno lego bo zavzela, medtem ko je po drugi strani očitno, da bo npr. pritisk snega ali vetra tem manjši, čim ostrejši kot oklepa s ploskvijo, na katero deluje. Ker je torej v tem primeru za ploskev bistvena le velikost, ne pa tudi njena smer, je to skalarna količina, naša teža g pa kot kvocijent vektorja (sila) in skalarja (ploskev) vektor in jo torej proiciramo kot točkasto delujočo silo, dasi gre sicer za ploskovno oziroma enakomerno obtežbo. Isto velja seveda tudi za linearno tekočo obtežbo (kg/m). Tako je v tem primeru pravilen rezultat 1. načina projekcije obtežbe.

Računsko napako smo napravili tukaj v 2. načinu in sicer z izrazom $Q = g F$. Ker se nanaša dana obtežba g na samo ploskev in ne na vodoravni tloris, je torej $Q = g F' = g F/\cos \alpha$, nakar sledi tudi po 2. načinu pravilen rezultat

$$g' = \frac{Q \cos \alpha}{F/\cos \alpha} = \frac{g F \cos^2 \alpha}{F \cos \alpha} = g \cos \alpha$$

torej navadna vektorska projekcija, ki smo jo v tem primeru pravilno uporabili v 1. načinu postopka.

Primer C:

Končno zamenjajmo v primeru A obtežbo p s fizikalno vrednoto osvetljenosti o ter silo S s pri-

padajočim svetlobnim tokom T in analogno ustrezne projekcije! Določiti je k ploskvi F' pravokotno osvetljenost o' , kar je v gradbeništvu pogosta naloga v zvezi s presojanjem osvetljenosti prostorov (npr. v industrijskih zgradbah), v geodetski optiki in drugod.

Tudi tukaj je račun na zunaj nespremenjen ter je rezultat 1. načina projekcije

$$o' = o \cos \alpha$$

2. način pa

$$o' = o \cos^2 \alpha$$

Kje je napaka in kateri rezultat je pravilen?

Ne da bi razglabljali, kakšen matematični značaj ima vrednota osvetljenosti o , je očitno, da je svetlobni tok T z dimenzijo in značajem učinka (efekta), izražen npr. v kg m/sek , skalar, torej podan le z velikostjo, ne pa tudi s smerjo.

Tako smo napravili v tem primeru napako v 2. načinu, kjer smo proicirali z izrazom $T' = T \cos \alpha$ skalar kot vektor, kar je nesmisel, ker skalar nima smeri ter je torej $T' = T$. Če to upoštevamo, dobimo tudi po 2. načinu postopka pravilen rezultat, enak prvemu, kot sledi:

$$o' = \frac{T}{F/\cos \alpha} = \frac{T}{F} \cos \alpha = o \cos \alpha$$

To pomeni, da je osvetljenost o vektor, sicer pa predstavlja navedeni izraz znani Lambertov zakon za poševno osvetljenost ploskve.

Kot vidimo, matematični značaj ni odvisen le od dimenzije posamezne vrednote, ampak je treba v tem smislu upoštevati tudi njene neposredne značilnosti. Vsekakor pa nam navedeni primeri s svojo primerjavo dovolj prepričljivo osvetlijo pomen in važnost pazljivosti pri upoštevanju matematičnega značaja fizikalnih vrednot.

B. OZVALD

THE SIGNIFICANCE OF MATHEMATICAL CHARACTER OF PHYSICAL VALUES IN TECHNICS

Synopsis

The subject matter of this article are 3 apparently identical but really quite different cases of skew projection of uniform plane loading $x' = x \cos \alpha$ resp. $x' = \cos^2 \alpha$. Each projection is shown in the wrong and in the right way, the intention being to call attention to the mathematical character of the acting physical values that must be taken into consideration. In the case A the value x means a force on the plane p , in the case B it is the own weight of plane g , and in the case C it is the light exposure of the plane o . In the case A there is a mistake in the projection of the value

p as a vector instead a tensor (the force S and the plane F are vectors, quotient $p = S/F$ is a tensor). In the case B there is a mistake in the projection of the value g as tensor instead as a vector (the force Q is a vector, plane F is a scalar, and quotient $g = Q/F$ is a vector). In the case C there is a mistake in the light flux T projection as a vector, although the scalar is relatively in the projection of light exposure of plane o as a tensor in spite of being a vector. The right results are in all cases underlined.

Organizacija dejavnosti v gradbeništvu

F. R. in M. M.

V razdobju 1963—1964 je bila v Sloveniji organizacijska struktura gradbeništvu in sorodnih vej dejavnosti naslednja:

A. ZBORNICE

Z združitvijo prejšnjih ločenih zbornic raznih panog je enotna **Gospodarska zbornica Slovenije** sedaj edina organizacija v republiškem merilu, ki združuje gospodarske organizacije v celoto. V okviru republiške zbornice je gradbeništvu organizirano v Svetu za gradbeništvu, v katerega so voljeni predstavniki gradbene operative, industrije gradbenega materiala, projektantskih organizacij, montažnih podjetij in trgovine za gradbeništvu.

Sveti imajo v Zbornici najpomembnejše mesto kot družbeni strokovni organi, ki združujejo celotno problematiko svojega področja in skrbijo za njegov razvoj. Na podlagi iskanja najbolj naprednih rešitev in družbenih dogovorov tako pomagajo dalje razvijati naše gospodarstvo.

Zbornici in svetom v pomoč so strokovni odbori, ki kompleksno obravnavajo problematiko določenega strokovnega področja, npr. ekonomski sistem, napredek proizvodnje in poslovanja (z raziskovalnim delom), strokovno izobraževanje in drugo.

Zbornica sodeluje z različnimi institucijami, ki delujejo za napredek gospodarstva, tako Svet za gradbeništvu npr. z Gradbenim centrom Slovenije in Birojem gradbeništvu Slovenije.

Pri **okrajnih zbornicah** ni samostojnih svetov za gradbeništvu, pač pa le referati v okviru industrijskih svetov, zato je gradbeništvu organizacijsko prešibko zastopano.

Svet za gradbeništvu republiške zbornice ima kot osnovno nalogo skrb za razvoj panoge in za modernizacijo gradbeništvu kot celote in dopolnilnih panog, dalje sodelovanje z urbanističnimi in projektivnimi organizacijami, z investitorji vseh panog, z upravnimi državnimi organi in komisijami ter skrb za razvoj industrije gradbenega materiala, montažne gradnje in zaključnih gradbenih del. Svet tudi usmerja znanstveno raziskovalno delo v tej dejavnosti in sodeluje z vsemi ustanovami in službami, ki se ukvarjajo z izobraževanjem.

Ker imajo druge republike podobno organizacijsko obliko združevanja, je organiziran za vse skupen **svet za gradbeništvu pri Zvezni gradbeni zbornici**.

B. POSLOVNA ZDRUŽENJA

Kot poslovna združenja delujejo na področju naše republike v gradbeni in njej sorodnih strokah naslednja združenja:

Biro gradbeništvu,
Združenje stanovanjskih investitorjev,
Rudis, Trbovlje,
Indbiro.

Biro gradbeništvu Slovenije

je v odnosu do Gospodarske zbornice servisna organizacija, vezana s pogodbo na opravljanje določenih del, predvsem ekonomskih analiz in raznih študij.

Člani združenja so domala vsa podjetja gradbene operative, industrije gradbenega materiala in projek-

tantske organizacije, ki delajo za gradbeništvu, in nekatera montažna podjetja.

Biro gradbeništvu ima pogodbene odnose tudi z okrajnimi zbornicami in z Zvezno gospodarsko zbornico (svetom za gradbeništvu). Biro izvršuje za svoje člane — predvsem naslednje naloge:

- opravlja poslovno koordinacijo zaradi racionalizacije gradbeno investicijske dejavnosti in pravilnega usmerjanja proizvodnje,

- sodeluje pri pripravah za strokovno tehnična priporočila, pri sestavi predlogov o tipizaciji in standardizaciji ter spremlja predpise gradbene regulative, vse to v tesni povezavi z Gradbenim centrom,

- spremlja problematiko vzgoje kadrov in specializacije delavcev ter sodeluje pri oblikovanju profila strokovnih kadrov,

- zaradi pospeševanja poslovnega razvoja svojih članov prireja predavanja, strokovne ogledne, ekskurzije, tečaje, seminarje in demonstracije,

- pospešuje kooperacijo, medsebojno tehnično pomoč med ustanovitelji, specializacijo, mehanizacijo in notranjo organizacijo po sodobnih vidikih,

- spremlja možnosti za izvajanje investicijske dejavnosti na zunanjem tržišču,

- sodeluje pri programiranju mednarodne tehnične pomoči in znanstveno tehničnega sodelovanja.

- spremlja problematiko ekonomike poslovanja svojih članov, konjunkturne službe, zasleduje angažiranost, analizira periodične in zaključne račune, nudi pomoč pri izvajanju gospodarskih predpisov, zasleduje stanje cen materialov, gradiv in opreme, delitev čistega dohodka in osebnih dohodkov, pospešuje izboljšavo delovnih pogojev in poslovnih prostorov,

- organizira poslovno povezovanje članov za kooperativno opravljanje nalog, z namenom smotrnega izkoriščanja in dopolnjevanja razpoložljivih kapacitet po vrstah specializacije.

Združenje stanovanjskih investitorjev

Člani Združenja so vsi pomembnejši stanovanjski skladi in zavodi za stanovanjsko oziroma investicijsko izgradnjo. Združenje se bavi predvsem s problematiko stanovanjsko-komunalnega gospodarstva. Izvršuje za člane razne študije, naroča serijske projekte, proučuje skupna pravna in ekonomska vprašanja, zbira podatke o tržišču, posreduje izkušnje med člane, organizira strokovna posvetovanja itd.

Rudis, Trbovlje (Rudarsko industrijska skupnost)

Ima med svojimi člani s področja gradbeništvu tudi Zavod za raziskavo materiala in konstrukcij v Ljubljani, Gradbeno podjetje Zasavje, Geološki zavod in Cementarno Trbovlje. Združenje ima za nalogo usklajevanje proizvodnih planov svojih članov, sklepanje pogodb z investitorji in s samimi člani Združenja za razne dobave in storitve, ter sklepanje pogodb z drugimi poslovnimi partnerji, skupno dobavo osnovnih sredstev itd. Naloga združenja je tudi proučevanje zunanjega tržišča, skupno izvajanje investicijskih del v tujini, posredovanje uvoza in izvoza za svoje člane itd.

Indbiro

Ima podobno nalogo kot Rudis, vendar s poudarkom na izvajanju investicijskih del v tujini, na izvoz

in uvoz opreme. V zvezi s to dejavnostjo dela na usklajevanju kapacitet, na skupni problematiki za izvajanje del ter na proučevanju inozemskega tržišča in konjunkturne službe. Od gradbenih podjetij so v Indbiroju včlanjeni: Industrijski biro v Ljubljani, gradbeno podjetje Tehnika in Industrijsko montažno podjetje IMP.

C. RAZVOJNO-RAZISKOVALNE INSTITUCIJE

Institucije, ki se v pretežni meri bavijo z razvojnim delom na področju gradbeništva, so trenutno v naši republiki naslednje:

Zavod za raziskavo materiala in konstrukcij, Ljubljana

Zavod predstavlja našo največjo raziskovalno institucijo na področju gradbeništva. Izvaja raziskave gradbenih materialov in konstrukcij, ki obsegajo:

a) tehnologijo gradbenih materialov, študij fizikalnih lastnosti materialov in aplikativne preiskave uporabnosti materialov;

b) raziskave konstruktivnih elementov in konstrukcijskih enot z ozirom na njihovo uporabnost in ekonomičnost;

c) študij delovnih metod in postopkov v gradbeništvu, zlasti na področju komunalne in stanovanjske gradnje.

Zavod je specializirana raziskovalna institucija za gradbeništvo in industrijo gradbenih ter investicijskih materialov. Zavod je dobro opremljen z modernimi stroji in aparaturami ter se pri proučevanju in testiranju vseh vrst gradbenih materialov poslužuje tudi naj-sodobnejših metod (rentgenske analize finih struktur, preiskave z radioizotopi ipd.). Razen fundamentalnih

teoretičnih raziskav se posveča predvsem aplikaciji znanstvenih dosežkov v industriji in gospodarstvu.

V svojem dosedanem delu je Zavod posvetil posebno pozornost naslednjim panogam gradbeništva in industrije:

— opekarska industrija, zlasti problematika ekonomičnega sušenja opekarskih proizvodov v umetnih sušilnicah, dalje problematika notranjega transporta v sodobnih opekarskih obratih;

— proizvodnja specialnih visokokvalitetnih betonov in aplikacija sodobnih postopkov za restavriranje korodiranih betonskih objektov;

— problematika silikatov v zvezi s proizvodnjo specialnih cementov na bazi domačih surovin, zlasti barvnih cementov;

— izdelava gradbenih elementov iz elektrofiltrskega pepela termoelektrarn;

— tehnološki postopki uporabe domačih kratkovo vlaknatih azbestov, kakor tudi izgradnji sodobnih tovarn za to industrijsko panogo;

— izdelava emulzije in hladnih izolacijskih mas za hidroizolacije;

— problematika patentiranih žic za prednapeti beton in preiskava visokolegiranih jekel;

— izolacija predorov in drugih podzemnih objektov z odvajanjem pronicajoče vode;

— sodobna mehanizacija v gradbeništvu;

— proizvodnja novih gradbenih materialov, zlasti njihova tehnologija in ustrežna strojna oprema;

— študij gradbenih elementov in konstrukcij gradelava večjih konstrukcijskih elementov za sodobno, mehanizirano gradnjo stanovanj;

— študij termike, akustike in higieničnosti gradbenih materialov in konstrukcijskih elementov v stanovanjski in komunalni izgradnji.

(Nadaljevanje)

mnenje in kritika

Tolmačenje naših predpisov »Dimenzioniranje gradbenih objektov v potresnih območjih« z inženirskega gledišča

INZ. SVETKO LAPAJNE

Kot član komisije, ki je sestavljala te predpise v 1963. letu, objavljam ta članek, ki ima namen prikazati študij komisije, razložiti njeno stališče in cilje ter duha sprejetih predpisov. Predpisi namreč nikdar niso neskončno popolni ter navajajo le načela, ne pa vzrokov, zakaj so bila postavljena določena načela. Često se znajdemo pred težavami, kako tolmačiti dane predpise ter lahko zelo močno grešimo, če ne poznamo njihovega osnovnega duha ter ciljev, ki jih predpisi zasledujejo.

Po pregledu razpoložljive literature ter delno posledic hudih potresov na objektih raznih vrst je komisija kaj hitro prišla do zaključka, da nekaterih eksaktnih predpisov ni mogoče postaviti. Pri rušenjih objektov zaradi potresa se dogajajo včasih zelo čudni, skoro nerazumljivi pojavi, ki se dajo razjasniti šele s posebnim študijem posameznega objekta ali golim slučajem neugodne kombinacije. Delovanje potresa samega je od primera do primera različno: vertikalni pomiki, horizontalni pomiki, nihanje naklona temeljnih tal. Ponavadi pa se potres razvija v obliki nihalnega gibanja

s frekvenco 1/5 do 1 sekunde za val. Vsak potres izsiljuje prisilne deformacije objekta, pri čemer so sile tem večje, čim večja je odpornost objekta proti njim. Dejansko vendar nastopa nihalna obremenitev ter večina porušitev nima svojega vzroka le v prisilni deformaciji, temveč v posledicah resonančnega nihanja. Le tako je možno razlagati, da se tovarniški dimnik zlomi v vrhnji tretjini, da se pri določenem objektu poruši na primer le predzadnja etaža, itd. Vendar se dajo potegniti določeni zaključki: togi objekti — trdi, s kratko lastno nihajno dobo, bodo najbolj trpeli zaradi glavnega nihanja (prva frekvenca) ter bodo utrpeli hude tovrstne poškodbe. Primer: zidani togi objekt bo vedno najbolj trpel v pritličju. Pritličje namreč utрпи največje deformacije pri nihanju v prvi frekvenci. Vitki minareti na primer pa dobe premike v vrhnji tretjini ali petini stolpa, ker je za kritično resonanco odločilno nihanje višje frekvence.

Seveda so potresi lahko tudi drugih vrst: včasih imamo en sam močan stranski sunek; tak sunek bo povzročil prestavitev posameznih blokov, glav na spo-

menikih in podobno. Daljši nihalni potres deluje drugače: s črpanjem kohezijske energije gradiva. Znano je, da košček opeke le z močnimi udarci kladiva izbijemo iz zidu, isti košček pa bomo brez vsake sile iz zidu izvlekli z roko, če ga bomo nekaj časa gugali sem in tja. Mnogokrat se ponavljajoča nihalna obremenitev uničevalno deluje na krhke materiale, kot je opečni zid.

Iz vsega navedenega je razvidno, da je eksaktni preračun, bolje rečeno verjetna ocenitev potresnih sil skoro nemogoča, vsaj z znanstvenega stališča. Naše gradbeništvo pa vendar potrebuje neke smernice, neke kriterije za grajenje, da se našim objektom zajamči vsaj določena verjetna varnost, da ne bo žrtev za primer potresa. Komisija je zato preštudirala predpise drugih držav: ameriške, ruske, japonske, pregledala izkušnje iz potresov drugih dežel (tedaj potresa v Skopju še ni bilo), ter skušala najti za naše razmere kompromisne predpise z naslednjimi vidiki:

1. predpisi naj zagotove največjo verjetnost, ki je mogoča, da se objekt, zgrajen po navodilih predpisa, ne bo porušil ter da ne bo žrtev;

2. zahteve predpisov naj bodo za naše gospodarstvo sprejemljive: zgradb in opečnega zidovja ne moremo in ne smemo prepovedati. Zgradbe iz ojačenega betona naj se pojačujejo le v taki meri, da ne bodo obremenjevale našega gospodarstva po nepotrebem;

3. predpisi morajo biti tudi dovolj enostavni, saj vsakega posameznega objekta ni mogoče eksaktno preračunavati na lastno frekvenco nihanja in kontrolirati na morebitno resonanco, morda celo na resonanco višjih frekvenc.

Prvotni koncepti so skušali vsaj pri skeletih iz ojačenega betona upoštevati precej velike potresne sile, takšne, kakršne se dejansko ob potresu pojavljajo. Po analizi teh rezultatov pa se je kmalu pokazalo, da bi bili taki skeleti izredno dragi ter bi jih samo zaradi visokih stroškov ne gradili, pač pa bi pospeševali zgradbe iz opečnega zidovja, za katere takih strogih obremenitev ne bi bilo treba jemati v obzir. Potresni predpisi bi s tako potezo dosegli vprav nasprotno: namesto sorazmerno varnih skeletov iz ojačenega betona bi gradili — samo zaradi potresnega predpisa zgradbe iz opečnega zidovja, ki so izredno nevarne za potres. Dosegli bi vprav nasprotno: nevarnejše objekte namesto varnejših.

Po mnogih razmišljanjih in tehtanjih vseh vidikov se je komisija odločila za predpise, ki so izšli v 1962. letu. Ti predpisi upoštevajo tudi težavnost dela statikov konstrukterjev ter zahtevajo od njih poglobitve in študija le v bolj delikatnih, resnih primerih visokih objektov. Predpisi jasno poudarjajo v točki 1, naslednje: za nizke objekte, pri katerih sploh ni nevarnosti rušenja (kleti, stenaste konstrukcije iz ojačenega betona ali podobno) se dokaz potresne varnosti sploh ne zahteva. Isto velja za vse opečne objekte, grajene v smislu teh predpisov. Za objekte iz ojačenega betona do 7 etaž (ali 25 m) se zahteva dokaz varnosti po približni metodi. Eksaktniji računi nihalnih dob in resonance se zahtevajo za višje in pomembnejše objekte.

Velikost potresnih sil, ki naj se jemljejo v račun, je vzeta z zmerno velikostjo: diferencirana je po stopnji jakosti potresa, po kvaliteti temeljnih tal in po koeficientu dinamike; bolje bi ga imenovali koeficient resonance. Ta koeficient je namreč odvisen od lastne nihajne dobe objekta. Za visoke, pomembne ali izredno važne objekte se zahteva točnejša metoda. Ta točnejša metoda predvideva diferenciacijo velikosti horizontal-

nih sil po višini objekta, skladno z nihalno linijo objekta. Dejanske potresne sile bodo, ob pojavu res zelo hudega potresa, verjetno večje, toda izkušnje kažejo, da objekti, grajeni po teh načelih, take sile zdrže.

Za primer potresa dopuščajo predpisi izredno povečanje napetosti: ne gre namreč za neko mero dopustnih napetosti, ne gre za varnost proti pokanju, niti za varnost proti lokalnim porušitvam, gre le za varnost proti katastrofi, proti rušenju celega objekta. Zato lahko računamo s plastifikacijo gradiva. Kolikor statiki računajo po klasičnih načinih z računom napetosti gradiva, se dopuščajo za jeklo meje lezenja, za beton pri računu po klasičnih načinih dvojne napetosti, za zidovje in les isto. Pri dimenzioniranju po porušnih metodah se dopušča 75 % porušne nosilnosti. Pri temeljih se dopuščajo za 50 % višje napetosti tal, proti prevrnitvi zadostuje varnostni faktor 1,15.

Vse spredaj navedeno dokazuje samo to, da je komisija vedno imela pred očmi le varnost proti porušenju objekta, varnost proti katastrofi, ne pa neke kontrole lokalnih napetosti ali podobnih statično konstruktivnih številčnih rezultatov.

Skoro polovica predpisov je posvečenih zidanim zgradbam. Pestrost načinov grajenja, vrst zidovja, vrst tlorisne zasnove, vrst etažne zasnove je tako velika, da je bila prava umetnost, kako smotrno zajeti vse navedene faktorje, ne da bi postali predpisi prekomplikirani. Vsekakor je za množico opečnih zidanih zgradb praktično nemogoče zahtevati posamične statično-računske kontrole potresne varnosti. Zato predvidevajo predpisi, da se večina objektov te vrste ne bo posebej računala, če bodo le objekti ustrezali splošnim predpisanim pogojem.

Med najvažnejše pogoje spada pogoj čistosti v zasnovi objekta: jasna konstruktivna zasnova. Prepovedane so kombinacije stebrov, preklad in opečnega zidovja v mešanico, pri kateri ne vemo, ali je skelet ali ni skelet, kakšne so nihajoče mase, kateri element bo nudil odpor horizontalnim silam nihajočih mas. Posebna pažnja je posvečena pri lesenih in jeklenih delih zgradb solidnemu zavetrovanju. Nadalje je treba vedno misliti na to, da dobe izrazito tlačni elementi zaradi potresa lahko tudi natezne sile in obratno, natezni tlačne. Razume se, da so leseni stropovi dovoljeni le za objekte do dveh etaž. Po zgledu predpisov drugih držav so omejene etaže zidanih objektov. Ta prepoved nima toliko utemeljitve v teoriji potresa, kot v posledicah rušenja. Posledice enonadstropne hiše ob rušenju so neznatne v primeri z žrtvami opečne stolpnice. Predpis vsebuje tudi kvalitete in debeline zidovja ter navodila za prečna ojačenja zidovja, kar je običajno zajeto v predpisih za zidane zgradbe sploh, brez ozira na potres. Omejitve se tičejo tudi zidnih odprtih, saj nam včasih od odprtih ne ostane nič več zidu. Posebno poglavje je posvečeno zidnim vezem. Te vezi variirajo glede na dolžino zgradbe, višino zgradbe in kategorijo potresne nevarnosti. Zidne vezi so v vseh državah obvezno predpisane brez ozira na potres. Tudi pri nas smo imeli take predpise, vendar je njih obveznost s časom izgubila svojo moč. Z novimi predpisi ni le določena obveznost vgrajevanja vezi, temveč je tudi določena njih mera.

Zaključna poglavja se tičejo raznih detajlov na objektih: balkonov, napuščev; čelni nadzidki za ključek lesenega podstrešja so redno predmet prevrnitve ob potresih. Predpisi imajo tudi klavzulo glede prilagoditve na posebne vrste zidovja, in na primere, ki v predpisih niso zajeti.

Ni preteklo veliko časa od izida naših predpisov za potresno varno grajenje, ko je na diametralno nasprotnem kraju naše države prizadel mesto Skopje zelo hud potres: nad tisoč mrtvih v porušeni objekti. Izredna priložnost za kontrolo, koliko naši predpisi ustrezajo, koliko ne. Potres je bil VIII., mestoma IX. stopnje, dovolj močan za ostre kriterije. Dognano je, da se od skeletov — katerih nobeden ni bil računani na potresne sile — ni podrl niti eden! Podirale so se samo zgradbe, grajene iz opeke. Detajlni pregled objektov, ki so se zrušili, je dokazal še več: pri vseh porušeni objekti so se pokazale poteze, ki so v naših predpisih prepovedane: nečista zasnova objekta, naknadno odstranjevanje pritličnega zidovja za lokale, izložbe, konstantna debelina 25 cm zidovja skozi 5 etaž, pomanjkanje vezi, posebno pri montažnih stropovih brez vezne plošče, slaba kvaliteta gradiva. Posebno občutljive so se pokazale razne nepravilnosti, vogali in koti. Zanimivo je, da so okrogli vogali dobro zdržali potrese. Pravijo, da tak polkrožni vogalni zid ni vedel, kje bi počil. Medtem, ko se je premišljal, je potres že minil. Pri skeletih je gotovo v 50 % primerov prišlo do hudih poškodb, tako močnih, da lahko teoretsko stebre v pritličju smatramo za porušene, ker so glave in noge uničene, objekt pa premaknjen v etaži. To velja posebno za objekte s skeletom v pritličju ter z več zidanimi etažami nad njim. Velike nihajoče mase opečnega zidovja so morale uničiti skeletne stebre v pritličju. Toda: objekt je ostal, se ni porušil, življenja

so ostala. S sanacijo pritličnih stebrov bo varnostno saniran cel objekt.

Izkušnje v Skopju so torej pokazale, da so bila gledišča komisije, ki je sestavljala naše predpise, dovolj široka in pametna. Osebo tudi po potresu nisem slišal nobene pripombe, ki bi v kateri koli točki predpisov zahtevala spremembo, poostritev ali ublažitev. Nasprotno: načelo, naj se skeleti ne obremenjujejo s pretirano velikimi potresnimi silami, ker imajo v sebi že po naravi gradiva veliko žilavost, se je pokazalo kot pravilno. Tudi načelo poostritve zahtev pri opečnih zgradbah predvsem zahtev na zasnovi, solidnosti dimenzij zidovja ter povezave z vezmi je dobilo svoj dokaz v žrtvah, ki jih je Skopje prineslo na preštedljivo grajenih objekti. Vsak projektant opečnih zidanih zgradb, arhitekt ali gradbenik ali tehnik, se bo moral zavedati, da je potresna varnost zidanega objekta odvisna v največji meri od zasnove nosilnega zidovja, ter včasih najboljši statik danega koncepta zidane zgradbe ne more spraviti v sklad s potresno varnostjo, če mu manjka prečnih ojačenj.

Opozorilo uredništva

Uredništvo obvešča bralce, da so bili v Uradnem listu SFRJ št. 39/1964 v Dodatku objavljeni novi Začasni tehnični predpisi za gradnjo na seizmičnih področjih, ki so veljavni za vso SFRJ.

S. LAPAJNE:

EXPLANATION OF OUR (SLOVÈNE) REGULATIONS: »DIMENSIONING OF BUILDINGS IN EARTHQUAKE ZONES« — FROM THE ENGINEERING POINT OF VIEW

Synopsis

The dynamical earthquake effects on buildings are very different and difficult to be established: forced deformations, the resonance of oscillations or the exhaustion of the inner cohesion of material are decisive for a collapse.

The commission, that formed the regulations has pursued the following aims:

The building must not collapse under the earthquake effects for saving the lives of people and for preserving the contents of buildings, sometimes valuable.

The regulations must be acceptable to our economy: we cannot and must not permit too expensive frameworks and we must retain the masonry as the main building material.

And finally the regulation must not complicate the work of every engineer.

For the framework buildings the prescribed horizontal forces are smaller than the real earthquake forces and the allowed stresses are doubled than that allowed for a normal loading. A calculus by the theory of plasticity is permitted with a safety factor of 1,33.

An approximate statical design satisfies, except for very high buildings and special objects, which require a more accurate calculus of stresses for different frequencies.

For masonry the regulations require a lot of rather severe prescriptions related to different characteristics of buildings: the number of stories, the clearness of the carrying system, the wall thickness, the disposition of stiffening walls, the openings in walls, the wall-ties and many other details. For masonry buildings, constructed under the foregoing requirements and for all buildings, that are not according to their constructional character earthquake dangerous, a special earthquake safety proofing is not required.

Not quite a year after the issuance of our regulations a strong earthquake in Skopje has proved them: not one framework of reinforced concrete collapsed, although some of them were damaged and in singular points of joints theoretically destructed. All over 1000 victims were in masonry buildings, which were nearly all constructed against the principles requested in our regulations.

vesti

Sedmo posvetovanje avstrijskega vodnogospodarskega združenja o varstvu voda v Salzburgu

Avstrijsko vodnogospodarsko združenje (Oesterreichischer Wasserwirtschaftsverband, kratko ÖWWV), ki obstaja že nad 60 let, združuje na prostovoljni osnovi interese, ki v eni ali drugi obliki uporabljajo vodo ali delajo kot strokovnjaki na področju vodnega gospodarstva. Člani združenja so občine, gospodarska podjetja, elektrogospodarstvo, razne znanstvene institucije in visoke šole ter posamezni strokovnjaki. Vsako drugo leto obravnavajo na svojih letnih skupščinah kompleksno vodnogospodarsko problematiko, v vmesnih letih pa prirejajo posvetovanja, ki so posvečena specialnim temam.

ÖWWV ima posebne strokovne skupine, ki obravnavajo:

- varstvo voda pred onesaženjem;
- izkoriščanje Donave za pridobivanje električne energije;
- uporabo masivnega betona v vodnih gradnjah;
- izdelavo norm za vodne gradnje;
- pripravo vodopravnih predpisov;
- vodenje vodnega katastra itd.

Tako je bila osrednja tema letošnjega specialnega posvetovanja o vodnem gospodarstvu naselij in industrije s posebnim ozirom na varstvo kakovosti voda. Posvetovanje je bilo v času od 12. do 15. oktobra t. l. v Salzburgu.

Dva dneva sta bila namenjena poslušanju referatov, ki so jih pojasnjevali diapozitivi, ter diskusiji o referatih, tretji dan pa je bil posvečen ogledom raznih objektov varstva in uporabe voda v mestu Salzburg in njegovi okolici.

Posvetovanju je prisostvovalo okrog 450 udeležencev iz Avstrije ter številni gosti iz obeh nemških republik, Švice, Madžarske, Poljske in Jugoslavije.

Ker je tujski promet eden izmed glavnih dohodkov avstrijskega gospodarstva, saj je Avstrija na tretjem mestu v evropskem turizmu, je razumljiv splošni interes za varstvo voda, ker so čiste vode, dobra oskrba z zdravim pitno vodo in higiensko neoporečno odstranjevanje onesaženih vod eden izmed predpogojev za razvoj turizma.

Epidemija tifusa, ki je lani izbruhnila v znanem švicarskem turističnem središču Zermmatt zaradi pomanjkljivih vodovodnih in kanalizacijskih naprav, je bila za Švico neprijetno opozorilo, saj se je v letu 1964 znatno zmanjšal dotok tujih turistov v Švico.

Po oficialni otvoritvi posvetovanja, ki sta mu prisostvovala deželni glavar dežele Salzburg in župan mesta Salzburga, so se zvrstili referati v lepi dvorani kongresne hiše.

Predsednik delovne grupe za varstvo voda ÖWWV prof. dipl. ing. in dr. Julius Kar je govoril o splošnih problemih in nalogah na področju varstva voda. Kljub velikim prizadevanjem zvezne vlade, dežel in občin še ni zagotovljeno v celoti financiranje gradnje objektov za varstvo voda. Osnovni vir sredstev je zvezni vodni sklad, ki financira poleg posameznih objektov tudi programiranje in projektiranje, posebno v finančno šibkejših občinah. Zavzemajo se za povečanje vodnega sklada, povečana sredstva se naj bi smela uporabljati

le za gradnjo čistilnih naprav in higiensko neoporečno odstranjevanje in predelavo vseh vrst odpadkov. Industrijska podjetja, ki grade čistilne naprave, naj uživajo posebne davčne olajšave.

Pomemben faktor v prizadevanjih za uspešno varstvo voda je stalno nadzorstvo nad kvaliteto voda v vodotokih in jezerih, zato imajo že 40 stalnih kontrolnih postaj, vendar je potrebno njihovo število še znatno povečati, posebno ob jezerih, kjer se razvija turizem.

Dipl. ing. Christian Willomitzer, gradbeni svetnik dežele vlade Salzburg, je opisal stanje in probleme varstva kakovosti voda v deželi Salzburg. Na centralne čistilne naprave je priključenih že 15% prebivalcev, za 6% prebivalcev so čistilne naprave v gradnji in za 47% v načrtovanju. Deželna vlada sofinancira čistilne naprave v višini 22% ter je dala v te namene od leta 1945 dalje 10,4 mil. S (ca. 300 milij. din). Nadzorstvo nad stanjem voda izvaja 20 deželnih nadzornih organov. Temeljni problem varstva voda v deželi Salzburg je skrb za jezera, ki so že vsa v večji ali manjši meri v fazi atrofije. Za vseh 6 jezer so pripravljene načrti za ureditev kanalizacije in čiščenje odpadnih voda. Sprejeli so načelo, da se ne sme odvajati v jezera nobenih, tudi prečiščenih odpadnih voda, ker pri dvostopenjskem čiščenju odpadnih voda ni mogoče odstraniti fosfatov in nitratov v taki meri, da ne bi predstavljali nevarnost za jezersko vodo.

Dipl. ing. Ervin Wieser, senatni svetnik magistrata mesta Salzburg, je prikazal sedanje stanje kanalizacije in projekt za njeno nadaljnjo izgradnjo. Centralna čistilna naprava za prečiščevanje 600 l/sek odpadne vode bo veljala ca. 100 mil. S (3 milijarde din) in jo nameravajo postopoma zgraditi v naslednjih 12 letih.

Popoldanski referati prvega dne posvetovanja so obravnavali principialne probleme stanja avstrijskih jezer ter nekatere projekte za sanacijo posameznih jezer. Ker je od kakovosti jezerskih voda odvisen nadaljnji razvoj in obstoj turizma, so razvili na tem področju temeljito raziskovalno delo, ki naj omogoči podvzeti vse ukrepe za sanacijo jezer. V jezerih vidijo tudi zadnje rezerve voda za oskrbo prebivalstva, ko ne bodo izviri in podtalnica več zadoščali.

Ukrepe in projekte za zavarovanje zgornje bavarskih jezer je opisal dipl. ing. Fritz Stimmelmayer, predsednik bavarskega deželnega urada za oskrbo z vodo in varstvo voda. Poseben problem nastaja v območju jezer, ker se v sezoni število prebivalstva zaradi domačih in tujih gostov podvoji ter je treba vse naprave dimenzionirati za obtežbo v konici.

Nato so sledili referati, ki so obravnavali konkretne projekte za sanacijo Matt jezera, Vrbskega jezera in Tuttach jezera.

Posebno pozornost zasluži projekt za sanacijo Vrbskega jezera, ob katerem leži eden najvišjih centrov avstrijskega turizma. S pomočjo obsežnega kanalizacijskega sistema nameravajo zbrati vse odpadne vode naselij ob jezeru in iz Celovca ter jih očistiti v centralni čistilni napravi, ki jo že grade. S tem so bili referati prvega dne izčrpani.

Drugi dan je govoril deželni direktor za turizem dr. Hans Manzano o tesni povezavi turizma z varstvom voda ter oskrbo turističnih krajev z vodo. V sezoni se v deželi Salzburg poveča število prebivalcev od 327.000, kolikor šteje dežela stalnih prebivalcev, na okrog 700.000. Nastaja problem, kako oskrbeti tako število domačih prebivalcev in gostov z vodo in higien-sko ustrezno odpraviti in očistiti odpadne vode. Ne-urejeni campingi so velik vir nekontroliranega onesna-ženja zemljišč in voda. Zato dopuščajo le organizirane campinge, ki imajo urejeno oskrbo z vodo, sanitarije, odpravo odpadnih voda in odstranjevanje vseh vrst odpadkov.

Posebno zanimiv je bil referat, ki ga je podal dipl. ing. Wilhelm Tronho, gradbeni svetnik štajerske deželne vlade, v katerem je obravnaval regionalno prostorske probleme odpadnih voda in odstranjevanje vseh vrst odpadkov. Običajne deponije hišnih in in-dustrijskih odpadkov so potencialna nevarnost za one-snaženje odprtih vodotokov in podtalnic. Probleme či-ščenja odpadnih voda in odstranjevanje odpadkov ne moremo reševati danes več v ozkem okviru ene obči-ne (opozoriti moramo, da so avstrijske občine zelo majhne), ampak le v širšem regionalnem obsegu, ker zahtevata to ekonomika in tehnologija sodobnega či-ščenja odpadnih voda in uničevanje odpadkov.

Z velikim zanimanjem so sledili udeleženci po-svetovanja referatu prof. dr. inž. Dietricha Kehra, predstojnika Inštituta za proučevanje gospodarstva nase-lj TVŠ v Hannoveru, ki je govoril o aktualnem proble-mu projektiranja in gradnje malih bioloških čistil-nih naprav.

Največji del investicij za zgraditev potrebnih čistil-nih naprav odpade v Zvezni republiki Nemčiji na nase-

lja, ki imajo pod 10.000 enot populacijskega ekvivalenta. Konvencionalne naprave so za te kapacitete predrage, tako v investicijah kot tudi v obratovanju. Zato se je razvila v zadnjih letih gradnja čistilnih naprav total-nega tipa, kjer se v enem gradbenem objektu predela surovo blato, izvrši čiščenje odpadne vode in obdela pregnito blato. Principe teh naprav nameravam opisati v posebnem članku.

Sledilo je predvajanje dveh dokumentarnih barv-nih filmov, ki so prikazali stanje in posledice, ki jih imajo neprečiščene vode v človeškem življenju. Popol-danski referati drugega dne so obravnavali probleme zavarovanje območij, kjer se nahajajo vodni viri in vodne rezerve ter probleme oskrbe z vodo.

Ob koncu posvetovanja so posredovali udeleženci 6. mednarodnega kongresa o oskrbi z vodo, ki je bil spomladi leta 1964 v Stockholmu, zaključke omenje-nega kongresa.

V stranskih prostorih posvetovalne dvorane je bila organizirana manjša razstava projektov, naprav in ma-terialov, ki pridejo v poštev pri gradnji kanalizacij in čistilnih naprav. Izredno velika udeležba in zanimanje, s katerim so spremljali udeleženci posvetovanja po-samezne referate ter diskusije, je pokazala, da se vsi zavedajo pomena varstva voda za življenje prebival-cev in gospodarski razvoj dežele.

Menim, da bi lahko na enem prihodnjih po-svetovanj Stalne konference mest Jugoslavije obrav-navali kot glavno temo probleme oskrbe prebivalstva z vodo in varstva voda, ki nastajajo zaradi hitre urba-nizacije in industrializacije v naši deželi. Žal še ni-mimo pri nas neke družbene institucije, ki bi se bavila s problemi vodnega gospodarstva, posebno pa z oskrbo z vodo in varstvom voda pred onesnaženjem.

Inž. Marjan Prezelj

SEMINAR O PRAKTIČNI STATIKI ZA GRADBENE TEHNIKE

Od 14. do vključno 18. decembra bo v Ljubljani seminar o praktični statiki za gradbene tehnike. Pro-gram seminarja, ki ga organizira Zveza gradbenih inže-nirjev in tehnikov za Slovenijo, obsega naslednje teme:

I. OBTEŽBA NA KONSTRUKCIJE

(osnove, tolmačenje predpisov za obtežbe visokih in nizkih zgradb, poudarek na nove predpise o potresih).

II. NOTRANJE SILE

(določevanje notranjih sil v prerezih s poudarkom na statično določene konstrukcije, uporaba poeno-

stavljenih postopkov za kontinuirne nosilce in eno-stavne okvirje).

III. DIMENZIONIRANJE

(lesene, jeklene, opečne in kamnite konstrukcije in konstrukcije iz nearmiranega betona).

Konstrukcije zgradb v potresnih območjih.

Železne konstrukcije z osnovami prednapetega be-tona.

Seminar je namenjen samo gradbenim tehnikom, ker bo za gradbene inženirje iz prakse poseben semi-nar iz praktične statike v januarju 1965.

M. V.

OBVESTILO ČLANOM ZGIT SRS

Prosimo vse člane naše organizacije, ki prejema-jo Gradbeni vestnik, da plačajo letošnjo članarino — in s tem tudi naročnino — do konca leta, sicer bomo prisiljeni ustaviti pošiljanje revije. Prepričani smo, da bodo člani razumeli nujnost te odločitve, če povemo, da nas stane izvod Gradbenega vestnika čez 300 din in zato upravičeno pričakujemo, da člani prispevajo vsaj minimum, tj. letno članarino.

V prihodnjem letu se bodo strokovnih ekskurzij lahko udeleževali samo člani, ki so poravnali članari-

no. Ker v nekaterih krajih ni društvenih podružnic, lahko člani vplačajo članarino na tekoči račun Zveze gradbenih inženirjev in tehnikov za Slovenijo, št. tek. računa 600-14-608-109. Če stanujete v krajih, kjer sicer formalno obstaja podružnica, pa je nedelavna, pripo-ročamo, da nakažete članarino na navedeni tekoči ra-čun in se tako izognete ustavitvi prejemanja revije. S tem boste obdržali tudi vse pravice kot član svoje strokovne organizacije.

gradbeni center slovenije

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



Indeks gradbenih stroškov za leta 1938, 1955, 1960, in 1963

V želji, da se indeksi gradbenih stroškov, ki jih obsega »Komparativna analiza gradbenih stroškov med leti 1938, 1955 in 1960, I. del«, izdelana decembra 1961 v Ekonomskem inštitutu SRS, dopolnijo za leto 1963, je v okviru Gradbenega centra Slovenije na podlagi pripravljenih izračunov gradbenih stroškov prof. Tone Klemenčič izdelal študijo z naslovom »Gradbeni indeks za razdobje 1938-1955-1960-1963 (Komparativna analiza gradbenih stroškov)«, ki obsega indekse in strukture gradbenih stroškov za navedena leta.

Metodološki momenti, ki izhajajo iz naloge analize, so:

1. da se prouči gibanje gradbenih stroškov za enoto gradbene storitve v stanovanjski graditvi,

2. da se ta proučitev izvede v določenih letih po vojni s primerjavo z zadnjim, več ali manj pri nas še normalnim letom pred vojno in

3. da se vzroki gibanja gradbenih stroškov za enoto gradbene storitve okvirno opredelijo z analizo strukture cene v istih letih.

Smatramo, da je metodološko najustrežnejše, če proučujemo gradbene stroške za enoto gradbene storitve v stanovanjskem objektu, ki se je dejansko gradil ali se gradi. Ta objekt pa mora ustrezati poprečnim ali nekaj nadpoprečnim stanovanjskim razmeram v stavbah, ki se gradijo. Na podlagi posvetovanja s strokovnjaki s področja projektiranja in graditve stanovanj smo se odločili samo za eno stanovanjsko stavbo, in sicer za trietažni stanovanjski blok s 6 dvo-sobnimi stanovanji, 2 enosobnima stanovanjima in 2 garsonierama, ki ga je v l. 1955 v Ljubljani za svoje uslužbenke zgradilo podjetje za projektiranje »Slovenija projekt« v Ljubljani.

V predmetni analizi niso upoštevani stroški graditve, ki so zvezani z izdelavo načrtov, z gradbenim nadzorstvom, s komisijskimi ogledi, z izdajo gradbene dovoljenja, z nakupom zemljišča ali celo z bančnim kreditom. Ti stroški so posebne narave, podvrženi v veliki meri drugim pogojem njihovega oblikovanja, kot pa so stroški, ki so neposredno zvezani z graditvijo stanovanjske stavbe kot take.

Iz izvršene analize gradbenih stroškov predvsem ugotavljamo:

1. Indeks gradbenih stroškov, zlasti v zadnjem razdobju, hitro narašča.

2. Predvsem hitro naraščajo stroški za čista gradbena dela, kamor štejemo zemeljska, betonska in armaturna, zidarska, tesarska in razna druga dela. Indeks teh stroškov v letu 1963 dosega nasproti:

1938. letu	7.185
1955. letu	217,1
1960. letu	144,2

Znatno nižji je indeks obrtniških stavbnih del, ki obsegajo: krovna, kleparska, mizarska in roletarska, ključavničarska, kamnarska in teracerska, pečarska, steklarska, pleskarska, slikarska, parketarska, vodo-instalaterska in elektroinstalaterska dela. Indeks teh stroškov v letu 1963 dosega nasproti:

1938. letu	3.522
1955. letu	139
1960. letu	117,1

Pod vplivom hitrega porasta stroškov za čista gradbena dela je tudi porast celotnih gradbenih stroškov, ki zajemajo stroške za čista gradbena dela in za obrtniška stavbna dela, znaten. Indeks celotnih gradbenih stroškov v letu 1963 dosega nasproti:

1938. letu	5,215
1955. letu	180,3
1960. letu	133,0

3. Materialni stroški z zunanjimi transporti še vedno naraščajo, dasi v 1960. in 1963. letu glede na tempo naraščanja zaostajajo za naraščanjem amortizacije in akumulacije. Njihov delež je še vedno zelo velik. V 1963. letu je nekaj nazadoval spričo hitrejšega porasta predvsem akumulacije, vendar z 58,9% predstavlja daleč največji, absolutni delež v strukturi temeljnih elementov cene celotnih gradbenih stroškov.

4. Plače s pripadki sicer naraščajo, toda znatno počasneje kot pa drugi obravnavani temeljni elementi cene. Zato se tudi njihov delež v strukturi celotnih gradbenih stroškov le počasi popravlja in v 1963. letu še ni dosegel višine deleža, ki so ga plače s pripadki imele pred vojno, v 1938. letu. To pomeni, da plač s pripadki ne moremo šteti med elemente cene, ki vplivajo na prikazano naraščanje celotnih gradbenih stroškov, marveč nasprotno: gibanje plač s pripadki še vedno zadržujoče vpliva na gibanje celotnih gradbenih stroškov. Pri tem ne upoštevamo, da so plače oziroma osebni prejemki podlaga za obračunavanje nekaterih akumulacijskih instrumentov (na primer za proračunski prispevek, stanovanjski prispevek). Zanimivo je, da indeks plač s pripadki zaostaja za vsemi drugimi v analizi navedenimi indeksi tako v čistih gradbenih delih kot tudi v obrtniških stavbnih delih.

5. Temeljni element cene, ki v zadnjih dveh razdobjih 1955-1960 in 1960-1963 najhitreje narašča, je akumulacija. Od deleža 7% v 1938. letu je celotna akumulacija v strukturi cene v 1963. letu dosegla delež 16,4%, kar je skoraj dvainpolkrat toliko kot v

1938. letu. Posebno močen porast celotne akumulacije je pri čistih gradbenih delih.

6. Primerjajoč normo ure pred vojno in v obravnavanih letih po vojni, ugotavljamo, da proizvodnost dela v celotnih gradbenih storitvah v povojnem času zaostaja za proizvodnostjo dela pred vojno. Pri tem pa moramo upoštevati, da se je indeks amortizacije znatno povečal. Tudi v strukturi celotnih gradbenih stroškov se je delež amortizacije nekaj povečal. Glede na to moramo ugotoviti, da povečanje sredstev za delo nima v celoti adekvatnega vpliva na povečanje proizvodnosti dela.

7. Primerjajoč potrošnjo materiala pred vojno in v obravnavanih letih po vojni, je razvidno, da je normativna potrošnja materiala v obravnavanih letih po vojni v celoti nekaj večja kot pred vojno. Tudi v tem je eden momentov, ki vpliva na naraščanje celotnih gradbenih stroškov.

Elementi, ki v primerjavi s predvojnimi stanjem bistveno vplivajo na v celoti zelo močno naraščanje gradbenih stroškov, so predvsem:

1. višja celotna akumulacija v strukturi cene gradbenih storitev, zlasti še, če upoštevamo tudi akumulacijo, ki je že obsežna v ceni gradbenega materiala,
2. nižja proizvodnost dela in
3. višja normativna potrošnja materiala.

Prezreti ne smemo, da ima na naraščanje gradbenih stroškov za enoto stanovanjske površine določen vpliv tudi po vojni višja stopnja stanovanjske kulture.

Poleg navedenih okoliščin, ki vplivajo na naraščanje celotnih gradbenih stroškov na enoto gradbene oziroma stanovanjske površine, je treba upoštevati še:

1. nezadostna proizvodnja gradbenega materiala na ustreznem območju gradbišča, zaradi česar se prevažajo gradbeni material tudi iz velikih razdalj, s čimer se kot voluminozni material zelo podraži;

2. nezadostna zmogljivost gradbene operative, kar ustvarja oziroma povečuje njen monopolni položaj; to omogoča povišanje cene za enoto gradbene storitve;

3. občutno ozko grlo v srednje strokovnem kadru tako pri čistih gradbenih delih kot tudi pri obrtniških stavbnih delih;

4. pomanjkanje majhne mehanizacije, ki razbremenjuje fizično delovno silo in neposredno povečuje njen uspeh dela;

5. premalo množično upoštevanje racionalizacij v graditvi (polmontažni elementi, zidni bloki itd.).

Posledica teh okoliščin je nesorazmerje med ponudbo in povpraševanjem, kar zavira normalen razvoj tako na področju izvajanja gradbenih in obrtniških stavbnih del. Zato zahteva po normalizaciji gradbenih stroškov za enoto gradbene površine poleg sprememb v višini akumulacije, proizvodnosti dela in normativne potrošnje materiala vključuje tudi povečanje in tehnično izboljšanje zmogljivosti gradbene operative s prehajanjem na industrijski način dela, vsaj z večjo uporabo tipiziranih ali standardiziranih gradbenih elementov, in povečanje gradbene in obrtniškega profesionalnega in tehničnega kadra. Pri povečanju zmogljivosti gradbene operative bi bilo treba na eni strani pospešiti njeno specializacijo, na drugi strani pa vendar dopustiti, ustrezno krajevnim razmeram, ustanavljanje in delovanje tudi manjših gradbenih podjetij.

Dosledno je treba izvajati načelo, da se vsaj za večje gradbene objekte podrobno izdelajo načrti organizacije gradbišča, načrt transporta in načrt izvajanja gradbenih del in faz z navedbo začetka in dovršitve del oziroma faz. Pri obravnavanem stanovanjskem

objektu je ugotovljeno, da je mogoče z ustreznim načrtom gradbišča, transporta in izvajanja del oziroma faz doseči kar pomembne prihranke stroškov, ki sicer nastanejo, če takšne priprave za gradnjo objekta ni. Izkazati je treba tudi, da je potrebna gradbena in obrtniška zmogljivost za načrtno dovršitev objekta na razpolago. Dokumentirati je treba, da so zadostna finančna sredstva za dograditev objekta po investicijskem programu zagotovljena oziroma na razpolago. Z izpolnitvijo teh in drugih zakonitih pogojev se bi smelo šele odpreti gradbišče.

V smeri procesa normalizacije gradbenih stroškov ali vsaj v smeri zaustavljanja njihovega nadaljnega nesorazmerno hitrega naraščanja bi bilo treba pospešeno izvajati ukrepe:

1. z ustrezno gospodarsko politiko in tudi s pozitivnimi predpisi v večji meri in določnejše uvajati tipizacijo in standardizacijo pomembnejših gradbenih elementov, uvesti v večjem obsegu polmontažno in montažno gradnjo;

2. z ustrezno gospodarsko, predvsem investicijsko kreditno politiko pospeševati razvijanje industrijskih zmogljivosti za proizvodnjo lažjih in cenejših gradbenih materialov, predvsem v smeri večjih, polmontažnih elementov;

3. z ustrezno gospodarsko politiko pospešiti predvsem takšno mehanizacijo gradbenega in obrtniškega stavbnega dela, ki omogoča hitrejšo in cenejšo graditev ob zagotavljanju določene kakovosti graditve;

4. pospešiti rekonstrukcijo industrije gradbenega materiala in obratov montažnih in polmontažnih elementov, s katero se naj glede na sedanje in bodoče potrebe povečajo in zboljšajo proizvodne zmogljivosti, dvigne proizvodnost dela, poveča sortiment proizvodnje itd.; postaviti centralne betonarne za transportni beton in centralne maltarne;

5. povečati gospodarsko koristno tekmovanje med gradbenimi in obrtniškiimi stavbnimi podjetji;

6. proučiti in uskladiti instrumentarij akumulacije v proizvodnji gradbenega materiala in v gradbeni operativi glede na pogoje normalnega gospodarskega kroga in na optimalne možnosti gospodarske rasti.

Smatramo za potrebno, da še posebej opozorimo na potrebo študija celotne akumulacije v ceni gradbene storitve. Ne gre samo za akumulacijo, ki se navaja kot element cene gradbene storitve, marveč tudi za akumulacijo prejšnjih stopenj oziroma faz proizvodnje oziroma prometa. Če hočemo globlje in točneje ugotoviti vzroke obravnavanega gibanja gradbenih stroškov, je nujno potrebno, vsaj v določenem njihovem pretežnem delu, razčleniti materialne stroške na delež akumulacije. Verjetno je, da bi bilo treba pri določenih gradbenih materialih izvesti enako analizo tudi za njihove proizvodne normative, to je predvsem za normative reprodukcijskega materiala, ki prihaja za njihovo proizvodnjo v poštev. S tako razčlenitvijo bi vpogled v obe izvorni komponenti: v komponento »plačilo za delo« in v komponento »akumulacija« ustrezno poglobili in bi lahko točneje opredelili vpliv plačila za delo in vpliv akumulacije in njune ustreznosti na gibanje celotnih gradbenih stroškov. Taka dopolnitev zadevne analize gibanja gradbenih stroškov bi znatno prispevala k točnejši opredelitvi in kvantificiranju vzrokov nesorazmerno hitrega naraščanja gradbenih stroškov na enoto gradbene površine.

Čimprej je treba uvesti indeks gradbenih stroškov, ki bi se izračunaval vsaj dvakratno letno in bi tekoče opozarjal na tendence v gibanju gradbenih stroškov.

Vpliv dodatkov na kvaliteto betona

(Nadaljevanje)

PREGLED POPREČNIH REZULTATOV ELASTICITETNEGA MODULA

Vrsta in doza cementa	Po dneih	Vrsta in količina dodatka na težo cementa	Preizkušanci so bili deponirani	Elasticitetni modul v kg/cm ²			
				5-20	5-40	5-60	
				Napetost v kg/cm ²			
			7	v vlagi	353 500	332 000	324 500
			28	na zraku	431 000	409 500	401 000
		brez dodatka	90	na zraku	510 000	460 000	446 000
			100	zasičene z vodo	438 000	417 500	411 000
			136	25-krat zmrzovane	405 500	353 000	337 500
			7	v vlagi	308 500	306 000	307 500
			28	na zraku	397 500	378 500	368 000
		5 ‰	90	na zraku	490 000	413 000	403 000
		»ARDA«	98	zasičene z vodo	418 500	401 000	394 000
			134	25-krat zmrzovane	426 000	419 500	411 500
			7	v vlagi	314 000	269 000	290 500
			28	na zraku	426 000	379 500	377 500
		1 ‰	90	na zraku	481 000	433 000	426 000
		»AEA«	128	zasičene z vodo	480 500	427 000	420 000
			155	25-krat zmrzovane	438 500	444 500	428 500
			7	v vlagi	308 500	299 000	297 000
			28	na zraku	395 000	375 000	367 000
		brez dodatka	90	na zraku	535 000	462 500	445 000
			99	zasičene z vodo	395 000	395 500	391 000
			135	25-krat zmrzovane	454 000	409 000	407 000
			7	v vlagi	326 500	317 000	312 500
			28	na zraku	416 500	380 000	378 500
		5 ‰	90	na zraku	495 500	426 000	423 000
		»ARDA«	97	zasičene z vodo	402 000	401 000	390 000
			133	25-krat zmrzovane	446 000	414 000	399 000
			7	v vlagi	331 000	307 500	305 500
			28	na zraku	425 000	402 000	390 000
		1 ‰	90	na zraku	467 500	436 500	431 000
		»AEA«	128	zasičene z vodo	462 000	455 000	436 000
			175	25-krat zmrzovane	457 000	439 500	433 000
			7	v vlagi	266 500	257 000	251 000
			28	na zraku	418 000	375 500	357 000
		brez dodatka	90	na zraku	460 000	429 000	400 500
			124	zasičene z vodo	418 000	400 000	392 500
			143	25-krat zmrzovane	376 000	373 000	362 500
			7	v vlagi	309 000	282 000	273 000
			28	na zraku	437 000	386 000	365 000
		5 ‰	90	na zraku	454 000	417 000	403 500
		»ARDA«	111	zasičene z vodo	420 500	420 000	392 500
			131	25-krat zmrzovane	440 500	414 000	400 000
			7	v vlagi	318 000	300 000	286 500
			28	na zraku	422 000	384 000	375 500
		1 ‰	90	na zraku	485 000	431 000	412 000
		»AEA«	107	zasičene z vodo	460 000	416 000	401 000
			127	25-krat zmrzovane	408 000	395 000	387 000
			7	v vlagi	327 000	280 000	267 000
			28	na zraku	393 500	367 000	357 500
		brez dodatka	90	na zraku	494 500	440 000	423 000
			126	zasičene z vodo	445 500	414 000	407 000
			143	25-krat zmrzovane	470 000	410 000	393 000

Vrsta in doza cementa	Po dneh	Vrsta in količina dodatka na težo cementa	Preizkušanci so bili deponirani	Elasticitetni modul v kg/cm ²		
				5-20	5-40	5-60
				Napetost v kg/m ²		
Anhovo PC 25 Z 250 300 kg/m ³	5 ‰ »ARDA«	7	v vlagi	337 500	315 500	306 000
		28	na zraku	479 000	422 500	397 500
		90	na zraku	501 000	447 500	432 000
		111	zasičene z vodo	440 000	420 000	412 000
		131	25-krat zmrzovane	442 000	422 000	414 000
	1 ‰ »AEA«	7	v vlagi	313 000	299 500	282 000
		28	na zraku	527 500	422 000	396 500
		90	na zraku	502 000	429 500	409 000
		107	zasičene z vodo	416 000	400 500	388 000
		127	25-krat zmrzovane	447 500	404 000	389 500

Tabela 3

Pri približno enaki vgradljivosti svežega betona ob kontroli konsistence sveže betonske mase po metodah poseda in razleza stožca in stopnje VEBE je zmanjšanje količine vode pri betonu z dodatki v razmerju do vzorca (brez dodatka) naslednje:

Cement	Anhovo PC 25 Z 250		Trbovlje PC 250	
	250 kg/m ³	300 kg/m ³	250 kg/m ³	300 kg/m ³
Doza cementa	250 kg/m ³	300 kg/m ³	250 kg/m ³	300 kg/m ³

Cement	Anhovo PC 25 Z 250		Trbovlje PC 250	
	250 kg/m ³	300 kg/m ³	250 kg/m ³	300 kg/m ³
Doza cementa	250 kg/m ³	300 kg/m ³	250 kg/m ³	300 kg/m ³
1 ‰ Plastokret	4,0	8,8	4,0	8,8
1 ‰ Plastiment	4,0	8,8	5,0	7,7
0,25 ‰ Frioplast	6,0	8,8	6,0	8,8
1 ‰ Murexin	6,0	11,0	6,0	11,0
3 ‰ Barrolin	8,0	11,0	8,0	15,5
1 ‰ Barraplast	—	17,8	—	17,8
5 ‰ ARDA	1,9	6,5	1,9	8,4
1 ‰ AEA	5,5	2,2	3,8	10,6

Beton

brez dodatka		0,45 ‰ Barra 55 Vinsol		1 ‰ Barra 56	
		0,0	4,4	6,0	4,4
		4,0	4,4	6,0	4,4

Količina vtisnjenega zraka pri 1 atmosferi pritiska (na porimetru) je znašala pri betonih z dodatki v primerjavi z vzorci:

	Vzorec ‰	Barra 55 Vinsol ‰	Plastokret ‰	Frioplast ‰	Murexin ‰	AEA ‰
ANHOVO PC 25 Z 250						
d. c. 250 kg/m ³	0,618	0,543	0,80	0,653	0,99	0,824/1,42*
d. c. 300 kg/m ³	1,15	0,802	1,38	0,865	1,21	0,84 /1,27*
TRBOVLJE PC 250						
d. c. 250 kg/m ³	0,87	1,04	0,84	0,320	0,84	0,861/1,033*
d. c. 300 kg/m ³	0,66	0,84	0,732	0,826	0,842	0,907/0,987*

* Pri AEA v ulomku: števec — vzorec, imenovalac — z dodatkom AEA.

Manjšo ali malo večjo vsebnost zračnih por pri betonih z dodatki v razmerju do betona brez dodatkov je predvsem pripisati načinu mešanja; pri poskusih je bilo ročno mešanje svežega betona. Pri dodatkih bodisi plastifikatorjev ali aeratorjev je potrebno intenzivno mešanje sveže betonske mase npr. v protitočnih mešalcih. To je potrjeno tudi z našimi kasnejšimi preiskavami na teh vrstah mešalcev.

Prostorninske teže svežega betona so se gibale:

	Vzorec		Betoni z dodatki	
Anhovo PC 25 Z 250				
— doza cementa: 250 kg/m ³ :	2505 kg/m ³	in 2490 kg/m ³	2500—2520 ko/m ³	in 2480—2490 kg/m ³
— doza cementa: 300 kg/m ³ :	2500 kg/m ³	in 2480 kg/m ³	2490—2520 kg/m ³	in 2480—2500 kg/m ³
Trbovlje PC 250				
— doza cementa: 250 kg/m ³ :	2495 kg/m ³	in 2530 kg/m ³	2500—2525 kg/m ³	in 2500—2510 kg/m ³
— doza cementa: 300 kg/m ³ :	2485 kg/m ³	in 2500 kg/m ³	2495—2515 kg/m ³	in 2510 kg/m ³

V pogledu tlačnih trdnosti: porast (+) oziroma padec (—) tlačne trdnosti betona z dodatki v ‰ v razmerju na vzorec po 7, 28 in 90 dneh starosti betona:

Cement:	ANHOVO PC 25 Z 250				TRBOVLJE PC 250			
	250 kg/m ³		300 kg/m ³		250 kg/m ³		300 kg/m ³	
Doza cementa:	7 dni	28 dni	7 dni	28 dni	7 dni	28 dni	7 dni	28 dni
Starost betona:	7 dni	28 dni	7 dni	28 dni	7 dni	28 dni	7 dni	28 dni
Dodatek:								
0,45 ‰ Barra 55 Vinsol	+12,0	+ 0,5	+29,8	+22,9	+63,6	+44,2	+10,5	— 2,8
1 ‰ Barra 56	+32,0	+14,0	+28,5	+19,7	+27,0	+12,6	+ 5,4	+ 2,1
1 ‰ Plastocret	+65,5	+27,5	+41,3	+25,2	+24,8	+26,5	+30,9	+ 6,8
1 ‰ Plastiment	+29,3	+24,7	+24,0	+19,7	+42,9	+28,5	+38,3	+25,6
0,25 ‰ Frioplast	+19,0	+ 3,8	—11,5	— 8,0	+50,8	+ 5,1	+ 4,0	+ 3,6
1 ‰ Murexin	+13,0	— 6,5	—10,0	—10,4	+53,2	+15,3	+ 0,5	—10,5
3 ‰ Barrolin	+21,6	+ 0,5	+ 7,6	— 3,1	+69,0	+39,5	— 8,0	—12,7
1 ‰ Barraplast	—	—	+59,0	+45,8	—	—	+41,2	+41,7
5 ‰ ARDA	+ 9,7	+ 5,3	+34,0	+11,8	+ 9,1	— 0,7	+23,1	+ 4,3
1 ‰ AEA	+ 4,5	+16,0	+17,6	—11,5	+ 1,4	+ 4,1	+12,0	+ 8,9

Vpliv zmrzovanja

Po 25-kratnem zmrzovanju pri $T^0 -20^{\circ}\text{C}$ in vsakokratnem otapljanju v vodi sobne temperature: $+20^{\circ}\text{C}$ so bili vsi betoni brez vidnih poškodb.

Vpliv zmrzovanja se je meril s spremembo elastičnega modula betona na prizmah $36 \times 12 \times 12\text{ cm}$.

Padec (—) oziroma porast (+) poprečne vrednosti E modula betona (v ‰) po $25 \times$ zmrzovanju pri $T^0 -20^{\circ}\text{C}$ pri posameznih obremenitvah v razmerju na poprečne vrednosti E modula v suhem stanju pri 90 dneh starosti betona:

Cement: Doza cementa:	ANHOVO PC 25 Z 250						TRBOVLJE PC 250					
	250 kg/m ³		300 kg/m ³		250 kg/m ³		300 kg/m ³		250 kg/m ³		300 kg/m ³	
Pri napetosti (kg/m ²)	5—20	5—40	5—60	5—20	5—40	5—60	5—20	5—40	5—60	5—20	5—40	5—60
Vzorec	—35,6	—35,5	— (n)	—58,6	—58,0	— (n)	—51,0	—48,1	— (n)	—67,6	—	— (n)
Barra 55 Vinsol	— 6,5	— 5,7	— 8,2(o)	— 5,5	— 4,3	— 6,4(o)	— 2,2	— 4,9	— 2,8(o)	—14,0	—14,1	—16,5(o)
1 ‰ Barra 56	— 0,8	— 7,9	+ 3,0(o)	— 4,4	— 3,5	— 4,9(o)	—45,3	—47,0	— (n)	—41,1	—46,6	—43,3(n)
1 ‰ Plastocret	+24,7	+18,5	+13,2(o)	—25,0	—27,6	—25,8(n)	— 1,7	— 1,9	+ 2,6(o)	—30,2	—23,4	—25,5(n)
1 ‰ Plastiment	—59,2	—42,5	— (n)	—37,7	—39,3	— (n)	—33,2	—37,3	—29,0(n)	—59,3	—59,6	— (n)
0,25 ‰ Frioplast	+ 2,5	+ 1,8	+ 8,1(o)	—49,0	—44,3	—38,8(n)	—11,0	+14,8	+12,0(o)	—24,1	—28,8	— 0,9(n)
1 ‰ Murexin	+ 9,0	+10,2	+ 8,7(o)	+20,9	+15,0	+10,5(o)	— 4,0	+ 2,8	+ 0,5(o)	— 2,8	— 2,8	— 3,2(o)
3 ‰ Barrolin	—18,1	— 3,5	+ 0,3(o)	+15,0	+12,9	+11,8(o)	0,0	+ 4,5	+ 6,4(o)	— 2,5	— 0,7	+ 1,5(o)
1 ‰ Barraplast	—	—	— —	+ 1,8	— 6,2	— 6,8(o)	—	—	— —	—14,9	—15,1	—19,3(o)
Vzorec	—18,3	—13,1	— 9,5(o)	— 5,0	— 6,7	— 7,1(o)	—20,5	—23,3	—24,3(n)	—14,1	—11,5	— 8,5(o)
5 ‰ ARDA	— 3,0	— 0,8	— 0,9(o)	—11,8	— 5,8	— 4,1(o)	+13,1	+ 1,4	+ 0,6(o)	—10,0	— 2,8	— 5,5(o)
1 ‰ AEA	—16,0	— 8,4	— 6,1(o)	—10,9	— 5,8	— 4,8(o)	+ 1,7	+ 2,8	+ 0,7(o)	— 2,4	+ 0,5	+ 0,5(o)

(o) . . . odporen na zmrzovanje pri $T^0 -20^{\circ}\text{C}$ (padec E modula betona do -20 ‰).

(n) . . . neodporen na zmrzovanje pri $T^0 -20^{\circ}\text{C}$.

Vpijanje vode (do popolne zasičenosti) v %:		Vzorec	Betoni z dodatki
Anhovo PC 25 Z 250:	doza cementa: 250 kg/m ³ :	4,30 in 3,81	3,90 do 4,32 in 3,70 do 3,83
	doza cementa: 300 kg/m ³ :	4,00 in 3,97	3,70 do 4,80 in 3,69 do 4,15
Trbovlje PC 250:	doza cementa: 250 kg/m ³ :	4,23 in 3,42	3,62 do 4,21 in 3,74 do 4,06
	doza cementa: 300 kg/m ³ :	3,89 in 3,94	3,55 do 4,53 in 3,57 do 3,78

Vodotesnost betona:

Vodni pritisk je deloval na prizme 20 × 20 × 12 cm 48^h 1 atmosfere, 24^h 3 atmosfere in 24^h 7 atmosfer. Starost betona pred preiskavo: 28 dni.

Beton je vodotesen pri ... atmosferi:

Cement: Doza cementa:	Anhovo PC 25 Z 250		Trbovlje PC 250	
	250 kg/m ³	300 kg/m ³	250 kg/m ³	300 kg/m ³
Beton:				
brez dodatka	1 atm	3 atm	delno 1 atm	delno* 3 atm
Barra 55 Vinsol	1 atm	7 atm	1 atm	3 atm
1 ‰ Barra 56	1 atm	3 atm	1 atm	7 atm
1 ‰ Plastocret	7 atm	3 atm	1 atm	3 atm
1 ‰ Plastiment	1 atm	1 atm	delno 7 atm	7 atm
0,25 ‰ Frioplast	1 atm	3 atm	3 atm	7 atm
1 ‰ Murexin	3 atm	3 atm	7 atm	3 atm
3 ‰ Barrolin	3 atm	3 atm	7 atm	3 atm
1 ‰ Barraplast	—	7 atm	—	7 atm
brez dodatka	7 atm	7 atm	7 atm	7 atm
5 ‰ ARDA	7 atm	7 atm	7 atm	7 atm
1 ‰ AEA	7 atm	7 atm	7 atm	7 atm

* delno: 1. vzorec vodotesen, 2. vzorec prepušča vodo.

NAVODILA ZA UPORABO TUJIH DODATKOV

a) Vsak dodatek bodisi plastifikator bodisi aerator je treba obravnavati posebej, pred izvajanjem objekta pa opraviti vse potrebne laboratorijske poizkuse s predmetnim dodatkom.

b) Izbrati je treba najugodnejšo vrsto in kvaliteto cementa.

c) Mineralni agregat mora imeti tak granulometrijski sestav, da se doseže maksimalna možna gostota betona.

d) Količina vode mora biti praviloma manjša ali vsaj enaka optimalni količini pri betonu brez dodatka.

e) Doziranje posameznih sestavnih komponent je treba brezpogojno izvršiti po utežnih delih.

f) Mešanje betona naj se opravi v protitočnem mešalcu.

g) Vgrajevanje betona je opraviti z visokofrekvenčnimi vibratorji, da se doseže maksimalna možna gostota betona.

h) Treba je paziti, da s prekomernim delom vibratorja ne poslabšamo stanja zračnih mehurčkov pri betonih z aeratorji.

i) Količino dodatkov na težo cementa je treba določiti posebej za vsak posamezni primer z ozirom na vrsto in kvaliteto cementa in mineralnega agregata ter z ozirom na sredstva za izdelavo in vgrajevanje betona.

j) Obvezno je treba spremljati kvaliteto svežega betona z merjenjem njegove prostorninske teže, merjenjem zračnih por in analizo svežega betona.

Podjetje
za
izgradnjo
industrijskih
objektov

Ljubljana, Parmova 33

INDUSTRIJSKI BIRO

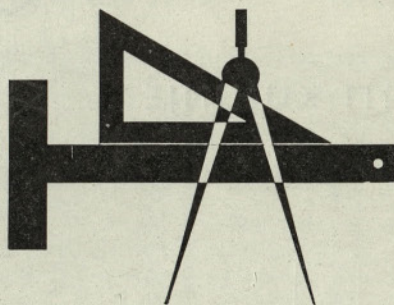
prevzema v izvedbo inženiringe, ki obsegajo izdelavo tehnične dokumentacije, nadzor in vodstvo nad gradbenimi in montažnimi deli, organizacijo dobave opreme ter preizkus izpolnitev jamstva dobaviteljev, vodstvo nad poskusnim pogonom in nad pričetkom rednega obratovanja objekta ter skrb za priložitev kadrov investitorjev

SPLOŠNI PROJEKTIVNI BIRO

LJUBLJANA, KIDRIČEVA 1/III
(Nebotičnik)
Telefoni: 23-117, 21-047, 20-816, 23-121, 20-695
(kopirnica)

izdeluje

vse vrste projektov
za visoke in nizke gradnje
zlasti za stanovanjske
stavbe, javne zgradbe,
industrijske zgradbe,
rekonstrukcije tovarn, ceste
in mostove, ter konstrukcije
iz prednapetega betona



SPB

lipa

LESNO
INDUSTRIJSKO
PODJETJE

Ajdovščina

proizvaja razne izdelke
za izvoz in domači trg
med katerimi tudi stav-
beno pohištvo in vgrajeno
opremo po naročilu. Izde-
lava solidna, cene zmerne

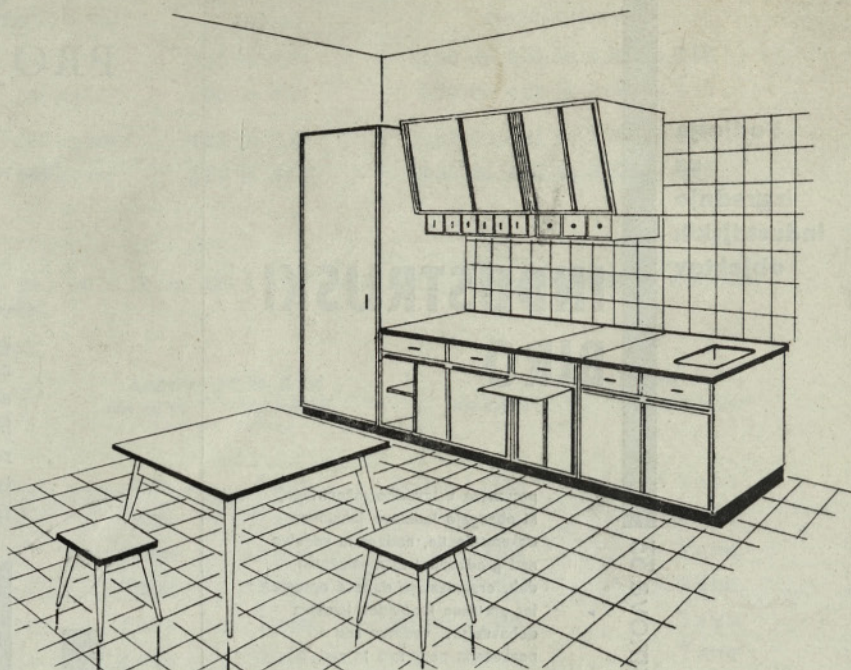
SE PRIPOROČAMO

Vse informacije o elementih vam nudi

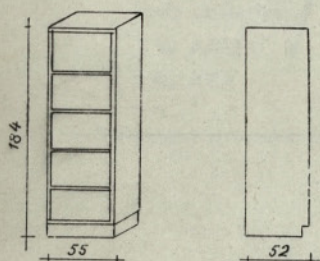
SLOVENIJALES

DRVOTVOR

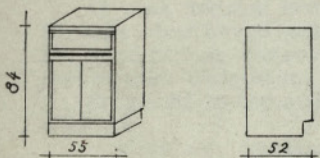
Zagreb 27, Lučko 7



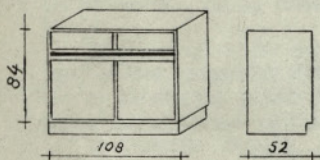
ELEMENTI KUHINJE



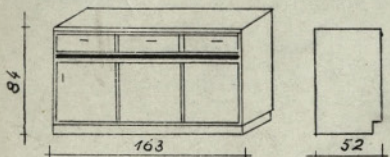
Visoki ormar s posmičnim policama.



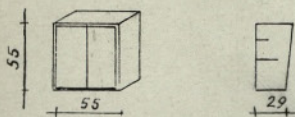
Mali radni ormar, ploča od lesomina, ladicom, daskom za izvlačenje i policom u donjem dijelu.



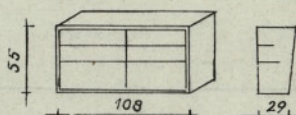
Veliki radni ormar sa radnom plohom od lesomina, 2 daske za izvlačenje te policama u donjem dijelu vrata na posmik.



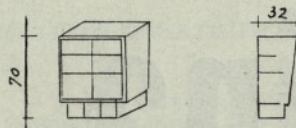
Trodijelni radni ormar sa pločom od lesomina, 3 ladicice, 3 daske za izvlačenje te policama i pregradom u donjem dijelu vrata zaokretna.



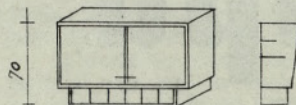
Mala zidna vitrina sa dvije police. Vrata na posmik.



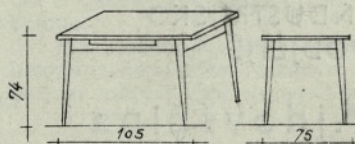
Velika zidna vitrina sa dvije police. Vrata na posmik.



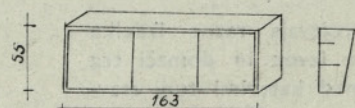
Mala zidna vitrina sa ladicama.



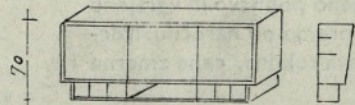
Velika zidna vitrina sa ladicama.



Kuhinjski stol sa daskom za tijesto. Kuhinjski stolac, ploča od lesomina.



Svi radni ormari isporučuju se i sa sudoperima. Radne površine voodotopna šperploča sa melanitom.



Trodijelna zidna vitrina.

Vse informacije o elementih vam nudi **SLOVENIJALES**