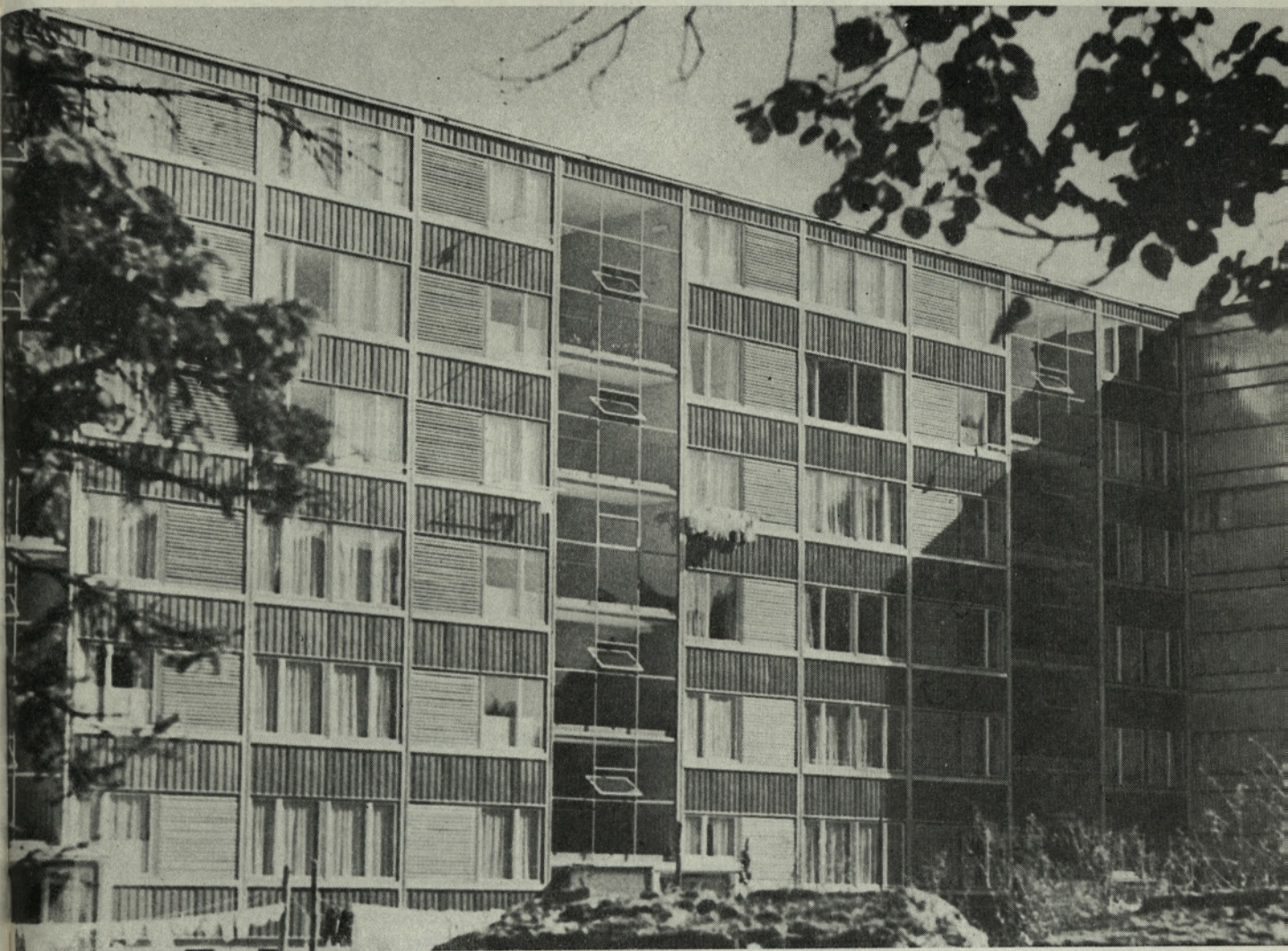


GRADBENI VESTNIK

LETO XIV

AVGUST - SEPTEMBER 1965

ŠTEVILKA **8-9**



GIP „INGRAD“ CELJE, ČLAN POSLOVNEGA ZDRUŽENJA GIPOSS: STANOVANJSKI BLOK PO SISTEMU „JUGOMONT“, ZGRAJEN V CELJU LETA 1964

VSEBINA

Marjan Ferjan, dipl. inž.: Ob uvedbi mešanih cementov	149	M. Ferjan: About the introduction of cements with admixtures
Marjan Gaspari, dipl. inž.: Pogoji za minimalno kvaliteto zaključnih del	155	M. Gaspari: Conditions for the minimal quality of final works
M. Mortensen, dipl. inž.: Prednapeta jeklena žerjavna proga	165	M. Mortensen: Prestressed steel crane track
Sergej Bubnov, dipl. inž.: Zasedanje delovne skupine UNESCO za potresno varno gradnjo	169	
Iz strokovne literature		
Prof. dr. inž. Janko Kavčič, Recenzija knjige: Imre Bizok, Concrete Corrosion and Concrete Protection	172	
Vesti		
Marjan Prezelj, dipl. inž.: Fluor-naravni sestavni del vode	172	
Obvestila Vodogradbenega laboratorija v Ljubljani		
Zaklopke na pomičnih in fiksnih jezovih	173	
Gradbeni center Slovenije		
B. S. Popov: Tehnični dosežki v gradbeništvu	175	
Informacije Zavoda za raziskavo materiala in konstrukcij V Ljubljani		
A. Grimšičar - V. Ocepek: Petrografske in mehanske lastnosti okrasnih kamnin v Sloveniji	177	
Marjan Prezelj, dipl. inž.: Umrl je Le Corbusier	180	

Odgovorni urednik: Sergej Bubnov, dipl. inž.

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

Revijo izdaja Zveza gradbenih inženirjev in tehnikov za Slovenijo, Ljubljana, Erjavčeva 15, telefon 23-158. Tek. račun pri Narodni banki 503-608-109. Tiska tiskarna »Toneta Tomšiča« v Ljubljani. Revija izhaja mesečno. Letna naročnina za nečlane 15.000 dinarjev. Uredništvo in uprava Ljubljana, Erjavčeva 15.

Ob uvedbi mešanih cementov

DK 691.54:666.972.16

MARJAN FERJAN, DIPL. INŽ.

Uvod

V preteklem obdobju je gradbena operativa za gradnjo raznih železobetonskih konstrukcij uporabljala izključno portlandski cement za pripravo ustreznih betonov.

Konstrukcije so pokazale primerno odpornost proti korozijskim napadom atmosfere ter se niso pojavljale večje poškodbe razen:

— če je bil površinski zaščitni sloj betona dovolj porozen, da je prepuščal atmosferno vlago do armature;

— če je bila debelina krovnege sloja primerno tanka, da je oksidacijski proces v betonu hitro napredoval, kar se je opravilo najpogosteje ob primerni poroznosti betona;

— če so bili nadalje navzoči še močni elektroliti kot morska voda ali njene soli, ki so v obliki drobnih kapljic morske vode odsedale na površini objektov, se tam izločale in ob dežju prešle zopet v topno stanje, ko so se pojavi korozije še okrepili.

Za preprečitev pričetka takih pojavov smo uporabljali ustrezne konstruktivne ukrepe, ki so obstajali v tem, da smo krovne sloje betona iznad armature primerno odebelili. Kot tista debelina, ki naj bi dosegla ustrezni namen, se je smatrala debelina 5 cm.

Pojavi korozije, ki so sledili v predhodno navedenih primerih, so bili v tem, da je pričela propadati armatura. Ta se je površinsko obdala z rjo. Kot je poznano, je rja železov oksid, ki za svoj nastanek potrebuje vodo. Zaradi tvorbe teh kristalov se povečuje volumen železa, katerega je napadla rja. Zaradi tega nastanejo nabrekalni pritiski, ki v končni fazi povzročajo vzdolžne razpoke v betonu. S tem se omogoči dostop vodi še v večji količini, zaradi česar proces naglo narašča.

Za pričetek take korozije betonskega železa v betonu sta potrebna poleg osnovnih elementov še voda in zrak.

Ker je beton porozen, lahko prideta do železa tako voda kot zrak, saj je znano, da na primer smatramo nek beton za vodotesen tudi pri več atm vodnega nadpritiska, kadar sicer vode ne prepuusti, toda se površinsko omoči na primer do glo-

bine 3 cm. Tako se bo obnašal dober beton. Kolikor imamo opravka s slabšimi vrstami betona, potem bodo te debeline večje.

Na vprašanje, kateri betoni se smatrajo v tem pogledu kot slabši, lahko odgovorimo, da v prvi vrsti vsi tisti, ki so sestavljeni iz drobnejših frakcij, ali pa celo tisti, ki so s cementom prekomerno dozirani. Taki betoni so fino porozni in pohlepno srkajo vodo ter jo vodijo v globino zlasti zaradi kapilarnih tlakov.

Proti navedenemu pojavu, ki v končni fazi vodi do elektrolitskega procesa tvorbe rje, pa deluje drug proces, ki je ob kratkem karakterizirano naslednji.

Ob betoniranju železobetonskih konstrukcij se je beton vgrajeval z vibratorji. Armatura, ki je prihajala v neposredni dotik z vibratorji, je učinek vibratorjev prenesla v globino betonske mase. Zaradi tega je beton armaturo zelo dobro zalival s cementnim mlekom. Tako je prihajalo do intimnega kontakta med betonom in vloženo armaturo. Ti pogoji so omogočili tvorbo elektrolitskih členov, pri čemer je bilo železo katoda in na tak način zaščiteno.

Razumljivo je, da je bil neposredno obdajajoči sloj železa, ki je bil pripravljen iz cementnega mleka, zopet porozen zaradi finih zrn cementa, vendar pa ta poroznost ne prihaja do izraza, ker je tak sloj betona zaščiteno z naslednjimi, gostejšimi sloji betona.

Vprašanje, ki se postavlja v tej zvezi, obstaja v tem, zakaj je bilo železo katoda in beton anoda. V tem pogledu je odigralo odločilno vlogo hidrirano apno, ki se je razvijalo v teku hidratacijskega procesa v betonu in s tem povzročalo določeno bazičnost v natopinah, saj se je pH stopnja gibala visoko v vrednostih 12 oziroma 13.

Na podlagi sedanjega znanja o nastanku korozije pa vemo, da ta nastaja:

- ob spremembi bazičnosti,
- ob kritični bazičnosti.

Ta poslednja pa ni vrednost $\text{pH} = 7$, temveč po opazovanjih mnogo višja in sicer med 8 in 9.

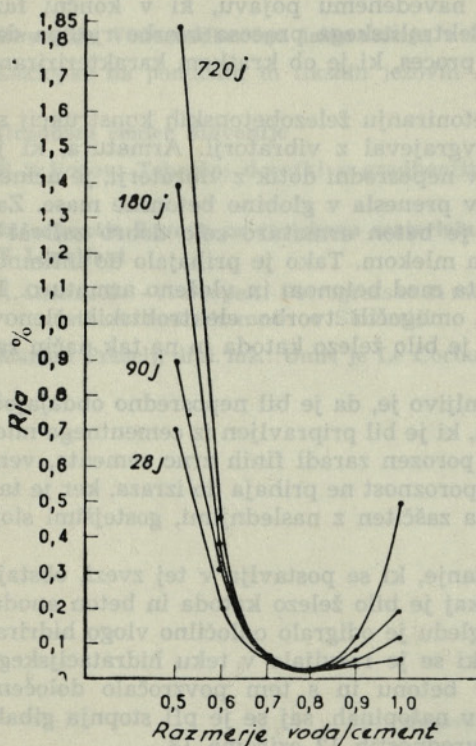
Paralelno s temi pojavi pa teče proces karbo-natizacije. Ta proces poteka od zunanje površine

proti notranjosti. Narekujeja ga poroznost in dostop oziroma menjava zraka v zunanjih plasteh. V tem pogledu opravljene meritve na Zavodu za raziskavo materiala in konstrukcij so pokazale, da pri kvalitetnih betonih lahko računamo s propustnostjo betona v količini $1,17 \times 10^{-3} P$, kar omogoča postopen proces oksidiranja. S tem se seveda bistveno menja količina pH, kar prinaša posledice v pojgoje delovanja elektrolitskih členov.

V splošnem smatramo, da pri zunanjih objektih debelina obloge 5 cm zadošča za preprečitev globinske bistvene spremembe vrednosti pH.

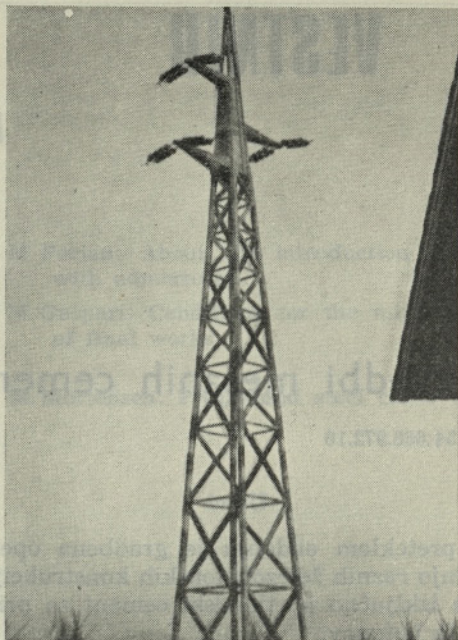
Novejše ugotovitve o pogojih nastanka korozije na železnih vložkih

V novejšem obdobju so bile opravljene številne študije o vlogi poroznosti betona, njegovi prevodnosti za zrak, o potrebni dozaciji betona in malt, vse s ciljem, da bi se razjasnilo vprašanje vzrokov korozije železnih vložkov v betonu. Rezultati teh preiskav kažejo predvsem na to, da je potrebno normalni beton vgrajevati pri železobetonskih konstrukcijah s primernim v/c faktorjem, ki je ca. 0,65 (gl. literatura 1, 2). Pri maltah s povišano dozo cementa so dobili najugodnejše rezultate



Sl. 1

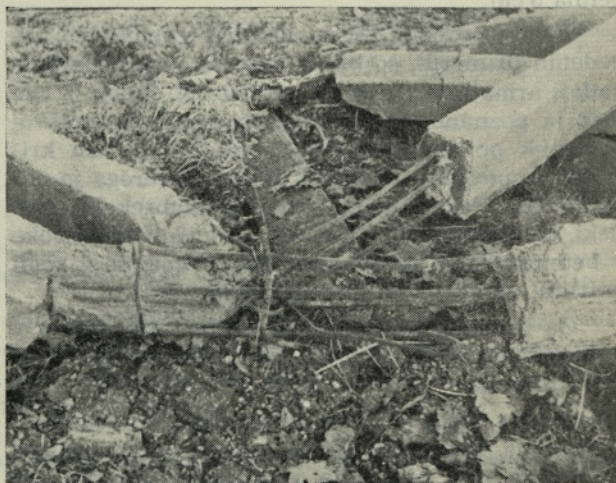
tate pri v/c faktorju 0,50 do 0,95 (sl. 1). Vzroki zato leže predvsem v dejstvu, da je za zaščito armature nujno potrebno dobro zalitje armature v gostem ambientu, ki ne dovoljuje vstopa niti zraku niti vodi. Rezultati, ki so bili doseženi v pogledu dozacije cementa, kažejo, da so ugodnejše višje doze



Sl. 2 Daljnovid Laško—Velenje. Različna poroznost stebra je razvidna po svetlih in temnejših delih

cementa. Tako prikazuje avtor (1) dozo 500 kg/m³ betona kot ono, ki je najodpornjša, in dozo 200 kg na m³ kot praktično neodporno.

Alkalnost tako pripravljenega betona ustreza vrednosti pH = 12, kar je z ozirom na karakterni diagram navadnega betonskega železa glede na njegovo nagnjenost h korozijskim pojavom zelo ugodno. Kljub tej ugodni okolnosti pa lahko zapazimo pojave direktne korozije na betonskih armaturah v primeru, če imamo opravka s poroznim betonom, ki je prepusten za zrak in vodo in kjer je armatura nameščena blizu površine. Tako imamo na primer pri stebrih daljnovoda Laško—Šoštanj primere, kjer prihaja zaradi megle, ki pogosto leži v dolinah te trase, do močne korozije



Sl. 3 Zaradi nabrekalnih pritiskov rje narušeni beton je ob udarcu odletel od korodirane armature

železnih vložkov, razen drugih vzrokov tudi zaradi poroznosti. Slika 2 kaže tak primer stebra po delovanju vlažne atmosfere. Ta je povzročila močno vpijanje vlage na poroznih delih stebra (temnejši deli proti svetlejšim). Opomnim naj, da so stebri sestavljeni iz predizdelanih elementov, ki so zaliti na mestu v celoto. Ta montaža je jasno vidna na sliki 3.

V takih primerih lahko opazujemo neposredno nastanek korozije na vseh tako ogroženih delih. Poleg te korozije pa pogosto zapažamo še korozijo, ki nastaja zaradi elektrokemijskih pojavov. Kot smo že omenili, predstavlja železo v betonu člen, katerega potencial seže redkeje tudi do vrednosti -1 volta. Najpogosteje zasledujemo vrednost med $-0,1$ volta do $-0,5$ volta. Te vrednosti so sprejemljive kot zaščita za armaturo. Alkalna sredina, v kateri leži v tem primeru železo, ima namreč malo ionov vodika H^+ , pač pa mnogo ionov Ca^{++} in Na^{++} ter ionov OH^- . Opazujemo pa seveda tudi ione SO_4^{--} in Cl^- . V primeru pa, da se pH okolice zniža zaradi izluževanja Ca oziroma oksidacije, lahko nenadoma preidemo v področje korozije železa. Taka elektrokemijska korozija pa je veliko nevarnejša kot korozija, o kateri smo govorili prej.

Seveda je pa pri vseh teh pojavih potrebna tudi voda, v kateri so vsebovani omenjeni ioni, ki potujejo proti anodi. Zaradi tega je važno dejstvo, kakšna voda je navzoča. Karakteriziramo jo po vrednosti pH in rH. Kratke karakteristike vrednosti pH: molekule kislin prav tako kot baz in soli v vodi razpadejo v pozitivne in negativne naelektrene ione, nastali ioni povečajo osmotski tlak pri elektrolitih in ker so naelektreni, vodijo električni tok. Pri tem ioni dvignejo nasprotno naelektrene elektrone, pri čemer potujejo na katodo ioni, imenovani kationi (ioni H in kovin), na anodo pa potujejo anioni (OH, Cl). Pod tem vplivom tudi voda sama lahko disociira, zaradi tega tudi sama lahko vodi električni tok. Razpad vode na ione vodi do ustvaritve na eni strani vodika, na drugi strani pa hidroksilne skupine. Po poznanih zakonih je nevtralna reakcija tekočin dosežena pri koncentraciji vodikovih atomov pri vrednosti 10^{-7} , pri čemer imamo paralelno vrednost hidroksilnih skupin v isti količini. Če naraste koncentracija vodikovih ionov v vodi npr. na 10^{-5} , pade istočasno koncentracija OH ionov na 10^{-9} , tako da je ionski produkt koncentracij vedno na vrednosti 10^{-14} . Kolikor je koncentracija H ionov večja, toliko bolj je tekočina kislina in nevarnejša. Pri koncentraciji H ionov z vrednostjo 10^{-1} ter OH ionov 10^{-13} označujemo z vrednostjo pH = 1, kar pomeni, da je tekočina zelo kislina. Kot omenjeno, vrednost pH 7 pomeni nevtralnno tekočino, dočim vrednosti npr. pH 9 prikazujejo bazične tekočine.

Druga vrednost je definirana z enačbo

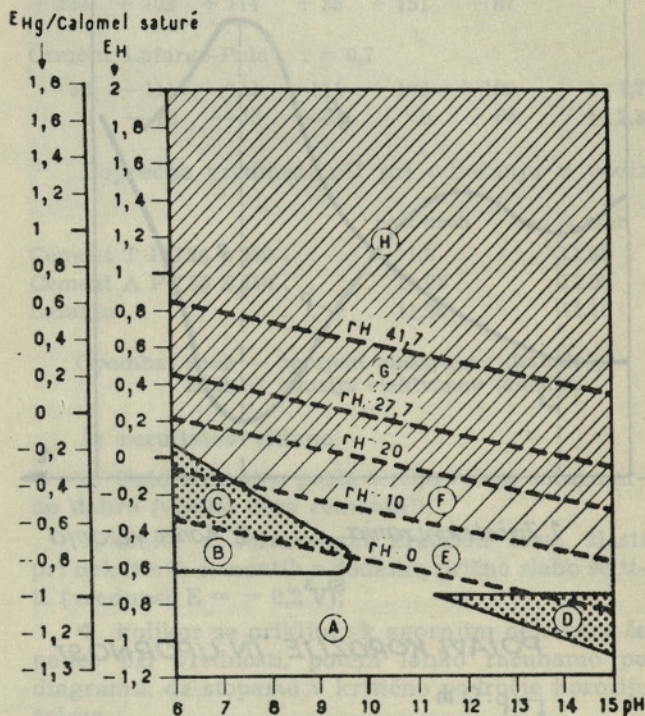
$$rH = 2 \text{ pH} + 33,3 E_{pt}$$

E_{pt} je potencialna diferenca, merjena s platin-sko elektrodo (vrednost rH označuje stanje mož-

nosti oksidiranja). Voda je nevtralna za rH = 27,7; redukcijska za vrednost proti rH = 0 in oksidira-joča za vrednost rH = 41,7. Ta vrednost mora presegati na primer pri morski vodi skupno z 2 pH

$$2 \text{ pH} + rH \geq 48$$

V drugem pa je razvidno iz diagrama sl. 4, kateri pogoji korozije lahko nastopijo (3).



FAZE STABILNOSTI ŽELEZA V RAZNIH POGOJIH

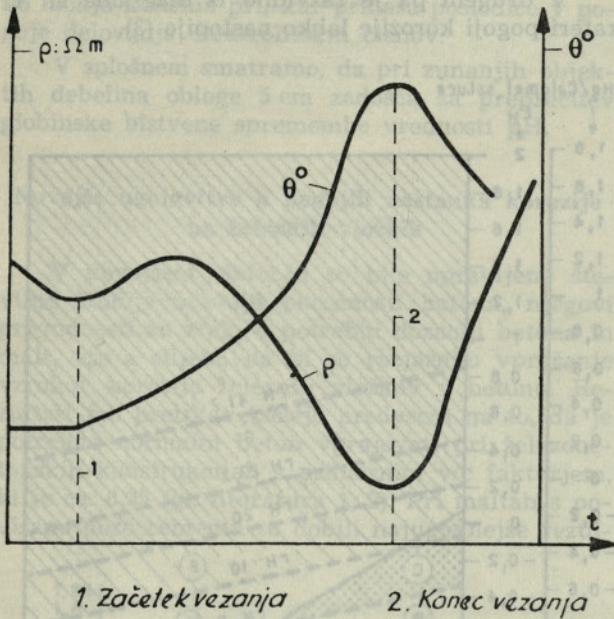
- Področje A : Stabilnost formacije Fe
 B : Nestabilnost formacije Fe
 Razpad železa brez pojavnja rje
 Odhod elektronov v tekočino
 C : Nestabilnost formacije Fe
 Korozija z rjo
 D : Nestabilnost formacije Fe
 Kavstična korozija
 E : Nestabilnost formacije Fe
 Spontana rja
 F : Nestabilnost formacije Fe
 Hitra oksidacija
 G : Stabilnost verjetna
 H : Stabilnost nad rH 50 zaščita
 zanesljiva

Sl. 4

Informacije, ki prihajajo na primer iz Zahodne Nemčije, prikazujejo, da se betoni, ki so bili pripravljene z različnimi cementi (predvsem s cementi z dodatki žilindre) različno nagibljujejo k znižanju vrednosti pH. Tako so bili zabeleženi številni primeri na mostovih na avtomobilskih cestah, ko so

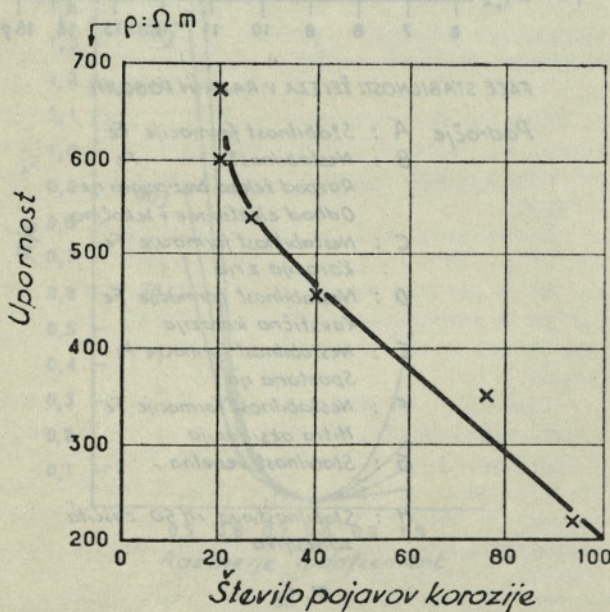
padle vrednosti pH na 7 oziroma 8. V takih primerih se seveda lahko osvobodijo nevarni anioni. Potencial lahko pade na vrednosti $-0,5$ V. Ustvari se torej električno polje negativnega značaja, kjer

SPREMEMBA UPORNOSTI S TEMPERATURO



Sl. 5

POJAVI KOROZIJE IN UPORNOST



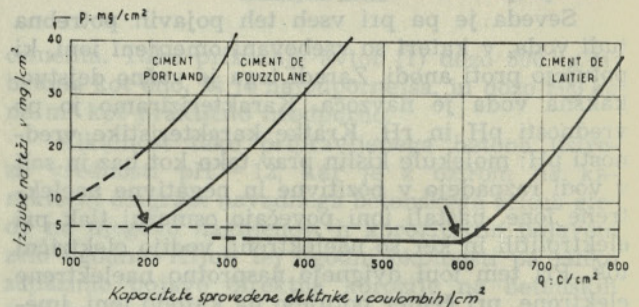
Sl. 6

postane železo anoda. Tvori se rja, ki sprejema vodo, povzroča nabrekalne pritiske in s tem razpoke predvsem vzdolž železnih vložkov. Taki primeri korozije se najprej pojavijo pri železnih vložkih ob zunanjih ploskvah. Zaradi tega je nujno v

kritičnih primerih vstavljati železo čim globlje (predpis ZDA 5 cm). Vendar nekateri avtorji npr. Lebel (3) poudarjajo ne toliko debelino kot kvaliteto krovne plasti.

S tem smo prišli k jedru vprašanja. Znano je namreč, da smo pričeli uporabljati v gradbeništvu za vse vrste konstrukcij, torej tudi za armirane konstrukcije, cimente z dodatki, ki variirajo po količini od 20 % pa tudi do 50 %. Nadalje je znano, da so ti cementi pomembni zaradi nizke hidratacijske toplote itd., ter da so karakterizirani po nizki vsebnosti prostega CaO, ki se sprošča v teku hidratacijskega procesa. Ta se namreč veže s SiO₂ v netopne tvorbe ter zaradi tega gosti poroznost betona, kar je vsekakor koristno. Tudi pH vrednosti pri mladih betonih bistveno ne zaostajajo za vrednostmi pH betonov, pripravljenih s portlanskim cementom. Toda ti betoni, kot kažejo primeri iz Nemčije, hitreje izgubljajo vrednost pH ter postajajo s tem korozijsko nevarni.

Karakteristični diagram za železo kaže, da s padanjem potenciala lahko preidemo v področja stanja, kjer se korozija lahko razvija (sl. 5, 6). Nekateri avtorji kot Calleja (5) navajajo kot vzrok sum, da se lahko v teku časa spreminja specifična



Sl. 7

upornost betona proti prehodu električnega toka. Tako imenovani pisec navaja, da upor silno pade neposredno v dobi vezanja betona ter da pozneje zopet raste. Avtor izraža mišljenje, da so ravno ta začetna obdobja lahko odločilnega pomena za nastanek korozije. Če namreč to obdobje nizkega odpora traja dalj časa, se lahko pojavi prek sporedične še spontana korozija železa. Čim imamo izgubo v teži železa nad 5 mg/cm², lahko nastopijo razpoke z vsemi nadaljnji škodljivimi posledicami.

Bistveno različno obnašanje betonov, pripravljenih z različnimi cementi, se kaže tudi po študiji Maraghini in Ginnarija (6), ki sta uprizorila razpored takih betonov z dovodom raznih kvantitet elektrike. Tako sta povzročila kritična stanja z dovodom:

- 600 C/cm² za betone s cementi z žlindro,
- 200 C/cm² za betone s pucolani,
- 100 C/cm² za portlanske cimente (sl. 7).

Jasno je, da v tem primeru kriteriji presoje niso razčiščeni, vendar se kaže, da betoni v fizikalnih lastnostih bistveno različno reagirajo.

Nekatere meritve potencialov v ZRMK

Iz navedenih razlogov so v ZRMK v teku meritve, ki naj pokažejo taka stanja pri naših cementih, ki so trenutno v uporabi. Meritve, ki so v naslednjem izvlečku dane, so zgolj informativnega značaja. Pri njih merimo predvsem razvoj potenciala v raznih obdobjih, pri čemer je potrebno seveda upoštevati številne vplive, ki učinkujejo na velikost vrednosti E.

Za meritve se je uporabila referenčna Calomelova elektroda s standardnim potencialom -0,2415 V. V meritvah je ta vrednost upoštevana. Meritve so se opravile v destilirani vodi, v kateri so bili potopljivi vzorci do 3/4 višine. Višina potopitve vpliva namreč na velikost potenciala, kar je razumljivo zaradi povečanja teže vzorca.

Tako so primerjalne meritve pokazale naslednje povečanje potenciala ob povečanju teže vzorca (vzorec pripravljeni s cementom PC 20 p 350 Trbovlje)

povečanje teže	potencial mV
0,7 g	10
1,0	18
dodatek agregata	
19	138

Nadalje ima vpliv prostorninska teža vzorca:

prostorninska teža	potencial v mV po 2 dneh
1910 kg/m ³	345 - 241 = 104
2200 kg/m ³	285 - 241 = 44

kar je pripisati intimnosti kontakta.

Na koncu vpliva tudi debelina vzorca, očiščenje elektrod itd. od količine agregata v zmesi, tako da je potrebno rezultate vzeti vedno s pogoji, pod katerimi so bili dobljeni.

Na splošno je potrebno ugotoviti, da kažejo čisti cementni preizkušanci naslednji razvoj potenciala z ozirom na čas:

Cement T 2 p 350 premer preizkuš- šanca	starost dni					
	2	7	14	28	56	3 × 28
2,5	-6	-52	-139	-115	-164	-191
3,5	-63	-57	-117	-130	-200	-204
4,5	-21	-63	-132	-146	-185	-218

Cement A PC 25 Z 450 premer preizkuš- šanca	starost dni					
	2	7	14	28	56	3 × 28
2,5	+3	-73	-71	-83	-86	-117
3,5	-5	-30	-79	-116	-91	-126
4,5	-40	-84	-122	-154	-193	-150

Cement Lafarge- Pula	starost dni				
	2	7	14	28	56
2,5	-49	-173	-	-179	-218
3,5	-57	-186	-220	-204	-220
4,5	-105	-149	-229	-229	-229

Malte

Cement T 20 p 350 r = 2,5						cement : pesek = 1 : 1,7	
2	7	14	28	56	3 × 28		
+89	-75	-59	-104	-99	-6	1 : 2,3	
+170	+11	0	-41	+74	+134		

Cement A PC 25 Z 450 r = 2,5						cement : pesek = 1 : 1,7	
2	7	14	28	56	3 × 28		
+224	-71	-76	-104	-75	-44	1 : 2,3	
+234	+103	+114	+36	+151	+87		

Cement Lafarge-Pula r = 0,7							
2	7	14	28	56	3 × 28		
-32	-111	-111	-111	+102	+189	1 : 1,7	
0	-42	-13	-34	0	+64	1 : 2,3	

Poprečne vrednosti pH pri odležanju v vodi:

	po 2 dneh	po 28 dneh
Cement T PC 20 p 350	11,9	11,95
Cement A PC 35 Z 450	11,95	12,00
Lafarge	11,20	11,10

Opomba: znak — sprejem elektronov (katoda);
znak + emisija elektronov (anoda).

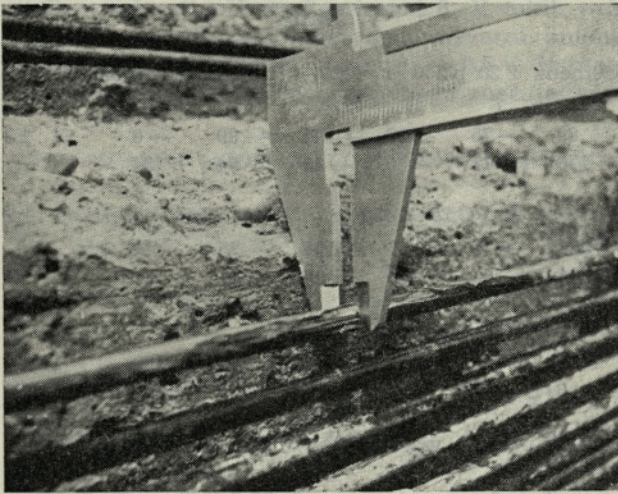
Iz rezultatov vidimo:

1. čiste cementne paste ščitijo železo sorazmerno dobro (visoka doza cementa!);
2. malte v sorazmerno kratkem času, zlasti pri nekaterih cementih z dodatki, prično slabo ščititi (vrednost E = -0,2 V);
3. kolikor se priključi k zgornjim dejstvom še padec pH vrednosti, potem lahko računamo po diagramu, da stopamo v kritično področje korozije železa.

Smatramo, da je potrebno to študijo nadaljevati in jo izpopolniti tako, da bomo dobili odgovor na upravičenost uporabe cementov z dodatki tudi za železobetonske zgradbe. Iz predmetnih ugotovitev pa je uporaba cementov z dodatki za področje železobetonskih zgradb trajnejšega značaja dvomljiva.

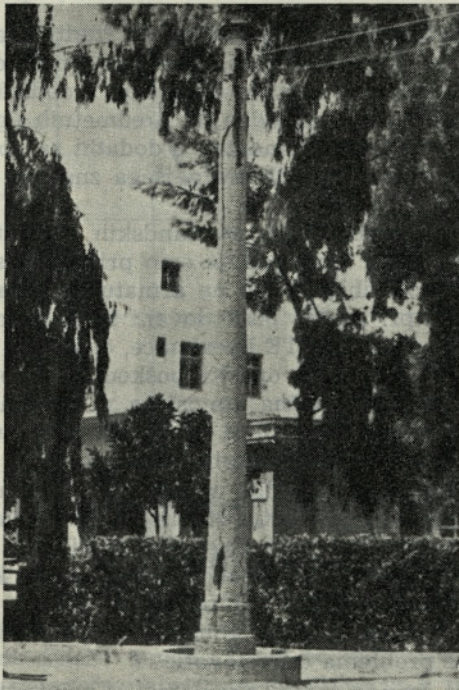
Pri uporabi čistih portlandskih cementov za železobetonske konstrukcije smo prišli pogosto zaradi korozijskih poškodb na armaturah v zadrego. Tako so npr. močno poškodovani nekateri objekti Železarne Jesenice, TE Brestanice, objekti v papirnicah itd. Zlasti je opaziti poškodbe v objektih, kjer je na delu vlažna atmosfera v kombinaciji z različnimi škodljivimi plini. Prekritje armature je bilo v navedenih primerih skromno, zato so se kmalu pojavile poškodbe na objektih. Vsekakor se bo ob sedanjih cementih število poškodovanih objektov močno povečalo. Svetovati bi bilo, da se polaga pri izračunu konstrukcij pozornost na krovno plast konstrukcij, ki naj bo kvalitetna in debela (5 cm). Izdelavo tankih konstrukcij pa je do razjasnitve problema odsvetovati.

Kot sem že omenil uvodoma, je pripisati korozijske poškodbe, ki nastanejo v nizkih starostih na objektih, izrednemu padcu električne upornosti, ki se razvije v teku strditve betona. Zaradi tega je



Sl. 8 Elektrokemijska korozija napetih žic zaradi predolge vezne dobe krovnega sloja

posvetiti pozornost zlasti pri mešanih cementih veznim dobam, ki naj bodo čim krajše. Za armirane betone niso dopustna mešana cementna veziva z dolgo strjevalno dobo in veziva, ki bazirajo na poroznih sestavinah, ker je električna upornost manjša zaradi nevezane vode. To je problem, ki je trenutno prav tako nerazčiščen, dejstvo pa je, da zlasti pri napetih konstrukcijah lahko s tem poškodujemo celo konstrukcijo. Tako lahko pri takih konstrukcijah zasledimo tvorbo lokalnih členov, ki pozneje prerastejo v spontano korozijo (sl. 8).



Sl. 9 Korozija na armaturi je povzročila vzdolžne razpoke na stebri z električnim tokovodnikom. Tavajoči tokovi so povzročili nihanje potencialov

Zanimiva opazovanja o nagnjenosti patentirane žice h koroziji zaradi napetostnega stanja žice so literaturni podatki Skulikidesa in Tassiosa (2), ki kažejo, da ima žica sama pri breznapetostnem stanju negativni potencial $-0,1$ V, preide pri napetostnem stanju npr. 52 kg/m^2 v vrednost $+0,125$ V, se nadalje dviga pri povišanih napetostih do $+0,130$ V ter učinkuje sama kot anoda. Kolikor se torej pridruži še nek faktor, imamo takoj aktivno anodno korozijo žice v začetnem stanju takoj po napenjanju.

Tako kot pri drugih delih, moramo tudi tu skrbeti za gostoto krovnih plasti. Opozoriti je zlasti pri objektih, ki so izpostavljeni svobodni atmosferi, ohlaiditvam in ogretju, da lahko v porah nastane ohlaiditev atmosfere in s tem odlaganje kondenzne vode na površini armature. Pogoji za nastanek korozije so tu. Poroznost se povečuje in alternacija prispeva k razširitvi pojava.

Pri drogovihi električnih napeljav (daljnovodi, drogovih za razsvetljavo itd.) imamo razen teh osnovnih napetostnih stanj tudi tavajoče tokove, ki lahko povečajo, znižajo ali celo anulirajo napetosti (sl. 9). Tako poroča Petrococino (3) o povečanju napetostnega stanja na drogovihi električnih železnic v Franciji od $+0,2$ V na $+0,3$ V. Ta povečava je trajala samo v trenutku prehoda vlaka. Bila je pa povzročitelj težjih poškodb na stebrihi. Podobne poškodbe, povzročene zaradi tokov električnega polja, smo opazovali tudi na stebrihi daljnovoda Laško—Velenje.

Ob danih pogojih se za važnejše objekte priporoča aktivna pasivizacija vložkov, kar je mogoče doseči s katodno zaščito.

Ugotovitve

Medtem ko je uporaba mešanih cementov pripomogla k reševanju problemov proizvodnje nizko temperaturnih betonov, ki jih uporabljamo z uspehom pri masivnih zgradbah, predvsem zaradi preprečitve razpok v masivnih betonih, smatram, da je uporaba istih cementov za železobetonske konstrukcije premalo preštudirana.

Velike doze dodatkov povzročajo izdelavo mešanih cementov dolgih veznih dob, velike nasesalne sposobnosti vode ter s tem zmanjšane specifične upornosti, kar povzroča pogoje lahkega in hitrega širjenja korozije po konstrukciji.

Vežanje kalcijevega hidrata na SiO_2 v netopne soli povzroča pogoje hitrejše karbonatizacije vrhnje plasti in s tem znižanje vrednosti pH. Ker se ustvarjajo elektrolitni členi med železom in betonom, nastanejo pogoji hitre korozije betonskega železa.

Varnostni ukrep za preprečitev nastanka prekomernih škod je izdelava čim bolj gostih in debelih krovnih plasti nad vložki v debelini 5 cm, za tanjše in zahtevnejše konstrukcije pa se moramo poslužiti katodne zaščite.

Literatura

1. Brocard: Corrosion des aciers dans le béton, armé, Annales I. T. B. T. P., Juin 1958.

2. Skulikides et Tassios: Corrosion des armatures de béton. Poročilo na kongresu v Nantesu 1965. Annales du Centre de Recherches et d'Etudes Océanographiques.

3. Petrococino: Les divers aspects de la corrosion. Annales I. T. B. T. P., Sept. 1960

4. Lieber W., Heidelberg: Osební podatki.

5. Calleja: Resultados preiskav za Institut Technique des Constructions en Ciment, Madrid 1950—1952.

6. Maraghini et Gimari: Corrosione anodica del ferro nel cemento armato, Ricerca Scientifica 27, No. 5.

M. FERJAN

ABOUT THE INTRODUCTION OF CEMENTS WITH ADMIXTURES

Synopsis

Problems on possibilities of arising the spontaneous corrosion on the reinforcement of steel reinforced concrete constructions made of cements with admixtures are given.

There are also stated bibliographical data on the results of corrosion phenomena, measurements of po-

tentials on the mortar specimens, prepared from home-made cements. Necessary and possible arrangements are suggested in order to prevent spontaneous corrosion phenomena on the reinforced concrete constructions made of cements with admixtures.

Pogoji za minimalno kvaliteto zaključnih del

DK 693:658.562

MARJAN GASPARI, DIPL. INZ.

1. Uvod

- 1.1. Koncentracija prebivalstva v mestih izredno narašča v vseh deželah sveta. Hiter družbenoekonomski razvoj tudi pri nas že vsa povojna leta močno pospešuje ta proces.

Na razsežnost stanovanjskega problema pa vpliva še zmanjšanje stanovanjskega fonda zaradi vojne in njegova dokaj visoka amortiziranost. Vsi ti elementi narekujejo potrebo po intenzivni stanovanjski graditvi, ki narašča z vsakim dnem. V letu 1965 predvideva družbeni plan, da se bo v Sloveniji zgradilo 12.500 stanovanj, od tega 9000 v družbenem sektorju. To je številka, ki sicer še ne zadovoljuje naše letne potrebe, je pa kljub temu tako visoka, da jo z dosedanjjo nesistematično organizirano stanovanjsko gradnjo ne moremo uresničiti.

- 1.2. Istočasno z zahtevo po opremljanju velikih kompleksov zemljišč za stanovanjsko gradnjo, kar je prvi pogoj za uvajanje

industrijskega načina dela, se že vrsto let otepamo s konstantnimi prekoračitvami terminov v dokončanju stanovanj.

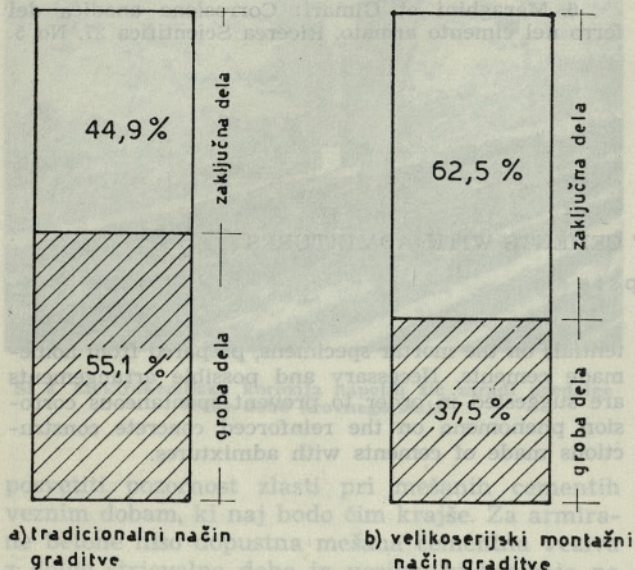
Vzrok tega poznamo: »ozko grlo« so t. im. obrtniška, to je zaključna dela.

Soglasno ugotavljamo, da se nam posreči opraviti groba dela v relativno kratkem času, medtem ko so z dokončanjem zaključnih del stalne težave.

Čas, potreben za zgraditev stanovanjskega objekta v naši državi, z ozirom na razne faktorje zelo variira, saj traja od 6—24 mesecev. Sedaj zgradimo v gradbeni sezoni s tradicionalnim sistemom 1 objekt, računamo pa, to je praksa v razvitih deželah, da bi z industrijsko metodo lahko zgradili v istem času 2 objekta.

Vsa naša prizadevanja dosedaj so se v glavnem usmerjala v racionalizacijo in industrializacijo grobih gradbenih del, čeprav ugotavljamo, da smo sposobni ta dela opraviti razmeroma v kratkem času, brez ozira na sistem, ki ga pri tem uporabljamo.

S tem ne mislimo zmanjševati vrednosti dosevanih prizadevanj in uspehov, doseženih na področju naprednejšega izvajanja



Sl. 1 Finančni odnos grobih in zaključnih del pri novi stanovanjski zgradbi

nja grobih del. Moramo pa poudariti, da na ta način nismo in tudi ne bomo zadeli v jedro problema, saj nismo odpravili t. im. »ozkega grla«, to je pospešili zaključnih del in s tem skrajšali čas, potreben za izgotovitev objekta.

Prihranek na času, ki je dosežen z racionalnejšimi in industrijsko organiziranimi grobimi deli, je sorazmerno majhen v primeri s časom, ki ga porabimo za zaključna dela.

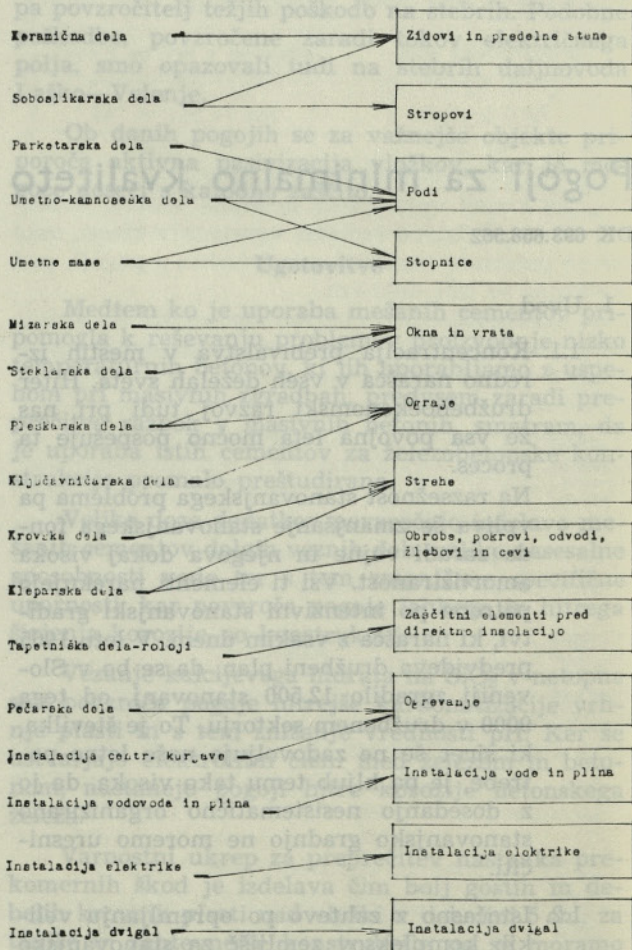
1.3. Proces industrializacije se razširja tudi na področju zaključnih del. Proizvajajo se na industrijski način okna, vrata, sanitarna oprema itd. Vendar pa ta proizvodnja še ni tipizirana in se zato še vedno v veliki meri poslužujemo obrtniške proizvodnje. Zaradi boljše predstave o pomembnosti, ki jo imajo zaključna dela, katera narašča z uvajanjem naprednejših sistemov graditve, organizirane na industrijskem principu, je na sliki 1 prikazana finančna struktura grobih in zaključnih del, v odnosu na vrednost celega objekta. Te strukturne spremembe nam jasno govorijo, da pri uvajanju sodobnih metod gradnje ni mogoče ločeno obravnavati grobih in zaključnih del. Nasprotno, težiti moramo za tem, da čim več elementov stanovanjskega objekta, ki naj jih industrijsko izdelamo, istočasno tudi finaliziramo. Enaka zahteva je postavljena že v anketi in predštudiji o industrializaciji stanovanjske graditve v

SR Sloveniji, katero je izdelal Gradbeni center Slovenije v letu 1964.

1.4. Vztrajati moramo na postopni opustitvi tradicionalne razdelitve zaključnih del, izdelane na podlagi obrtniškega načina izvajanja, ter začeti odločneje uporabljati sistem elementov stanovanjskih objektov, ki poleg grobih del zahtevajo tudi finalizacijo. Edino tako bomo lahko izdelali meritorne, nujno potrebne osnove-etalone za obravnavanje kvalitete posameznih finaliziranih elementov.

V sliki 2 so na levi strani nanizana obrtniška dela, kot se pri nas v pretežni večini opisujejo v projektih in obračunavajo v situacijah ter končnih obračunih. Na desni strani pa so navedeni posamezni elementi stanovanjskega objekta kot finalni produkti.

Povezava kaže, katera danes še obrtniška dela so potrebna za finalizacijo stanovanjskih elementov. Pri nekaterih je ta dela mogoče organizirati in opraviti že v industrijskem obratu (npr. okna, vrata, predelne stene, stopnice itd.), kar se tudi že izvaja, medtem ko drugi elementi še ved-



Sl. 2 Finalizacija

no zahtevajo finalizacijo na objektu (npr. podi, strehe itd.), vendar drugače organizirano ter izvajano z boljše opremljenostjo (mala mehanizacija) in s strogo specializiranimi skupinami ali podjetji.

- 1.5. Zaradi pomembne spremembe notranje finančne strukture stanovanjskega objekta, ko pomenijo, kot je bilo prikazano na sliki 1, zaključna dela pri naprednem načinu gradnje 62,5 % vrednosti celega objekta, nam še posebej ne more biti vseeno, v kakšnem času smo sposobni ta dela dokončati in kakšna je njihova kvaliteta. Postavlja se torej zahteva, da je za zaključna dela treba porabiti čim manj časa, obenem pa zagotoviti njihovo minimalno kvaliteto. Faktor »čas« bomo morali rešiti z načinom, katerega smo že prej omenili (tj. prenos nekaterih operacij v industrijske obrate ter usposabljanje dobro opremljenih specializiranih skupin za zaključna dela na objektu).

Drugi faktor, ki je nedvomno zahtevnejši, pa je: zagotoviti minimalno kvaliteto zaključnih del kljub manjši porabi časa. Razprava o tem problemu je namen tega članka.

2. Izhodišča za določanje minimalne kvalitete zaključnih del

- 2.1. Kvaliteto zaključnih del obravnavamo z dveh izhodišč:

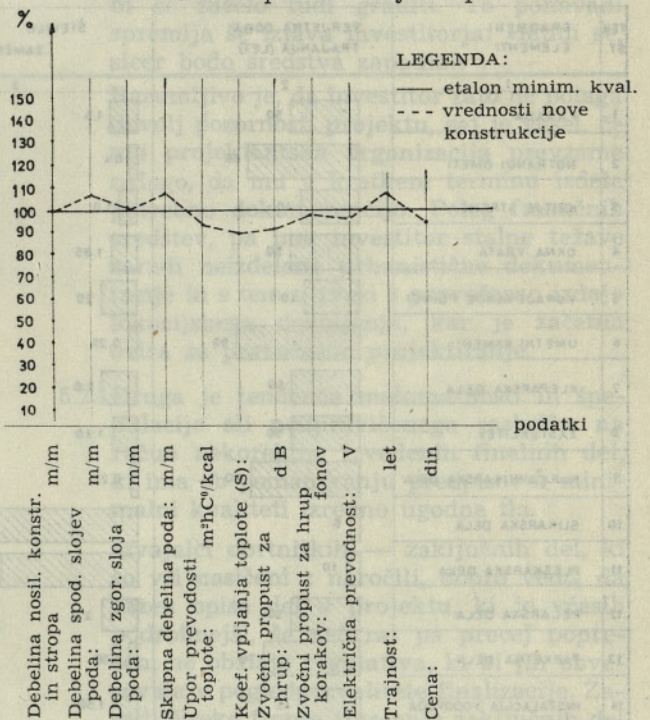
- doseči manjše stroške pri enaki kvaliteti izdelkov, ali
- doseči boljše kvaliteto pri enakih stroških.

Pojma »stroški« in »kvaliteta« sta mišljena kompleksno. V »stroških« je obseženo vse, kar je rezultat neposrednih izdatkov, časa, rizika itd. V »kvaliteti« pa so zajete vse tehnično-funkcionalne lastnosti, higienske in eksploatacijske zahteve, čas amortizacije in vprašanje estetike.

Pri naših današnjih stanovanjskih razmerah je za nas prvenstvenega pomena zmanjšanje stroškov ob zagotovitvi minimalne, ekonomsko-tehnične in socialno upravičene kvalitete. Zato bodo v nadaljevanju vsa vprašanja kvalitete obravnavana s tega vidika. Prav gotovo pa je, da bo moral biti naslednji korak izboljšanje kvalitete pri istih stroških.

- 2.2. Zmanjšanje stroškov ob zagotovitvi minimalne kvalitete ne gre a priori razumeti kot parcialno zmanjšanje pri posameznih vrstah zaključnih del, saj bi nas to lahko pripeljalo v težave, ko ne bi bili kos obdržati zahtevane minimalne kvalitete. Stremeti je za tem, da se zmanjšanje stroškov doseže z ozirom na objekt kot celoto.

To ne izključuje možnosti, da se nekatera zaključna dela, izvajana v krajšem času, na nov način in z novimi materiali, v odnosu na današnje stroške za to vrsto del celo podraže. Kljub temu pa bomo dosegli končni efekt, to je pocenitev objekta v celoti zaradi skrajšanega časa gradnje. Torej kot vidimo, ne bi bilo pravilno iskati zmanjšanje stroškov v uporabi slabih materialov in slabih tehnologij, saj bi to že v kratkem času zahtevalo večja popravila, to je nepredvidene stroške za vzdrževanje in bi pomenilo skrajšano življenjsko dobo objekta kot celote. To pa ne sme biti nikoli rezultat prizadevanja za pocenitev.



Sl. 3 Shema etalona za minimalno kvaliteto poda v sobah

Da bi se izognili takšnim primitivnim razlagam in postopkom v prizadevanju za pocenitev stanovanj, moramo na področju zaključnih del pripraviti in sprejeti predpise o minimalnih kvalitetah, ki bodo upoštevali doseženo poprečje v stanovanjski kulturi pri nas in služili pri nadaljnjem delu, kot osnova-etalon. Le tako bo v bodoče mogoče primerjati tehnične in ekonomske vrednosti predlaganih novih postopkov za posamezne elemente stanovanjskih objektov. Za primer je v sliki 3 prikazana shema etalona za pod v sobah. Na ta način naj bo narejen etalon za posamezne finalizirane elemente. Z nanašanjem vrednosti, katere dobimo z obvezno preiskavo vsake novitete, lahko takoj ugotovimo, ali izdelek zadosti zahtevam predpisane minimalne kvalitete.

3. Razmak med predpisano minimalno in dopustno optimalno kvaliteto

3.1. Razumljivo je, da vrednosti, določene v okviru minimalne kvalitete, ne bodo statične, temveč da se bodo vzporedno z našo ekonomsko močjo dvigale na višji nivo, to je, da bodo postajale zahtevnejše.

V fazi pocenitve stanovanj ob predpisani minimalno dopustni kvaliteti posameznih elementov stanovanjskih zgradb, pa tudi kasneje, ko bodo zahteve za minimalno

pripravljen za kvalitetnejše stanovanje prispevati večja sredstva, obenem pa naj služi kot stimulans za postopno dviganje nivoja predpisanih in našim današnjim ekonomskim zmogljivostim primernih, minimalnih kvalitet.

4. Minimalna kvaliteta in vzdrževanje

4.1. Kvaliteta zaključnih del je tudi bistven element za določitev zahtev minimalnega vzdrževanja stanovanjskega fonda.

GRAFIKON IZRABE ELEMENTOV FINALIZACIJE ZA AMORTIZACIJSKO DOBO 100 LET

TEKŠT	GRADBENI ELEMENTI	VERJETNA DOBA TRAJANJA (LET)	ŠTEVILO ZAMENJAV	DELEŽ NA GRADBENIH STROŠKIH V %	ZAMENJAVE IN POPRAVILA SKUPNO V % OD VREDNOSTI NOVEGA OBJEKTA
	1	2	3	4	5
1	FASADA	50	1.5	2.10	3.47
2	NOTRANJI OMETI	80	0.4	4.25	1.91
3	KRITJE STREHE	40	1.0	0.62	0.58
4	OKNA VRATA	50	1.35	11.73	17.01
5	VGRAJEVANJE POHIŠT	40	2.0	2.69	5.05
6	UMETNI KAMEN	90	0.25	4.39	1.32
7	KLEPARSKA DELA	50	2.0	1.29	2.71
8	ZASTEKLITEV	50	1.30	1.18	1.71
9	KLJUČAVNIKARSKA DELA	80	0.25	2.23	0.56
10	SLIKARSKA DELA	6	15.0	0.78	11.86
11	PLESKARSKA DELA	10	9.0	2.06	18.75
12	PEČARSKA DELA	50	2.0	1.14	2.39
13	PARKETNA DELA	70	0.50	3.47	1.74
14	INSTALACIJA VODOVODA	45	1.50	9.44	13.50
15	II ELEKTRIKE	40	2.00	8.08	16.95
16	II PLINA	40	1.50	0.71	1.13
17	CENTRALNA KURJAVA	40	1.50	2.05	3.28
18	DVIGALA	30	3.00	0.33	1.06

Sl. 4

kvaliteto ostrejše, je izredno važen diapazon med zahtevano minimalno in dopustno optimalno kvaliteto zaključnih del. Od diapazona, to je od številnosti asortimana posameznih finaliziranih elementov, je odvisno investiranje v podjetja zaključnih del in spremljajočo industrijo ter velikost serij. Čim manjši je diapazon med minimalno in optimalno kvaliteto, večja je serija in cenejši je finalizirani izdelek. Vendar mora diapazon ostati tolikšen, da zadovolji tudi tisti del prebivalstva, ki je

Za posamezna dela in elemente finalizacije obstajajo merila njihove izrabe.

4.2. V sliki 4 je prikazan grafikon izrabe posameznih finalnih gradbenih elementov z njihovo dobo trajanja, faktorjem izrabe, vrednostjo in stroški vzdrževanja. To niso popolnoma isti elementi, kot se obravnavajo v sl. 3 na desni strani za proces izdelave, temveč so to njihovi sestavni deli v procesu proizvodnje, ki pa se pri vzdrževanju nujno pojavljajo kot samo-

stojni elementi. Če hočemo torej obdržati dobo trajanja za posamezne elemente, potem moramo zagotoviti primerno izdelavo, s pomočjo predpisa o minimalni kvaliteti. Element mora biti torej finaliziran tako, da bo poleg zahtevanega zunanje videza zagotovljena tudi njegova pravilna zaščita pred različnimi vplivi, ki se pojavljajo v času eksploatacije. Cenejši elementi zaradi slabše kvalitete niso pot do pocenitve stanovanj. Za dobro in pravilno vzdrževanje, ki zmanjša obseg popravil, je potrebna torej določena minimalna kvaliteta novega izdelka. Nekvalitetni izdelki zahtevajo nepredvidena popravila, ta pa so za 25 % dražja, kot enaka dela na novogradnji. Določanje in izpolnjevanje minimalne kvalitete ni torej tehnokratski ukrep, temveč nujna sestavina celotnega stanovanjskega gospodarstva.

5. Tendence pri projektiranju in izvajanju zaključnih del, zaradi pomanjkanja predpisov o minimalni kvaliteti

5.1. Ob pomanjkanju predpisov za minimalno kvaliteto zaključnih del se pri stanovanjski graditvi dosledno pojavljata dve tendenci. Prva je tendenca po čimvečji kvaliteti, ne glede na ekonomičnost. Pogosto so zagovorniki prve tendence vsi glavni faktorji gradnje stanovanj in sicer projektantske organizacije, izvajalci in naročniki-investitorji. Seveda zagovarja to stališče vsakdo izmed njih s svojega zornega kota. Ker so termini za opravljanje projektov v veliki večini primerov kratki, projektiranje pa urejeno po principu norm, projektantske organizacije ne morejo izdelati vsestransko pretehtanih rešitev s pomočjo variant in se ne zadržujejo z obdelavo važnih detajlov, temveč uporabijo rešitve, ki jim časovno in zaradi renomeja najbolj ustrezajo, ne glede na njihovo ekonomičnost. Ker je nagrajevanje projektantskega dela odvisno od predračunske vsote objekta in raste z njo, je tendenca po čimvišji kvaliteti tudi s tega ozira zelo ugodna.

Tu je osnova nadaljnega postopka. Izvajalec dobi odobren projekt, po katerem dela izvaja, oziroma jih odda kooperantu. Kapacitete naših gradbenih in obrtniških podjetij ter zasebne obrtne dejavnosti, so z ozirom na celotno investicijsko politiko premajhne, saj si vsi hite zagotoviti v ugodnih priložnostih čimveč dela in zaslужka, tudi čez svoje zmogljivosti, zaradi občasnih »suhih let«.

Zato v večini primerov ni časa za podroben pregled projekta in pripravo predlo-

gov, ki bi lahko pomenili znatno pocenitev. Kalkulacije so izdelane z višjimi postavkami zaradi zahtevnosti projekta in so v njih skriti znatni viri dohodka. Po drugi strani pa izvajalci tudi niso zainteresirani za predloge pocenitve, saj za tako delo niso primerno stimulirani, vse do trenutka, dokler ne pride do graditve stanovanj za trg. Glavni pobudnik prve tendence pri projektiranju in izvajanju pa je investitor, čeprav v večini primerov ne po svoji krivdi. Ničesar novega ne povemo, če trdimo, da so po naši stari praksi finančna sredstva odobrena v istem letu, v katerem naj bi se začelo tudi graditi. To ponavadi spremlja še izjava investitorja: »Mudi se, sicer bodo sredstva zapadla.«

Razumljivo je, da investitor zato ne polaga dovolj pozornosti projektu, saj je vesel, če mu projektantska organizacija prevzame nalogo, da mu v kratkem terminu izdela potrebno dokumentacijo. Poleg finančnih sredstev, pa ima investitor stalne težave zaradi neizdelane urbanistične dokumentacije in s tem v zvezi s pravočasno izdajo lokacijskega dovoljenja, kar je začetna ovira za pravočasno projektiranje.

5.2. Druga je tendenca malomarnosti in špekulacije ali neupravičenega zaslужka na račun nekorektno izvedenih finalnih del, ki ima ob pomanjkanju predpisov o minimalni kvaliteti izredno ugodna tla.

Izvajalci obrtniških — zaključnih del, ki so vsi nasičeni z naročili, dobro vedo, da razen opisa del v projektu, ki je včasih podrobnejši, še večkrat pa precej poprečen, ne obstaja regulativa, ki bi jih obvezovala v pogledu kvalitete finalizacije. Zaradi široke fronte izvajanja zaključnih del tudi nadzor ni vedno kvaliteten. Zato se med njimi najdejo takšni, ki te razmere dobro izkoristijo. Delo obračunajo po ceni, kalkulirani za izvršitev vseh potrebnih operacij, medtem ko ni nobena redkost, da se nekatere, s projektom predvidene in potrebne vmesne faze dobesečno izpuste ali pa opravijo le polovičarsko. Najvidnejši primeri takšnega dela so opleski lesenih delov zunanjih oken in vrat. Čeprav je garantna doba za zaščito teh elementov 2 leti, a doba trajanja 5—10 let, se zunanji oplesk začne luščiti pogosto že po prvem letu.

Običajni izgovor izvajalca je slaba kvaliteta materiala. Res je sicer, da kvaliteta barv in lakov ni konstantna in da je ta material zaradi velikega popraševanja premalo odležan, vendar kljub temu prepogosto pod odpadlo ali razpokano vrhnjo plastjo ne najdemo osnovnega zaščitnega sloja. Podobno je pri finalizaciji ograj in

KRITIČNE TOČKE ZA POSAMEZNE VRSTE ZAKLJUČNIH DEL

Zap. št.	Vrsta dela	Delavci	Materiali	Oprema	Izvedba
1.	Soboslikarska dela	Stanje iz tabele I: — 2693. Izboljšanje stanja je mogoče doseči s pretežno uporabo pralnih tapet, pri vzdrževanju in s priučitvijo delovne sile v tečajih.	Količine materialov zadostne. Kvaliteta bo še nestalna in to zaradi uvoza nekvalitetnih surovin, kar je pogojeno z razpoložljivimi devizami.	Uporabljajo se aparati za brizganje in kožuhovinasti valji za nanašanje. Opremljenost ni kritična.	
2.	Keramična dela	Stanje iz tabele I: — 100. Izboljšanje stanja je mogoče z uvedbo dela po taktu, ker novih materialov za oblogo v bližnji bodočnosti ne bo.	Kritičen material: 32 % minimum in manganov oksid — zaradi uvoza in izvoza, ti materiali služijo za glazuro.	Način izvedbe je mogoč samo ročno, zato drobna mehanizacija ni potrebna.	Uporaba keramičnih plošč, ki jih proizvajalec dobavlja v večjih elementih. Povezava z Jugokeramiko Zaprrešič.
3.	Parketna dela	Stanje iz tabele I: — 349. Izboljšanje stanja bo s postopno izdelavo večje količine podov z novimi materiali in s priučitvijo delovne sile.	Kritična nabava klasičnega parketa, v zadostni količini se dobi lamelni parket.	Kritična oprema so brusilni stroji domače produkcije zaradi kratke življenjske dobe (500 ur).	Forsirati uporabo lamelnega parketa na mehki podlogi. Za vgrajevanje sposobni mizarji (presežek).
4.	Umetno kamnoseška dela	Stanje iz tabele I: — 865. Izboljšanje stanja je mogoče z uvedbo dela po planu — taktu, z več dela v obratu in uporabo novih materialov za sanitarije in s priučitvijo delovne sile v tečajih.	Občasne težave z nabavo cementa in betonskega železa.	Večja mehanizacija je domača in dobra, manjši domači stroji izdelek »Iskra« imajo premalo obratov. Povsem pa manjkajo ročni plan-vibratorji za avtomatično kontrolo vgraditve.	Uporabljati ploščice, dogovoriti s proizvajalci. Za vgrajevanje priučeni zidarji ali delavci.
5.	Dela iz umetnih mas	Stanje po tabeli I: — 150. Izboljšanje stanja je mogoče doseči s priučitvijo novega kadra in prekvalifikacijo drugega kadra.	Kritična nabava vseh vrst plastičnih materialov zaradi delnega uvoza surovin (25 % PVC praša) in zaradi porasta v uporabi.	Pomanjkanje aparatov za varjenje in aparatov za rezanje fug, posebni noži. Jeklene plazine za glajenje.	
6.	Mizarska dela	Obstoječe število delavcev zadostuje za industrijski način izdelave lesenih elementov.	Kritična nabava kvalitetnega okovja iz suhega lesa.	Primanjkuje drobne mehanizacije, predvsem nadreskarjev (za obdelavo nasadil, kotnikov itd.) zaradi uvoza rezervnih delov. Draga nabava in popravila.	
7.	Steklarska dela	Obstoječe število delavcev zadostuje. Stremeti je, da se dela izvršijo že v tovarnah.	Trenutno ni težav za nabavo in kvaliteto 3 mm stekla. Težave za nabavo stekla so navadno v jeseni — vsako leto — in to za 4 in 6 mm.	Način izvedb zahteva ročno delo, zato ni kritična drobna mehanizacija.	Okna, vrata in druge dele finalizirati z delavci v tovarnah, za prevoz in vgrajevanje zaščititi s plastično folijo, na gradbišču samo krpanje.
8.	Pleskarska dela	Stanje iz tabele I: — 1340. Izboljšanje stanja je mogoče s tem, da se novi izdelki opleskajo že v tovarnah, z zaščito s plastičnimi masami in uporabo lažjih kompresorjev, predvsem pri vzdrževalnih delih.	Kritičen material: minium, litofon in cinkovo belilo (v trg. mreži). V industriji imajo več teh materialov. Občuti se pa rahlo pomanjkanje, zaradi povečanega izvoza.	Kritična je opremljenost z lažjimi kompresorji (prenos na hrbtu — uvoz), ker so domači pretežki za prenos na hrbtu.	

Zap. št.	Vrsta dela	Delavci	Materiali	Oprema	Izvedba
9.	Ključavničarska dela	Obstoječe število delavcev zadostuje. Po tabeli I: + 79.	Kritična nabava vseh vrst nosilnih profilov in ϕ do 10 mm, □ 10 in 12 mm, □ 20, 25 in 30 mm. Iz komercialnih razlogov izdelujejo tovarne debelejše profile.	Opremljenost ni kritična.	
10.	Kleparska dela	Stanje po tabeli I: — 1166. Izboljšanje stanja je mogoče z uvedbo industrijskega načina izdelave in uvedbo dela po taktu in priučitvijo delovne sile v tečajih.	Zelo kritična nabava pocinkane pločevine zaradi izvoza.	Domači ročni stroji slabi zaradi premehkega materiala. Novi avtomatični stroj, ki ga ima Cinkarna Celje, bi ustrezal potrebam in pogonu, ker ni zanj pločevine v zvitkih.	Uvesti prefabrikacijo vseh delov, ki se prodajajo v trgov. omrežju (Instalacija Ljubljana).
11.	Krovska dela	Stanje po tabeli I: — 915. Izboljšanje stanja je mogoče z uvedbo dela po planu in s priučitvijo delovnega kadra po tečajih.	Kritična dobava drobne zarezne opeke, salonita je dobiti v zadostni količini, vendar ne vedno želenih dimenzij.	Opremljenost ni kritična.	
12.	Tapetniška dela samonavijalci in rolete	Stanje po tabeli I: — 97. Izboljšanje stanja je mogoče z delom po planu — taktu.	Nabava materialov ni kritična.	Opremljenost ni kritična.	
13.	Pečarska dela	Stanje po tabeli I: — 114. Izboljšanje stanja je mogoče z uvedbo dela po taktu — planu in priučitvijo delovnega kadra.	Kritična nabava surovin za glazuro, predvsem 32 % miniuma.	Oprema za oblikovanje pečnic je ročna. Potrebno bi bilo dobiti stroj za izdelavo pečnic.	Uvesti proizvodnjo industrijsko izdelanih peči na trda in tekoča goriva (Unitas, Olt).
14.	Instalacije centralne kurjave	Stanje po tabeli I: — 113. Izboljšanje je mogoče s strokovno vzgojo polkvalificiranih kadrov v tečajih in z zagotovitvijo dobav kritičnih materialov zaradi normalne organizacije del.	Obdelal inž. Gregorka	Obdelal inž. Gregorka	Z zmanjšanjem delovnega časa na vodovodno instalacijo se del strokovnih delavcev preusmeri na centralne kurjave. Mogoče povečati % stanovanj s centralnim ogrevanjem.
15.	Instalacije vodovoda in plina	Stanje po tabeli I: — 126. Izboljšanje je mogoče z uvedbo vgrajevanja prefabriciranih sanitarnih vozlov in zagotovitev kritičnih materialov zaradi normalne organizacije del.	Obdelal inž. Gregorka	Obdelal inž. Gregorka	Uvesti uporabo sanitarnih vozlov (dogovor Instal. + Edilit).
16.	Instalacije elektrike	Stanje po tabeli I: — 349. Izboljšanje stanja je mogoče z uvedbo dela po planu — taktu s predpripravo del in z vgraditvijo.	Zaradi močnega izvoza so izredno kritični naslednji materiali s kablji: TGP, P, PR, GDT žico: 2 × 0,8 mm, 1 × 0,8 mm; vse okovje in svetlobna telesa.	Opremljenost ni kritična.	Uvesti nove metode dela (Siemens prefabrikacija) z vgrajevanjem elementov in uporabo razdelilnih kanalov kot kotne letve.
17.	Instalacije dvigal	Stanje po tabeli I: — 172. Pomanjkanje samo navidezno, ker opravljajo montažo monterji iz tovarn »Radnik« in »Pajč«.	Zelo kritična dobava črne dekapirane pločevine in pločevinnastih trakov.	Opremljenost ni kritična.	

drugih kovinskih delov. Obrat pošlje na gradbišče kovinski izdelek, zaščiten s prvim slojem. Finalist bi ga nato moral pravilno (po opisu) dokončno zaščititi. Element dobi sicer svoj zunanji videz, vendar zaradi malomarnosti in nekorektnega dela njegova zaščita ni kvalitetna. Izdelek začne korodirati najpogosteje že po prvem letu starosti, dasi je doba trajanja zaščite 10 let.

5.3. Kaj pomeni takšno neodgovorno delo za kvaliteto stanovanjskega fonda in stroške vzdrževanja, ni potrebno posebej razlagati, ker se to dovolj očitno kaže, skoraj brez izjeme, na vseh povojnih stanovanjskih objektih. Prišli smo torej do meje, ko problema zaključnih del zaradi deficitarnosti v strokovni delovni sili in zaradi pomanjkanja ali slabe kvalitete nekaterih materialov, ne moremo več reševati z dosedanjimi metodami kot so:

- najemanje nekvalificirane delovne sile, pri kateri se pogosto ne trudimo preveč, da bi se kvalificirala in specializirala,
- pretirana štednja z materialom,
- uporaba slabega materiala,
- izvajanje finalnih del ob nepravem letnem času, ne da bi pri tem poskrbeli za pogoje, kakršne ta dela zahtevajo,
- prepočasno in nestalno uvajanje male mehanizacije v procese zaključnih del itd.

Če bi torej z omenjenimi načini hoteli reševati zaključna dela, potem bi to pomenilo zavestno poslabšanje kvalitete, ob povečanih proizvodnih stroških. Na žalost pa je potrebno ugotoviti, da se to v praksi v številnih primerih dogaja.

6. Vpliv deficitarnosti delovne sile in materialov na kvaliteto zaključnih del

6.1. Gradbeni center Slovenije je, zavedajoč se padanja kvalitete in porasta stroškov v finalizaciji stanovanjskih zgradb, v mesecu marcu letos naredil pregled in analizo delovne sile, kritičnih materialov in opremljenosti vseh vrst zaključnih del na področju Slovenije. Cilj tega je organizirano in premišljeno izboljšanje kvalitete. Iz tega pregleda in analize prilagamo tabelo »Kritične točke za posamezne vrste zaključnih del«. Stanje delovne sile za zaključna dela je dobljeno na osnovi razpoložljivih podatkov Zavoda za statistiko SRS in direktnega zbiranja, s stanjem v začetku leta 1964, ter predvidenih potreb v letu 1965 z ozirom na plan izgradnje stanovanj (12.500 enot) in drugih objektov visokogradnje ter z upoštevanjem predpisanega rednega vzdrževanja obstoječega

stanovanjskega fonda in drugih visokih zgradb na področju Slovenije. Pripomniti je treba, da se v praksi objekti ne vzdržujejo, kot bi se po predpisih morali. Tabela kaže, da je delovna sila deficitarna za večino zaključnih del. Zato je nakazan predlog, kako pristopiti k reševanju te deficitarnosti, ob upoštevanju minimalne kvalitete.

Iz drugih podatkov, navedenih v rubrikah: kritični materiali, opremljenost in izvedba, vidimo, da problema izvajanja zaključnih del v mejah minimalne kvalitete ni mogoče rešiti s tradicionalnimi metodami dela in brez predpisov, ki bi takšno kvaliteto obvezno zahtevali. To ne pomeni, da moramo čez noč narediti črto, zavreči vse do sedaj uporabljano in začeti popolnoma na novo. Za to nimamo ne dovolj denarja, ne dovolj usposobljenih ljudi. Proces bo moral potekati postopoma, vendar odločno. Z njim moramo začeti pri tistih vrstah zaključnih del, ki nosijo v finančni strukturi celega objekta največje odstotke, dalje, ki so v delovni sili posebno deficitarne, in pri katerih je zato zadovoljitev minimalne kvalitete posebno pomembna (pereča).

Če torej primerjamo grafikon na sliki 4, in sicer podatek o višini udeležbe posameznega zaključnega dela v vsoti vrednosti celega objekta ter podatke iz priložene tabele Gradbenega centra, potem lahko sklepamo, da so posebno pereča naslednja dela, oziroma elementi: vse vrste podov, kleparska dela, pleskarska dela pri oknih in vratih, instalacija vodovoda in elektrike. Za njih je torej predvsem potrebno pripraviti in sprejeti predpise o minimalni kvaliteti in njeni kontroli ter obenem začeti uvajati racionalizirane in industrializirane načine finalizacije.

7. Pomen predpisov o minimalni kvaliteti za razvoj normalne konkurence

7.1. Naslednje vprašanje, ki je na področju zaključnih del popolnoma neurejeno, a je v najtesnejši povezanosti s kvaliteto, je konkurenca. Ne moremo trditi, da bi imeli pri teh delih normalno in solidno, to je lojalno konkurenco. Ta je nemogoča iz različnih razlogov. Prvi in glavni razlog je nedvomno občutna vrzel v regulativi, zaradi pomanjkanja predpisov o obvezni minimalni kvaliteti finalizacijskih del ter o njeni kontroli med izvajanjem in obvezni preiskavi izgotovljenega izdelka. To vrzel izvajalci zaključnih del pretežno zavestno izkoriščajo.

7.2. Kaj pa naj smatramo za nelojalno konkurenco? Investitor je npr. razpisal oddajo

zaključnih del ter v razpisu postavil pogoje. Razen podjetij in obrtniških obratov ter delavnic, ki bodo vsaj v večji meri kos zadostiti zahtevam, se je na razpis prijavila tudi zasebna ali družbena delovna organizacija, ki je že angažirana v celoti s svojimi kapacitetami, ali pa je bila ustanovljena s popolnoma določeno funkcijo vzdrževalnih del, ki jo zaradi sodelovanja v novogradnji zanemarja.

Računajoč na večji renomé in zmogljivost nekaterih partnerjev v natečaju se nelojalna organizacija udeleži razpisa z običajno nižjimi cenami in ugodnejšimi termini. Velikokrat investitorja take ponudbe zapeljejo, da jih sprejme. Sedaj pa se začne drugi del nelojalne konkurence. Zaradi prenizke ponudbe ali časovne stiske je prva prizadeta kvaliteta. Uporabljajo se slabši materiali, a posamezne delovne faze se izvajajo izredno nekorektno ali se celo zanemarijo. V primeru spora pred sodiščem investitor le redkokdaj uspe, saj ne obstaja nobena regulativa, ki bi določala obvezno spodnjo mejo kvalitete.

Še očitneje, kot običajno, pa pride nelojalna konkurenca do izraza takrat, kadar nastopijo občasne restrikcije v investicijski politiki. Število nelojalnih konkurentov se zelo poveča, saj se zaradi nastalih sprememb na gradbenem trgu delovne organizacije trudijo dobiti naročila pod še tako neugodnimi pogoji, katere si s svojo nelojalno konkurenco še slabšajo. Negativni rezultati seveda ne izostanejo in zopet je kvaliteta tista, ki je najbolj prizadeta, posebno, če je cena v pogodbi fiksirana, kar je ob takih priložnostih v navadi.

- 7.3. Kaj bi torej v primeru nelojalne konkurence pomenilo sprejetje predpisov o minimalni kvaliteti zaključnih del? Z njimi bi dobili točno začrtano spodnjo mejo za vsako vrsto finalnega izdelka. Vse posledice, ki bi jih povzročila slabša kvaliteta, dokazana z obvezno preiskavo finaliziranega elementa, bi šle v breme izvajalca. Zato si ta ne bi privoščil rizika, ki bi ga ob takih predpisih pomenila nelojalna konkurenca. Tako bi predpisi minimalne kvalitete uspešno posegli v urejanje lojalnosti in solidne konkurence pri zaključnih delih.
8. Nekontrahirana kvaliteta in pogoji za njeno eliminiranje
- 8.1. Dosedanje razglabljanje o stanju kvalitete zaključnih del nas postavlja pred vprašanje: ali smo res tako bogati, da lahko še naprej gradimo brez kontrolirane kvalitete, obenem pa računamo z amortizacijsko dobo 100 let ter z normalnimi stroški

vzdrževanja in zamenjave, za katere naj velja povprečni indeks 120 v odnosu na vrednost novega objekta. Menda ob analiziranem stanju kvalitete zaključnih del ni težko zaključiti, da je sprejetje predlaganih predpisov osnovni korak na poti stalne kontrole kvalitete, v obsegu minimalno dopustnih zahtev.

- 8.2. Sami predpisi pa ne bi bili zadostno jamstvo za izboljšanje položaja, v katerem so danes zaključna dela. Vzporedno z uveljavljanjem predpisov se moramo ob podpori celotne družbe, saj je to njen problem, odločneje lotiti uvajanja racionalizatorskih in industrijskih metod v zaključna dela. Pri tem delu nas ne bi smeli ustaviti razni spodrsrlaji in težave, kot je bilo to pred leti v Sloveniji z »Gradisovimi« montажnimi objekti.

Pomanjkljivosti so bile v primeru s prednostmi, ki jih je za nadaljnji razvoj nosil »Gradisov« sistem, s tehničnega gledišča malenkostne in prav nič večje, kot se je to dogajalo v vseh naprednih deželah ob uvajanju industrijske gradnje.

To so bili prototipni objekti, pri katerih so se vzporedno študirale napake, da bi serijska proizvodnja dosegla višjo kvaliteto. Na žalost je treba priznati, da merodajni organi družbe takrat niso imeli dovolj posluha za nujnost prehoda iz tradicionalnega na sodobnejši in ekonomsko ugodnejši način graditve. V našem družbenoekonomskem sistemu posamezna delovna organizacija ne more nositi vsega bremena takšnih sprememb, temveč je zavestna pomoč družbe nujna. Tako je podjetje »Gradis« moralo opustiti nadaljnja prizadevanja in se lotiti dela zopet po že utečeni poti, skupaj z vsemi negativnimi posledicami tradicionalnega sistema, ki pa so za kvaliteto zaključnih del vedno najobčutnejše.

Del krivde za omenjeni primer nosi nedvomno tudi odsotnost predpisov o minimalnih kvalitetah, ki bi v tem primeru služili kot dovolj natančno vodilo.

9. Predpisi o minimalni kvaliteti, kot osnova za uspešen start v industrializacijo
- 9.1. Razumljivo je, da predpisi ne smejo biti instrument za omejevanje racionalizacije in industrializacije zaključnih del, temveč morajo biti osnova za uspešen start v tej smeri.
- Na primer: predpis za minimalno kvaliteto podov naj zahteva spodnjo mejo v pogledu toplotne, zvočne in električne prevodnosti ter v pogledu tehnično-higienskih in estetskih funkcij, ki jih opravljajo podi. Določi naj vrste preiskav, ki so potrebne,

da se ugotovi ali je kvaliteta izdelka v okviru predpisanih norm za minimalno kvaliteto.

Vse drugo, kot izbor materialov, konstrukcije in organizacije dela, pa je prepuščeno projektantu in izvajalcu. S tem je dana tudi prosta pot premišljenemu vlaganju v specializirane obrate in spremljajočo industrijo.

Tako pripravljene predpisi bodo izpolnili občuteno vrzel v regulativi in imeli pomembno vrednost za kvaliteto naših stanovanj.

9.2. Samo zaradi sistematičnosti referata in kompleksnosti problema, ki ga vsebuje vprašanje minimalne kvalitete v finalizaciji, ponavljamo na tem mestu že znane pogoje, prikazane na posvetovanju o industrializaciji stanovanjske graditve v SRS, letos januarja. Poleg predpisov je za uspešen prehod k sodobnejšemu načinu projektiranja, organizacije in izvajanja zaključnih del z minimalno kvaliteto neobhodno upoštevati naslednje:

- urbanistična služba in komune so dolžne pravočasno pripraviti za daljše obdobje (vsaj 10 let) večje gradbene komplekse;
- dolgoročni sistem financiranja mora biti urejen tako, da sredstva nemoteno in enakomerno pritekajo, za izpolnitev letnih planov gradnje;
- zagotovitev minimalne kvalitete materialov za finalizacijo ter njihov reden dotok na tržišče, to pomeni, na podlagi inventarizacije materiala izbalansirati domače potrebe in izvozne možnosti;
- način projektiranja po teamskem principu ob upoštevanju uporabe tipiziranih elementov za zaključna dela, in sistemu dela v taktih ter paralelizaciji na gradbiščih;
- šolanje strokovnih kadrov v smeri specializacije, potrebne za industrijski način dela;
- organiziranje specialnih podjetij ali skupin, opremljenih s sodobno malo mehanizacijo.

9.3. Racionalizacija in industrializacija je ekonomsko-tehnični instrument. Predpisi o minimalni kvaliteti zaključnih del pa so instrument racionalizacije oziroma industrializacije in zato ekonomski instrument. Vsak instrument, ki ni istočasno v katerikoli obliki ekonomski, je le sam sebi namen in je brez praktične vrednosti.

10. Potek pripravljanja regulative za zaključna dela bi bil naslednji:

10.1. program za predpise minimalne kvalitete;

10.2. osnovni predpis za določeno vrsto zaključnih del (tega je izdelati v primeru, če dosedaj na tem področju ni bilo ničesar regulirano);

10.3. predpisi o minimalni kvaliteti posameznih materialov;

10.4. predpisi o minimalni kvaliteti za vsako vrsto zaključnih del;

10.5. tipizacija ali standardizacija posameznih finalnih elementov;

10.6. navodila (obširna) za izvedbo.

Viri:

1. Innerer Ausbau von Hoch- und Wohnungsbauten — Institut für Bauforschung e. V. Hannover, 1962.

2. Publikacija: Problemi stanovanjskega gospodarstva — Združenje stanovanjskih investorjev Slovenije, november 1964.

3. »Gradjevinar« — časopis saveza gradjevinskih inženjera i tehničara Hrvatske br. 3/65.

4. »Tri aspekta gradjevske cene stana« — delni prevod publikacije Združenih narodov 1. 1963. »Cost Repetition Maintenance Related Aspects of Building Prices«.

5. Redna publikacija: »Stanovanjski investitorji«, sept. 1964.

6. Der Fussboden — Aus den Arbeiten des Institutes für Bauforschung e. V. Hannover — Dipl. ing. G. Braun.

7. Podovi u zgradarstvu — Savezni gradjevinski centar Beograd (ing. arh. Igor Blumenau).

8. Fenster, Türen, Tore aus Holz und Metall — Dr. ing. W. Wickop — prevod ing. V. Hudak.

9. Die Aussenwand — Wilhelm Schaupp.

10. Das flache Dach — Dr. ing. W. Henn.

11. Ravni krovovi — ing. arh. V. Faltus, GIT — Zagreb, 1963.

12. Limarija — Ing. arh. V. Faltus, GIT Zagreb, 1964.

13. WBFÖ, 1964 — Technische Richtlinien (Anforderungen an den Schutz gegen Sonne).

14. Cahiers du centre scientifique et technique du bâtiment; livraison N° 55, 1962; livraison N° 70, 1964.

15. Bauschäden — Ursache, Auswirkung, Verhütung, Günter Mall, Bauverlag GMBH, Wiesbaden — Berlin 1963.

16. Gradjevinski katalog I. — Jugoslavenski gradjevinski centar i SGIT Jugoslavije.

17. Sintetički materijali za podove — Gradjevinska knjiga Beograd 1964, prevod iz ruščine (Ing. I. Blumenau).

M. GASPARI

CONDITIONS FOR THE MINIMAL QUALITY OF FINAL WORKS

Synopsis

The intention of the article is to show the necessity of making and accepting the regulations for minimal quality of final works in dwelling construction. This is necessary because the disorder in this field causes heavy economical damage and shortens the amortization period of the dwelling buildings.

Percentage of the final works participation in the cost of dwelling buildings is perpetually increasing. It has reached already to 62,5% for industrially built objects (example: »Jugomont« Zagreb). That is the reason why the present manufactural way of carrying out the finalization has to make way the industrial one, i. e. the serial production of final elements. Such way of production especially requires precise determinations regarding the quality.

Nomenclature of previous manufactural works has to be changed so that single elements requiring finalization will be treated as a complex, i. e. rough and final works are to be considered at the same time. The article gives a sheme for the change of nomenclature of final works and a sheme of etalons for minimal qualities.

Solving the quality of final works especially the following has to be considered:

- starting-point for determination of minimal quality,
- tolerance between the prescribed minimal and allowed optimal quality,
- the importance of determination of minimal quality for the maintenance,
- tendencies, appearing because of the lack of the regulations for minimal quality at investing, projecting, and carrying out of final works,
- influence of deficiency of workers and materials, and quality of materials and equipment with small mechanization,
- influence of regulations for minimal quality on the development of normal competition,
- acceptance of regulations for minimal quality because of the efficacious start to the industrialization of final works.

Prednapeta jeklena žerjavna proga

DK 621.874:624.94

M. MORTENSEN DIPL. INŽ.

1. Splošno

Na vseh področjih jeklenih konstrukcij je opaziti prizadevanje, da bi se izdelale konstrukcije, ki bi bile izboljšane v primerjavi s sedanji konstrukcijami, tako da bi bila ista naloga opravljena z manjšimi stroški in po možnosti tudi z manjšo porabo materiala. Pri industrijskih objektih se v zadnjem času vedno bolj uveljavljajo tudi estetski vidiki. Prednost imajo lahke in elegantne konstrukcije. Pri gradnji žerjavnih prog poskušajo povečevati razpetine, ki so bile dosedaj običajno med 6 in 12 m. Stebri žerjavnih prog naj čim manj ovirajo prečni transport na področju, ki ga oskrbuje žerjavna proga.

V nadaljnjem je opisana žerjavna proga, ki je konstruirana na podlagi zgoraj navedenih zahtev.

¹ Avtor je sodelavec znane vzhodnonemške tvrdke Karl Ladwig iz Dresdenu in je naprosil uredništvo Gradbenega vestnika za objavo izvirnega prispevka, ki obravnava zelo pomembno konstruktivno rešitev gradnje žerjavnih prog.

V podjetju Karl Ladwig v Dresdenu je bilo zgrajenih že več takšnih žerjavnih prog.

2. Tehnični podatki

Nosilnost žerjava	8 t
Razpetina žerjava	36,0 m
Višina zgornjega roba žerjavne tračnice	11,0 cm
Celotna dolžina žerjavne proge	200 m
Razpetina polja žerjavne proge	20 m
Celotna teža žerjavne proge vključno s stebri, ograjo, vetrnimi vezmi	167 t
Teža na 1 m' enega tira	0,42 t/m'

3. Opis konstrukcije

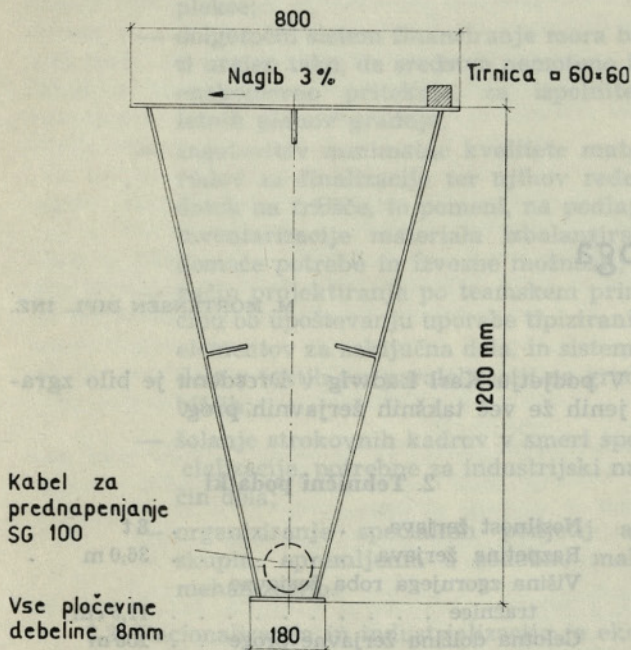
Žerjavna proga sestoji iz polnostenskega trapeznega prereza iz 8 mm pločevine. Prečni prerez je prikazan na sl. 1. V bližini spodnjega pasu je položen kabel SG 100 za prednapenjanje. Ta kabel

je enak kablom, ki se uporabljajo pri prednapetem betonu. Sestoji iz 24 krožno razporejenih žic iz visokovrednega jekla (St 140/160) prereza $0,5 \text{ cm}^2$. Žice so zagodene na koncih kablov s pomočjo posebnih manšet na stožcih iz litega železa. Na stožec je privit vijak, katerega matica pritruje kabel na oporno ploščo.

Glede na potrebe montaže so vsa polja žerjavne proge izdelana kot prostoležeči nosilci. Kabli so vedno na eni strani približno 1 m zasidrani v nosilcu tako, da posamezne dele proge lahko izvajamo brez špranj. Drugi konec kabla je zasidrani na koncu nosilca, tako da bi se olajšalo prednapenjanje (sl. 2).

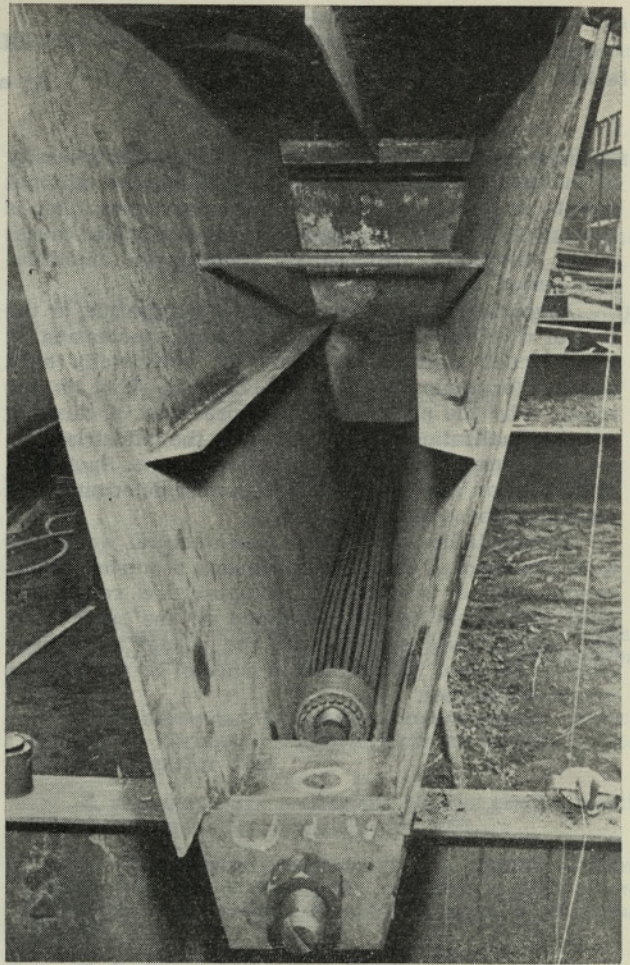
Stebri so izdelani kot razprta stojala, škatlastega prereza (sl. 3). Takšen način gradnje se je izkazal kot najbolj ekonomičen. Domala vse šive je bilo mogoče variti avtomatično.

Razpiranje omogoča pri majhni porabi jekla dobro bočno togost. Stebri so navzgor zoženi in priključeni na žerjavni nosilec samo z ene strani, in sicer na tisti nosilec, kjer se nahaja žerjavna tirnica. Na ta način se rezultanta iz maksimalnega osnega pritiska žerjava in lastne teže proge v najneugodnejšem primeru nahaja v osi stebra in ne povzroča upogibnega momenta.



Sl. 1 Prečni prerez nosilca žerjavne proge

Žerjavna tirnica je položena nad notranjo stojino nosilca, da ne bi obremenjevali zgornjega pasu z upogibnim momentom. Odpornost na torzijo škatlastega prereza je tako velika, da strižne napetosti zaradi ekscentrične obremenitve nimajo praktično nobenega vpliva na dimenzioniranje prereza. Zgornji pas širine 800 mm je uporabljen kot pohodna steza. Zaradi zavarovanja pred spodrsava-



Sl. 2 Sidranje kabla na koncu nosilca

njem je na zgornjem pasu položena metalna profilirana obloga.

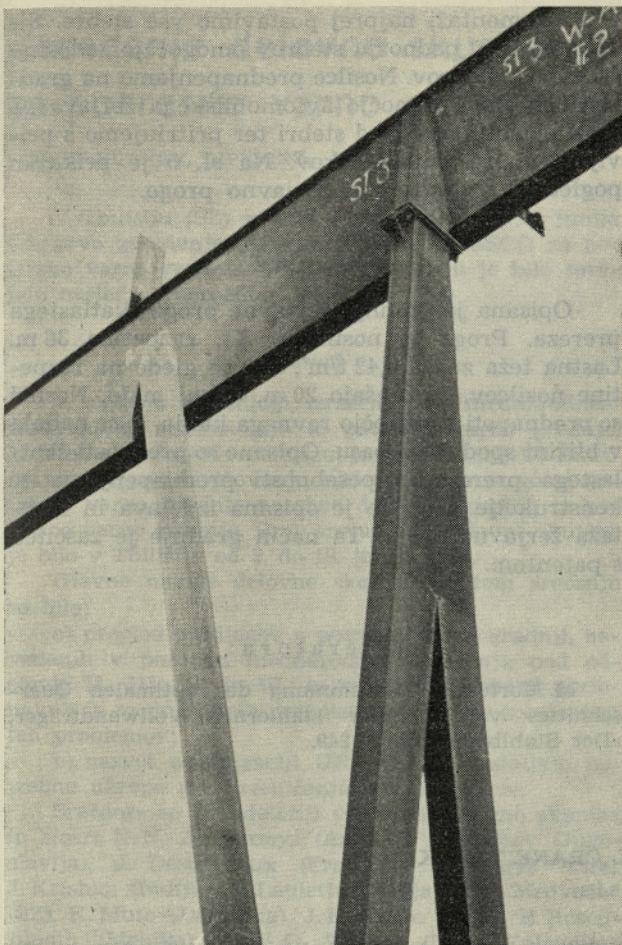
Pri 200 m dolgi progi je predviden samo en zavorni portal v sredini proge. Ker imajo stebri v smeri proge zelo majhno togost, zadostuje samo eno zavorno polje. Zavorni portal je oblikovan s pomočjo dveh nateznih stojk škatlastega prereza (sl. 3 in sl. 5).

4. Škatlasti prerez

Večina žerjavnih prog na prostem ima en glavni nosilec I — prereza in en sekundarni predalčni ali valjani nosilec. Oba sta med seboj povezana s predalčno horizontalno vezjo, ki jo uporabljajo kot pohodno pot in na kateri so položene rebraste plošče.

Včasih je tudi glavni nosilec izoblikovan kot predalčni nosilec. Proti temu načinu gradnje ima škatlasti prerez celo vrsto prednosti:

1. vsi deli prečnega prereza sodelujejo kot deli glavnega nosilca;
2. izdelava, posebno varjenje se da v večji meri avtomatizirati;



Sl. 3 Priključek stebra in ene palice zavornega portala

3. škatlasti prerez ima manj občutljivih točk, ki bi lahko postale vzrok loma;

4. nevarnost korozije in stroški vzdrževanja se zmanjšujejo, zato ker imamo le maloštevilne gladke ploskve;

5. arhitektonski učinek je boljši.

Kot pomanjkljivost se je pokazalo dejstvo, da škatlasti prerez pri nekaterih obtežbah in razpetinah zahteva večjo porabo materiala. V velikem številu primerov pa ta način gradnje zahteva najmanjšo porabo materiala in najmanjše stroške. Dve stojini neugodno vplivata na razporeditev mas v prerezu, toda zato lahko vse elemente, ki so potrebni za pohodno stezo, vključimo v koristni prerez glavnega nosilca. Premoč ene ali druge komponente vpliva na velikost porabe materiala v primerjavi z običajnimi načini gradnje. Treba je še omeniti, da se pri manjših obtežbah lahko dosežejo zelo ekonomične konstrukcije s trikotnim prerezom brez spodnjega pasu.

5. Prednapenjanje

Zaradi zmanjšanja porabe jekla je predvideno prednapenjanje glavnih nosilcev žerjavne proge. Kabel za prednapenjanje, ki se nahaja v bližini

spodnjega pasu, povzroča takšen diagram napetosti v prerezu, ki omogoča znižanje robnih napetosti pri koristni obtežbi in s tem tudi zmanjšanje porabe materiala. V našem primeru prednapenjanje omogoča zmanjšanje prereza spodnjega pasu in izdelavo ugodnejših stikov nad oporami, kot je to bilo že navedeno. Kabel je prednapet s silo 80 t. Pri maksimalni obtežbi je sila v kablu 89 t. Pri izbiri optimalnega prečnega prereza prednapetega jeklenega nosilca lahko postopamo na način, ki je opisan pod (1).

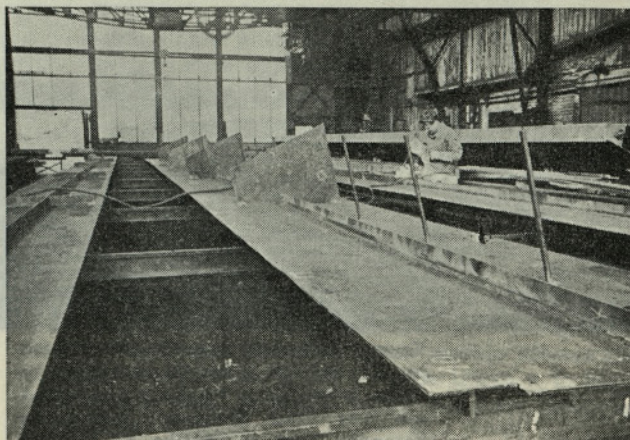
Ta način se lahko uporabi tudi v primeru določenih omejitev kot npr. pri omejeni konstruktivni višini ali pri vnaprej določeni širini zgornjega pasu. Pri izračunu maksimalnih napetosti in stabilnosti je treba upoštevati določene posebnosti, ker pri prednapetih nosilcih napetost in obtežba nista več proporcionalna. Pri izračunu stabilnosti izbočenja in plastičnosti je treba napetosti računati pri V -kratni obtežbi in jih primerjati neposredno z mejnimi vrednostmi. Pri tem se uporablja pavšalni varnostni koeficient. Dimenzioniranje na zlom, kakor tudi vse ostale običajne izračune stabilnosti lahko izvajamo kot pri neprednapetih konstrukcijah.

Sidranje kablov za prednapenjanje, pri katerem se oporna plošča naslanja na privarjena rebra, oziroma na pločevino spodnjega pasu in stojin, lahko računamo kot navadno zvezo. V določenih razdaljah npr. v tretjinah razpetin je kabel povezan z nosilcem s pomočjo posebnih distančnikov. Na ta način je krak sile prednapenjanja vedno enak in je sidrni vijak zavarovan pred napetostjo na upogib, ki bi lahko povzročila zlom.

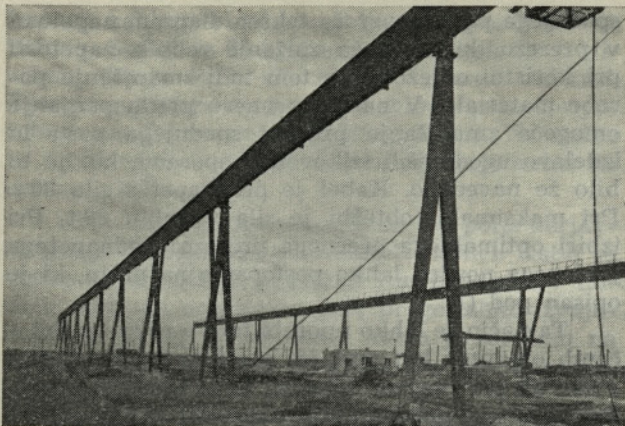
Prednapenjanje je bilo uspešno uporabljeno tudi pri drugih konstrukcijah.

6. Izdelava in montaža

Potek izdelave je razviden iz sl. 4. V sredini slike vidimo stojino, na kateri so že privarjena prečna rebra (v razmaku 4 m). Med rebri so pritrjene še tanke cevi, ki se uporabljajo kot distanč-



Sl. 4 Izdelava nosilca



Sl. 5 Pogled na žerjavno progo

niki pri izdelavi druge stojine. Le-ta je pripravljena na desni strani prve stojine in bo položena na prvo stojino ter privarjena k rebrom. Po tem na obe stojini pritrđimo zgornji pas (na sliki levo), nosilec obrnemo in položimo znotraj kabela ter pritrđimo spodnji pas. Nosilec potem prenesemo k varilnemu stroju, kjer ga dokončno zvarimo (na sliki desno).

M. MORTENSEN

PRESTRESSED STEEL CRANE TRACK

Synopsis

The building of crane track with box-shaped section is described. The load carrying capacity of the crane track is 8 tons, its span is 36 m long. Its weight is 0,42 t/m' that is rather small according to the spans of the girders that are 20 m long. Girders are prestres-

Pri montaži najprej postavimo vse stebre. Sidrni vijaki v podnožju stebrov omogočajo zadostno stabilnost stebrov. Nosilce prednapenjamo na gradbišču in jih s pomočjo avtomobilskega žerjava po vrsti postavljamo med stebri ter pritrđujemo s privijanjem sklepnih vijakov. Na sl. 5 je prikazan pogled na izgotovljeno žerjavno progo.

7. Resumé

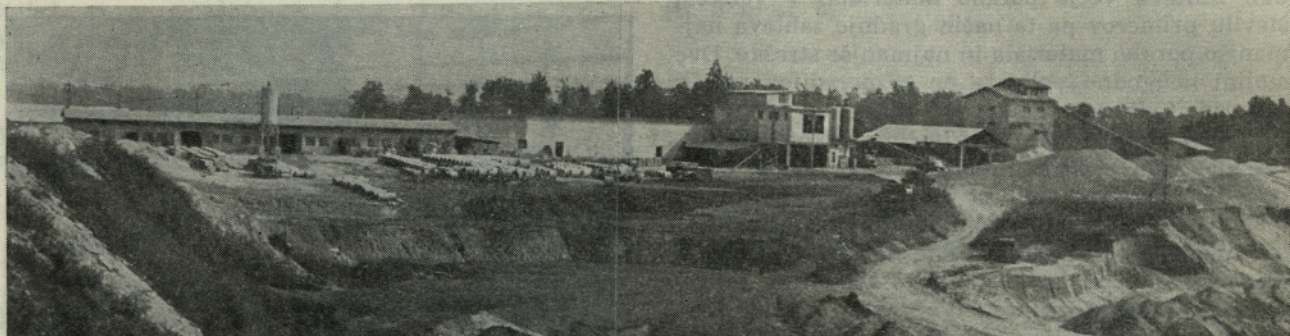
Opisana je gradnja žerjavne proge škatlastega prereza. Proga je nosilnosti 8 t, razpetine 36 m. Lastna teža znaša 0,42 t/m', kar je glede na razpetine nosilcev, ki znašajo 20 m, dokaj malo. Nosilci so prednapeti s pomočjo ravnega kabela, ki se nahaja v bližini spodnjega pasu. Opisane so prednosti škatlastega prereza in posebnosti prednapenjanja te konstrukcije. Končno je opisana izdelava in montaža žerjavne proge. Ta način gradnje je zaščiten s patentom.

Literatura:

M. Mortensen: Bestimmung des optimalen Querschnittes vorgespannter stählerner Vollwandträger, »Der Stahlbau« 1964, S. 249.

CEMENTAR

industrija gradbenega materiala
LJUBLJANA, VODOVODNA 3a
telefon 3107 35 separacija 34 10 48



Vsem potrošnikom nudimo naslednje materiale: izdelke iz umejnega kamna, izdelke iz betona za visoko in nizko gradnjo, vse vrste gramoznih materialov, betonske cevi in izdelke po naročilu. Izvršujemo usluge z lasnimi prevozi. Za naročila se priporočamo

Zasedanje delovne skupine UNESCO za potresno varno gradnjo

SERGEJ BUBNOV, DIPL. INŽ.

V Tbilisiju (SZ) je bilo v času od 8. do 18. junija t.l. prvo zasedanje delovne skupine UNESCO za potresno varno gradnjo. Na tem zasedanju je bilo sprejeto naslednje poročilo:

Uvod

V soglasju s predlogi, izraženimi na mednarodnem srečanju za seizmologijo in potresno varno gradnjo, ki je bilo aprila 1964 v Parizu, je organizacija UNESCO ustanovila po posvetovanju z Mednarodno zvezo za potresno varno gradnjo posebno delovno skupino za potresno varno gradnjo. Prvo srečanje te delovne skupine je bilo v Tbilisiju od 8. do 18. junija 1965.

Glavne naloge delovne skupine na tem srečanju so bile:

a) pregled predlogov o potresno varni gradnji, navedenih v poročilu mednarodnega srečanja pod odstavki II., III., IV. in VI., in pregled dejavnosti nacionalnih in mednarodnih organizacij v zvezi z izvajanjem teh problemov;

b) nasvet organizaciji UNESCO za nadaljnje potrebne ukrepe pri uresničenju teh predlogov.

Srečanja so se udeležili vsi člani delovne skupine in sicer: N. N. Ambraseys (Anglija), S. Bubnov (Jugoslavija), J. Despeyroux (Francija), R. Flores (Čile), J. Krishna (Indija), E. Lauletta (Italija), S. V. Medvedev (SZ), K. Muto (Japonska), J. E. Rinne (ZDA), E. Rosenblueth (Mehika), C. W. O. Turner (Nova Zelandija), K. S. Zavriev (SZ).

Delovna skupina je izvolila svoje vodstvo:

Predsednik: C. W. O. Turner

Podpredsednik: K. Muto

Poročevalec: S. Bubnov.

Sprejet je bil naslednji dnevni red:

1. Volitev vodstva.
2. Lestvice makroseizmične intenzivnosti (skupna diskusija z delovno skupino za seizmologijo in seizmotektoniko).
3. Merjenje premikov zemeljskih plasti in nihanja gradbenih konstrukcij pri močnih potresih:
 - 3.1. predlogi organizacije UNESCO (NS/SEISM/8). Sedanje stanje, pogodbe in pravila;
 - 3.2. odločitve v zvezi s predlogi organizacije UNESCO (skupna diskusija z delovno skupino za seizmologijo in seizmotektoniko);
 - 3.3. vibracije gradbenih konstrukcij pri močnih potresih.
4. Karte mikrorajonizacije in mikro tresljaji (skupna diskusija z delovno skupino za seizmologijo in seizmotektoniko).
5. Predpisi in navodila za potresno varno gradnjo.
6. Stanovanjske zgradbe na potresnih področjih.
7. Varnostni ukrepi proti tsunamiju.
8. Izobraževanje in praksa:
 - 8.1. mednarodne in nacionalne olajšave za strokovno prakso;
 - 8.2. mednarodna izmenjava strokovnjakov in študentov;
 - 8.3. priprava priročnikov za potresno varno gradnjo.

9. Raziskave.

10. Razno.

11. Sprejem poročila in priporočil.

Priporočila

Po diskusiji o navedenem dnevnem redu je delovna skupina soglasno odobrila naslednje predloge:

2. **Lestvice makroseizmične intenzivnosti** — točka 2 dnevnega reda:

- 2.1. Delovna skupina je potrdila predlog št. 8, naveden v poročilu Mednarodnega srečanja za seizmologijo in potresno varno gradnjo (UNESCO/NS/190), ki pravi, da bi bilo zelo zaželeno imeti mednarodno univerzalno lestvico za merjenje potresne jakosti.
 - 2.2. V zvezi z raziskavami v tej smeri je delovna skupina proučila lestvico, ki so jo predlagali dr. Medvedev, dr. Sponheuer in dr. Karnik (tako imenovano MSK - lestvico) UNESCO/SN/SEISM/28.
 - 2.3. Priznane so bile izboljšave, predvidene v tej skali, glede na Richterjevo skalo iz leta 1956, predvsem glede na »definicijo kvantitete« in »klasifikacijo škode«. Vendar pa se je delovni skupini zdela predlagana lestvica še nepopolna za mednarodno uporabo. Delovna skupina je bila mnenja, da je za boljše pojmovanje te lestvice potrebno izdelati uvodno pojasnilo o splošnih načelih za uporabo lestvice.
 - 2.4. Sedanji predlog lestvice navaja relativne vrednosti pospeška, hitrosti in premika. Ti podatki so lahko le približni in zato bi morali biti na vrhu tablice napisano, za katero seizmično področje veljajo bolj natančno.
 - 2.5. Opazovalec škode, povzročene s potresom, ki z lestvico ocenjuje stopnjo potresa, mora biti strokovnjak na svojem področju, ki ne poroča samo o intenzivnosti potresa, ampak tudi o drugih potresnih značilnostih kot so:
 - trajanje potresa in poprečna dominantna perioda,
 - vrsta stavbe glede na lastno nihajno dobo (togi, srednji, vitki objekti),
 - splošno stanje stavbe.
- Zaželeno je, da se v poročilu o zemeljskih premikih navedejo poleg podatkov o zdrsih na določenih področjih in zemeljskih razpokah tudi podatki o geoloških pogojih in na ta način pomaga oceniti intenzivnost potresnega sunka, ki je potrebna, da povzroči opazovane premike.
- 2.6. Delovna skupina je bila mnenja, da je treba ponovno pregledati dosedanje klasifikacije zgradb, ki obsega samo poslopja, ki ne morejo kljubovati potresnim sunkom, in da je treba uvesti v to klasifikacijo tudi potresno varno zgrajena poslopja in druge objekte.
 - 2.7. Ker se bo morala univerzalna lestvica uporabljati v mnogih deželah in v različnih pogojih, naj zaje-

- ma samo osnovno klasifikacijo objektov široke uporabe.
- 2.8. Zaradi vedno boljših instrumentalnih podatkov o potresih bo moralo priti do tega, da bo subjektivna skala potresne intenzivnosti v bodočnosti vedno bolj izgubljala svoj pomen. Zato bi bila zaželeno prizadevanja, ki bi izboljševala korelacijo subjektivnih in instrumentalnih podatkov za določanje intenzivnosti potresa.
- 2.9. O problemu mednarodne lestvice za merjenje potresne intenzivnosti in o tekstu lestvice MSK sta razpravljali skupini za seizmologijo in seizmotektoniko ter za gradnjo na potresnih področjih na skupni seji. Obe skupini sta predlagali:
1. da avtorji lestvice pripravijo podrobna navodila za njeno uporabo, upoštevajoč pripombe obeh delovnih skupin,
 2. da W. Sponheuer in H. Kawasumi sestavita vprašalne pole, ki naj bi jih uporabilo čim več držav,
 3. da IASPEI objavi tekst o lestvici MSK, skupno z navodili za njeno uporabo in vprašalno polo in sicer v IUGG kroniki, za splošno rabo in za zbiranje podatkov.

Merjenje zemeljskih premikov — točka 3 dnevnega reda.

Delovna skupina je odobrila poročilo UNESCO delovne skupine za merjenje močnih premikov v zemeljskih plasteh (UNESCO/SN/SEISM/8) z naslednjimi podatki:

- 3.1. Značilnosti akceleroagrafov, ki zaznamujejo močne premike (strong-motion)
 - 3.1.1. Splošno je bila poudarjena prednost, ki jo imajo instrumenti z lastno nihajno dobo okrog 0.05 sekund.
 - 3.1.2. Trajanje zapisa, ki ga navaja poročilo UNESCO/NS/SEISM/8, je bilo ocenjeno kot prekratko. Na nekaterih potresnih področjih bi bilo zaželeno, da bi trajanje posameznih zapisov v kombinaciji s sprožilcem trajalo toliko časa, da dobimo celotno dolžino zapisa, ki traja vsaj 4 minute.
 - 3.1.3. Važno je imeti na razpolago akceleroagrate, ki zaznamujejo premike direktno na trak in so primerni za rabo v digitalnih in drugih analognih računskih strojih.
 - 3.1.4. Instrumenti morajo biti takšni, da nagibanje ne vpliva na njihovo delovanje.
- 3.2. Novi tipi instrumentov za zaznavanje močnih premikov
 - 3.2.1. Delovna skupina je ponovno poudarila pomen razvoja naprav za zaznavanje hitrosti zemeljskih premikov, ki je bil omenjen že v poročilu UNESCO/NS/SEISM/8.
 - 3.2.2. Poleg drugih naprav je treba razvijati instrumente, ki naj bi beležili rotacijske komponente zemeljskega premika.
 - 3.2.3. Natančna korelacija časovnih oznak na različnih instrumentih bi bila zelo dragocena za merjenje relativnih premikov na dveh ali več mestih, zlasti na velikih gradbenih objektih.
- 3.3. Nihanje konstrukcij, ki jih povzročijo močni potresi
 - 3.3.1. Delovna skupina je predlagala, naj UNESCO priporoči vsem vladam potresnih področij, da uvedejo predpise o obvezni opremi določenih tipičnih zgradb z instrumenti, ki zaznamujejo močne potresne sunke. Kot primer za uvedbo teh predpisov lahko navedemo gradbene predpise mest Los Angeles in Acapulco, predlagane gradbene predpise zvezne pokrajine Mehike in Čila ter predlagano prakso v tej smeri na Japonskem.
- 3.4. O uporabi preprostih merilnih naprav
 - 3.4.1. Treba je pospeševati široko uporabo preprostih in cenjenih merilnih naprav, ki zahtevajo samo minimalno skrb za vzdrževanje, tako pri merjenju zemeljskih premikov kot pri merjenju nihanj, ki jih povzroči potres v gradbenih objektih.
 - 3.4.2. Zaželeno je, naj seizmoskopi vsebujejo elemente z različnimi lastnimi nihajnimi dobami in po možnosti različnimi dušilnimi koeficienti. Po možnosti naj bi nekateri elementi reagirali na vertikalne pospeške.
- 3.5. Sedanje stanje
 - 3.5.1. Delovna skupina je razpravljala o sedanjem stanju naprav za merjenje potresnih sunkov in o opremljenosti s temi instrumenti v Čilu, Indiji, Mehiki, Novi Zelandiji, ZDA, SZ in na Japonskem. Sklenjeno je bilo, da bi bilo dobrodošlo publiciranje monografije o instrumentih za merjenje močnih zemeljskih premikov. Monografija naj bi vsebovala uvodne pripombe o glavnih značilnostih teh instrumentov z vidika dokumenta UNESCO/NS/SEISM/8 v razširjeni obliki, njim pa naj bi sledili opisi značilnosti vseh instrumentov za merjenje močnih potresnih sunkov, z navedbo njihove cene in možnosti nabave.
 - 3.5.2. Predlagano je bilo tudi, naj UNESCO zbere podatke o obstoječih in predloženih programih opreme različnih držav z instrumenti za merjenje močnih potresnih sunkov in o njihovem delovanju. Prisotni so bili prepričani, da bodo ti podatki dali jasno in določeno sliko položaja, ki vlada na svetu in te stvari in da bo po pregledu teh podatkov mogoče definirati in oceniti finančno plat tega problema.

Karte mikrorajonizacije in študije mikro treslajev — točka 4 dnevnega reda.

- 4.1. Glede na poročilo št. 18 dokumenta UNESCO/NS/190 je delovna skupina predlagala, naj vodijo nadaljnje raziskave o problemu medsebojne zveze pojavljanja mikro treslajev in majhnih potresov z velikimi potresi seizmologi v tesnem sodelovanju z geologi. Ker so majhni potresi dosti bolj številni kot veliki potresi, bi bila ugotovitev te medsebojne zveze zelo pomembna za določanje potresne rajonizacije.

Pravilniki in predpisi o potresno varni gradnji — točka 5 dnevnega reda.

- 5.1. Delovna skupina je odobrila priporočilo št. 19 v poročilu UNESCO/NS/190, skupaj s poročilom UNESCO/NS/SEISM/6.
- 5.2. Delovna skupina je poudarila potrebo po dopolnitvi tega dokumenta s študijo o raznih gradbenih metodah in tehnikah, primernih za popravilo in ojačevanje zgradb, ki so bile poškodovane v času potresa. Nujno potrebna bi bila izmenjava rešitev, ki so jih sprejele različne države za popravilo in ojačenje zgradb.
- 5.3. Delovna skupina je vzela za znanje, da Mednarodna zveza za potresno varno gradnjo zbira seznam predpisov in norm iz različnih držav in je predlagala, da bi bilo dobro uvesti izmenjavo komentarjev o teh predpisih, kjer je le mogoče.
- 5.4. Delovna skupina je poudarila pomen pravilnega urbanističnega načrtovanja v seizmičnih področjih, omenjenega v priporočilu št. 19 (2) dokumenta UNESCO/NS/190, in izrazila željo, da opozori na ta pomen tudi Organizacijo združenih narodov in UNESCO.

Stanovanjska gradnja na potresnih področjih — točka 6 dnevnega reda.

- 6.1. Delovna skupina je podprla priporočilo št. 20 dokumenta UNESCO/NS/190.
- 6.2. Delovna skupina je predlagala, da se za obravnavanje problema stanovanj v potresnih conah imenuje posebni poročevalec, ki bo o svojih raziskavah poročal delovni skupini, saj je ta problem zelo važen in zadeva veliko prebivalstva. Za poročevalca je bil izbran dr. J. Krishna.
- 6.3. Poročevalec mora zbrati podatke o tipičnih gradbenih metodah, materialih in drugih podrobnostih. Poleg tega pa tudi podatke o tem, kako so reagirali stanovanjski objekti na dejanske potrese. Predlagano je bilo, naj bi pri teh raziskavah uporabil pomoč organizacije IAEE, t. j. (Mednarodne zveze za potresno varno gradnjo) in njene mednarodne stike.
- 6.4. Predlagano je bilo, da poročevalec izdela svoje poročilo v roku 12 mesecev.

Varnostni ukrepi proti pojavu tsunamija — točka 7 dnevnega reda.

- 7.1. Delovna skupina je odobrila priporočila št. 21 in 22 dokumenta UNESCO/NS/190, zabeležila dejavnost na tem področju in napredek, ki je bil dosežen na zborovanju o obrambnih sistemih proti tsunamiju, ki ga je organizirala Mednarodna oceanografska komisija v Honolulu aprila 1965 in potrdila zahtevo, da se raziskave na tem področju nadaljujejo, zlasti kar se tiče obrambnih ukrepov proti tsunamiju.
- 7.2. Skupina je predlagala izmenjavo podatkov o varnostnih ukrepih proti tsunamiju.

Izobraževanje in praksa — točka 8 dnevnega reda.

- 8.1. Delovna skupina je bila na splošno mnenja, naj se delo tistih dosedanjih univerz, ki imajo že dokaj obsežne programe za študij potresno varne grad-

nje, še izboljša z izmenjavo strokovnih predavateljev in organizacijo posebnih tečajev na podiplomski stopnji. Te univerze bodo na ta način predstavljale državne in pokrajinske študijske centre. Šele potem, ko bodo kandidati dobili primerno strokovno podlago v teh centrih, bodo lahko nadaljevali študije v Mednarodnem centru za potresno varno gradnjo. Ta praksa bo privedla k zaželenemu dvigu strokovne izobrazbe in bo pospeševala raziskave Mednarodnega centra, kar bo v veliko korist potresno varne gradnje.

- 8.2. Da bi izpolnili izmenjavo informacij, ki so bile dosežene na mednarodnih konferencah o potresno varni gradnji, je delovna skupina predlagala organizacijo seminarjev in simpozijev na regionalni ravni, ki bi se jih lahko udeležili strokovnjaki za potresno varno gradnjo iz sosednjih držav.
- 8.3. Delovna skupina je končno obravnavala priporočilo št. 28 dokumenta UNESCO/NS/190, ki obravnava pripravo priročnika za potresno varno gradnjo. Skupina je v principu odobrila to priporočilo. Ker bi priprava izčrpnega priročnika, ki bi zajemal potresno varno gradnjo v svetovnem merilu, vzela več let časa, je bilo sklenjeno, naj priročnik obsega samo bistvene osnove in principe potresno varne gradnje.
- 8.4. Delovna skupina je odobrila načelo, izraženo v dokumentu UNESCO/NS/190, ki pravi, da mora UNESCO pomagati pri izvajanju tega programa s publikacijo temeljnega splošnega priročnika in od časa do časa s pomočjo pri prevajanju izbranih podrobnejših priročnikov.

Raziskave — točka 9 dnevnega reda.

- 9.1. Delovna skupina je smatrala, da bi bilo dobro izdelati mednarodni seznam organizacij in institucij, ki se ukvarjajo z raziskavami o seizmologiji in potresno varni gradnji skupaj s seznamom publikacij, ki obravnavajo to tematiko.
- 9.2. Delovna skupina je izrazila prepričanje, da bi tak mednarodni seznam izboljšal mednarodno sodelovanje in priporočila organizacije UNESCO, da tak seznam izdela.

Splošno — točka 10 dnevnega reda.

- 10.1. Glede na povečan obseg dela, ki ga mora opraviti UNESCO na področju potresno varne gradnje, je delovna skupina predlagala, naj UNESCO zaposli za posredovanje znanstvenih in tehničnih podatkov kolikor le mogoče svoje lokalne strokovnjake na tem področju.
- 10.2. Delovna skupina se je zavedala, da bo izvajanje njenih predlogov močno obremenilo sekretariat UNESCA. Toda delovna skupina je prepričana, da so ti predlogi zelo pomembni za varnost in blaginjo človeštva.

*

Podrobnejša pojasnila k temu poročilu bodo podana v članku »Sedanje smernice razvoja potresno varne gradnje«, ki bo objavljen v eni izmed prihodnjih števil Gradbenega vestnika.

iz strokovne literature

Recenzija

knjige Imre Biczók, Concrete Corrosion and Concrete Protection, prevod iz madžarščine, 543 strani s 128 slikami. Založba Akadémiai Kiadó, Budapest 1964.

Pri naraščajoči uporabi betona za gradnje je postalo vprašanje njegove korozije, ki še vedno povzroča veliko škodo, in tako tudi vprašanje njegove zaščite zelo aktualno.

Reševanje teh problemov je zaradi nepreglednosti istočasnih vplivov težavno tudi za kemika strokovnjaka, ki se poglubi v kompleksni kemični in fiziko-kemični proces korozije, za gradbenika pa največkrat nemogoče.

Izkušnje in raziskave posameznikov in mednarodnih teamov so dovedle do sestave standardov o načinu gradnje v agresivnem okolju, ki pa so v posameznih državah precej različni.

Avtor podrobno in originalno razlaga korozijske procese, obravnava kritično dosedanje rezultate, dopolnjene z lastnimi izkušnjami, ki obsegajo korozijsko odpornost raznih vrst cementa in specifični korozivni vpliv vode in sicer mehke in take, ki vsebuje različne agresivne sestavine. Za vsak tip korozije podaja zaščitne ukrepe, tako pasivne kot aktivne.

vesti

Fluor - naravni sestavni del vode

Svetovna zdravstvena organizacija je leta 1962 ugotovila, da pije 80 milijonov ljudi v 26 državah vodo, ki je obogatena s fluorom. V Evropi so Nizozemci v mestu Thiel dosegli s fluorom tako ugodne rezultate, da bodo postopek razširili še na vrsto vodovodov tako, da bo v kratkem času polovica prebivalcev pila vodo, ki ji bo dodan fluor. V Švici dodaja mesto Bern že tri leta fluor pitni vodi. V NDR so dosegli v mestu Chemnitz s tem, da dodajajo fluor pitni vodi, nazadovanje cariesa za 58%, zato bodo tudi v mestih Erfurt, Apolda in Schwerin uvedli fluoriranje pitne vode.

Stroški postopka obogatitve pitne vode niso visoki. V mestih ZDA, kjer je ta način preventive zelo razvit, znašajo okrog 8 centov USA letno na prebivalca. V Kasslu ZRN znašajo okrog 57 pfenigov in bi se pri razširitvi postopka na večje količine vode in število prebivalcev lahko znatno znižali. V Baslu so ti stroški okrog 0,5 šfr, v Chemnitzu pa le 10 pfenigov. V stro-

Avtor je zbral vse pomembnejše metode za preizkušanje betona na odpornost v agresivnem mediju in večjim poglavjem dodaja kratek povzetek s svojo kritiko.

Posebno vrednost knjige doseže avtor s tem, da pri obravnavanju zaščite betona podaja vse važnejše standarde in detajlno obravnava kemične učinke posameznih agresivnih anorganskih, organskih in mikrobioloških agentov kakor jih nahajamo v naravni vodi in v odplakah. Pri navajanju zaščitnih ukrepov daje navodila za potrebno sestavo in izdelavo betona, za obdelavo površine ogroženega betona in tudi za popravljanje okvarjenih betonskih zgradb.

Tekst dopolnjuje mnogo slik in diagramov, ki ponazorujejo učinke posameznih vrst korozije.

Izkušnje in izsledke, ki se po podatkih iz svetovne literature med seboj ne skladajo, presoja avtor s skupnega vidika, ki ustreza sodobnemu stanju naravoslovne znanosti.

Pregledana knjiga je ena redkih, ki upoštevajo zadnje izsledke zelo popolno obravnava celotno področje korozije in zaščite betona s teoretske in praktične strani in daje mnogo praktičnih primerov. Zato jo bo s pridom uporabljal raziskovalec in projektant.

Prof. dr. inž. Janko Kavčič

ških niso zajeti samo stroški za napravo, temveč tudi stroški obratovanja in tekočih kemičnih preiskav (analiz). V primeri z milijardami, ki jih porabimo v svetu za zdravljenje zobnega cariesa, so stroški fluoriranja neznatni. Vzporedno z znižanjem obolenj za cariesom bi se zmanjšalo tudi število primerov nekaterih drugih bolezni: bolezni srca in revme. Dodani fluor se v vodi sploh ne občuti.

Poudariti moram, da so fluorovi ioni naravni sestavni del vode ter nastopajo v nekaterih vodah v zadostnih količinah, v večini voda pa so nastopajoče koncentracije (0,2—0,4 mg/l) premajhne. Naše zdravstvene ustanove in komunalne skupnosti socialnega zavarovanja doslej niso posvetile problemu preventive uporabe fluora proti zobni gnilobi nobene pozornosti, čeprav izdamo letno v SR Sloveniji zelo velike vsote za zdravljenje te bolezni in morajo državljani tudi po mesec dni čakati pred zobozdravnikovimi vrati.

Marjan Prezelj, dipl. inž.

OBVESTILA

VODOGRADBENEGA LABORATORIJA V LJUBLJANI

Zaklopke na pomičnih in fiksnih jezovih

Zaklopke služijo kot samostojne jezovne naprave ali kot regulacijske naprave na fiksnih in pomičnih jezovih. Uporabljamo jih v primerih, ko želimo vzdrževati zajezo na stalni višini in sicer do 5 m prelivne višine. Pri višjih zajezah se uporabljajo tablasti in segmentni jezovi, bodisi eno ali dvodelni, ki so za fino regulacijo pretoka opremljeni z zaklopkami. Pogosto je zgornji del takih konstrukcij izveden kot kljunasti preliv. Tudi zaklopka lahko deluje kot kljun, če je v spuščeni legi.

Širino zaklopke določa svetla širina prelivnega polja, ki je podana s pretočno kapaciteto jezovne zgradbe. Dolžino zaklopke običajno narekuje gladina, ki jo je treba vzdrževati na stalni višini. Pri pomičnih jezovih je treba dolžino zaklopke pogosto prilagoditi zahtevam zapornične konstrukcije.

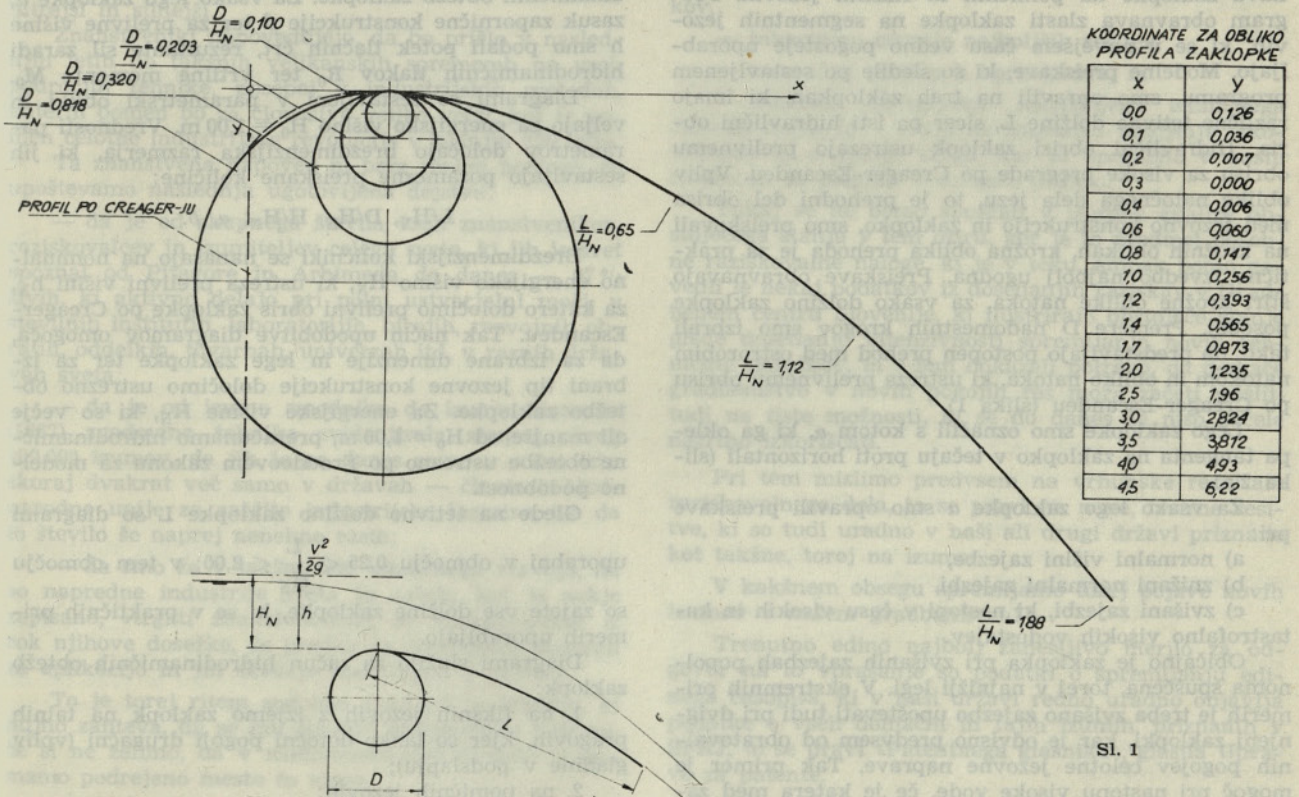
Obris zaklopke, točneje hidravlični obris, določimo glede na najvišjo predvideno zajezo. S tem pre-

menzionirati le tedaj, če v zadostni meri pozna potek in velikosti obremenitev, ki pri različnih pogojih obratovanja učinkujejo na konstrukcijo.

Pri fiksnih jezovih je dimenzioniranje dvizžne naprave odvisno predvsem od hidravlične obtežbe zaklopke. (Lastna teža zaklopke in dvizžnih drogov oziroma verig je vedno znana.) Merodajna obtežba za dimenzioniranje praviloma nastopa istočasno z največjo hidravlično obtežbo zaklopke.

Pri pomičnih jezovih, zlasti pri segmentnih zapornicah, moremo določiti merodajno obtežbo le na ta način, da za posamezne dvizge zapornice seštevamo obtežbe zaklopke obenem z obtežbami zapornične konstrukcije.

Prav posebej je treba paziti pri določevanju profila zaklopke oziroma kljunastega preliva pri kljunastih konstrukcijah. Segmentna zapornica napravi pri določenem dvigu, ki je potreben za regulacijo vodo-



Sl. 1

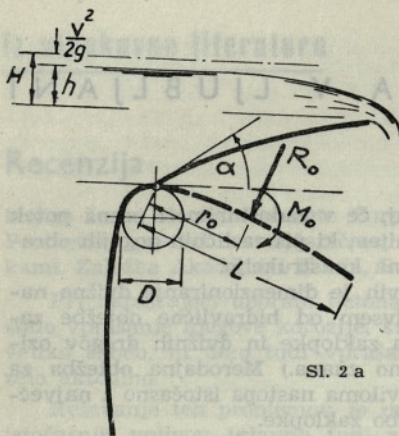
prečimo nastanek podtlakov in zagotovimo stabilnost konstrukcije proti vibracijam, ki lahko nastanejo v spuščeni legi zaklopke.

Vodna masa učinkuje na zaklopko s hidrodinamičnimi tlaki, ki povzročajo na konstrukcijo obtežbe v obliki sil in vrtilnih momentov. Obtežbo konstrukcije prevzamejo dvizžni organi, ki z drugimi deli dvizžne naprave predstavljajo najdražji del opreme. Znano je, da narašča cena dvizžne naprave skoraj proporcionalno z velikostjo dvizžnih sil. Zaradi tega je treba pri dimenzioniranju dvizžne naprave upoštevati ne le varnost, temveč tudi ceno naprave.

Projektant more dvizžno napravo racionalno di-

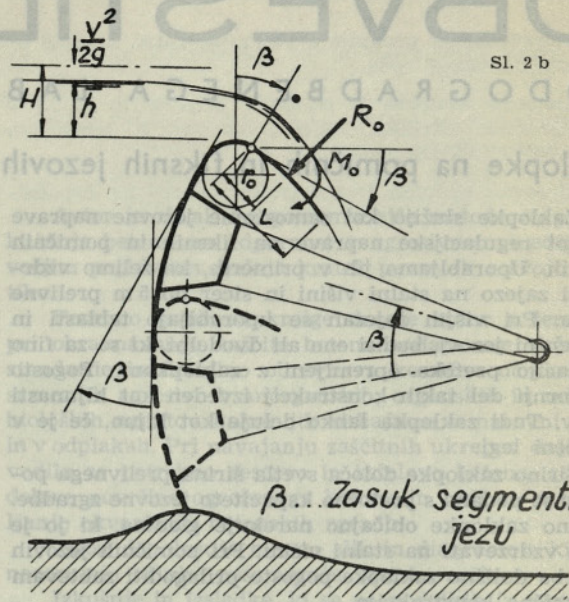
staja, ustrezajoč premik in zasuk. Istočasno se z zapornično konstrukcijo premakne in zasuka tudi zaklopka, ki jo pri tem običajno spustimo v najnižjo lego. S tem, da smo določili hidravlični obris zaklopke oziroma obris kljunastega preliva preden smo dvignili zapornično konstrukcijo, torej preden se je opravil prvi zasuk, še ne zagotovimo stabilnosti v vseh nadaljnjih legah, ki jih zavzame zaklopka po posameznih zasukih. Obris zaklopke ali kljunastega preliva moramo določiti glede na najneugodnejšo lego zaradi hidrodinamične obtežbe.

Dosedanje študije o zaklopkah, ki so objavljene v hidrotehnični literaturi, obravnavajo predvsem zaklop-



Sl. 2 a

α ...Kot, ki ga oklepa tangenta v vrstišču zaklopke s horizontalalo



Sl. 2 b

β ...Zasuk segmentnega jezovne konstrukcije

ke na fiksnih jezovih; preiskave so omejene le na določeno dolžino zaklopke ter na zaježno višino, ki ustreza normalni obratovni gladini. Zaradi tega rezultatov ne moremo posplošiti in jih ne moremo uporabiti za vse primere obratovanja, ki v praksi pogosto nastopajo.

Leta 1962 je Vodogradbeni laboratorij v Ljubljani izdelal obširni program modelnih preiskav, ki obravnava zaklopke na pomičnih in fiksnih jezovih. Program obravnava zlasti zaklopke na segmentnih jezovih, ki se v novejšem času vedno pogosteje uporabljajo. Modelne preiskave, ki so sledile po sestavljenem programu, smo opravili na treh zaklopkah, ki imajo različne tetivne dolžine L, sicer pa isti hidravlični obris. Hidravlični obrisi zaklopk ustrezajo prelivnemu obrisu za visoke pregrade po Creager-Escandeu. Vpliv oblike natočnega dela jezovne konstrukcije, to je prehodni del obrisa med jezovno konstrukcijo in zaklopko, smo preiskovali na krožnih oblikah, krožna oblika prehoda je za praktično izvedbo najbolj ugodna. Preiskave obravnava štiri krožne oblike natoka, za vsako dolžino zaklopke posebej. Premere D nadomestnih krogov smo izbrali tako, da predstavljajo postopen prehod med ostrorobim natokom in obliko natoka, ki ustreza prelivnemu obrisu po Creager-Escandeu (slika 1).

Lego zaklopke smo označili s kotom α , ki ga oklepa tangenta na zaklopko v tečaju proti horizontali (slika 2a).

Za vsako lego zaklopke α smo opravili preiskave pri:

- normalni višini zaježbe,
- znižani normalni zaježbi,
- zvišani zaježbi, ki nastopi v času visokih in katastrofalno visokih vodostajev.

Običajno je zaklopka pri zvišanih zaježbah popolnoma spuščena, torej v najnižji legi. V ekstremnih primerih je treba zvišano zaježbo upoštevati tudi pri dvignjenih zaklopkah, kar je odvisno predvsem od obratovnih pogojev celotne jezovne naprave. Tak primer je mogoč pri nastopu visoke vode, če je katera med zapornicami, ki so vgrajene vzporedno, v defektu in se ne da pravočasno dvigniti. Zaradi naglo naraščajočega vodostaja se lahko zgodi, da preliva voda preko dvignjene zaklopke pri zvišani zaježbi.

Glede na tip jezovne konstrukcije, na katerem se nahaja zaklopka, smo preiskave razvrstili v dve skupini, ki sta karakterizirani s kotom β . Kot β pomeni zasukanje osnovnega segmentnega jezovne konstrukcije pri ustrezajočem dvigu konstrukcije (slika 2b). Če je kot $\beta = 0^\circ$, pomeni to, da je segmentni jez popolnoma spuščena in se opravlja ves pretok preko zaklopke.

Rezultate modelnih preiskav smo prikazali grafično v obliki diagramov, ki služijo za računanje hidro-

dinamičnih obtežb zaklopke. Za vsako lego zaklopke α , zasukanje zapornične konstrukcije β ter za prelivne višine h smo podali potek tlačnih črt, rezultante sil zaradi hidrodinamičnih tlakov R_0 ter vrtilne momente M_0 .

Diagrami so sestavljeni v parametriški obliki in veljajo za energijsko višino $H_0 = 1,00$ m. Vrednosti parametrov določajo brezdimenzijska razmerja, ki jih sestavljajo posamezne preiskane količine:

$$L/H_N, D/H_N, H/H_N, \alpha, \beta.$$

Brezdimenzijski količniki se nanašajo na nominalno energijsko višino H_N , ki ustreza prelivni višini h_N , za katero določimo prelivni obris zaklopke po Creager-Escandeu. Tak način upodobitve diagramov omogoča, da za izbrane dimenzije in lege zaklopke ter za izbrani tip jezovne konstrukcije določimo ustrezno obtežbo zaklopke. Za energijske višine H_N , ki so večje ali manjše od $H_0 = 1,00$ m, preračunamo hidrodinamične obtežbe ustrezno po Froudeovem zakonu za modelno podobnost.

Glede na tetivno dolžino zaklopke L so diagrami uporabni v območju $0,25 < \frac{L}{H_N} < 2,00$; v tem območju

so zajete vse dolžine zaklopke, ki se v praktičnih primerih uporabljajo.

Diagrami služijo za račun hidrodinamičnih obtežb zaklopk:

- na fiksnih jezovih z izjemo zaklopk na talnih pragovih, kjer so lahko dotočni pogoji drugačni (vpliv gladine v podslapju);

- na pomičnih jezovih:

- na zaporničnih konstrukcijah, ki se pri dviganju ali spuščanju le translacijsko premikajo, na primer tablaste zapornice,

- na zaporničnih konstrukcijah, ki se pri dviganju ali spuščanju tudi zasujejo, na primer segmentne in valjčne zapornice.

Ker velja za določitev hidravličnega obrisa kljunastega preliva pri kljunastih zapornicah enak kriterij kot pri zaklopkah, moremo diagrame uporabiti tudi za take primere.

Prav tako veljajo diagrami za račun hidrodinamične obtežbe sektorskega jezovne konstrukcije, če ustreza obris prelivnega hrba jezovne konstrukcije preiskanim pogojem.

gradbeni center slovenije

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



Tehnični dosežki v gradbeništvu

Spremljanje in uporaba danes in jutri

Trditev, da živimo v dobi gigantskega in neslutnega tehničnega napredka, v kateri je že postalo stvarnost vse tisto, kar je do včeraj bilo le plod znanstvene fantazije, vsekakor ni niti nova niti izvirna. Vsi smo namreč priče tega napredka, ki je pa dan za dnem še hitrejši in silnejši.

Znanstveniki napovedujejo, da bo prišlo v naslednjih letih do takšnih velikanskih sprememb na vseh področjih tehnike, posebej v industrijskih metodah, katerih pomen bo za človeštvo veliko večji, kot je pomen celotne industrijske revolucije v zadnjih 250 letih!

Ta znanstvena napoved ni brez realne podlage, če upoštevamo naslednja ugotovljena dejstva:

— da je od skupnega števila vseh znanstvenikov, raziskovalcev in izumiteljev celega sveta, ki jih je svet spoznal od Pitagore in Arhimeda do danes — 97% živih, ki aktivno delajo pri polni ustvarjalni moči, v številnih inštitutih, laboratorijih, birojih, razvojnih obratih, oddelkih, tovarnah, univerzah itd. v raznih državah sveta;

— da je od izuma smodnika do izuma dinamita (1867) zgodovina tehnike evidentirala skupaj okrog 400.000 izumov, da jih je pa danes samo v enem letu skoraj dvakrat več samo v državah — članicah Mednarodne unije za zaščito industrijske lastnine ter da to število še naprej nenehno raste;

— da smo že v takšni fazi tehničnega razvoja, da so napredne industrije sveta že začele, kot je nekje zapisano, »trgati znanstvenikom in raziskovalcem iz rok njihove dosežke, še preden so popolnoma dozoreli za aplikacijo in jih skušajo uporabljati v praksi«.

To je torej ritem sodobne znanosti in tehnike, ki nujno zahteva, da se mu čimprej prilagodimo tudi mi, če si ne želimo, da v mednarodni delitvi dela zavzamemo podrejeno mesto in vlogo.

Zaradi vključitve v ta ritem je nujno prišla na vrsto tudi naša gospodarska reforma, ki se je že začela in ki nas vse sili, da nenehno, znova in znova zelo natančno in zelo skrbno analiziramo vse možnosti, vse zamisli, vse načrte in vse predloge, da bi ta vključitev res bila čim hitrejša.

Te naloge so ravno tako aktualne v domačem gradbeništvu kot eni glavnih gospodarskih vej, ki se tudi prav tako dobro zaveda, da pri naši gospodarski reformi sploh ne gre za nekakšnečasne gospodarske ukrepe, ampak za daljši proces, v katerem ni bistveno samo varčevanje in poostreitev delovne discipline, za nenehno iskanje vseh možnosti, nove usmeritve in pre-

usmeritve, nove prijeme, za začetek nove mednarodne tekme v proizvodnosti, kakovosti, cenah, tehnologijah...

Vsak start in skok v novo kvaliteto pa zahtevata:

— vsestransko skrbno analizo obstoječega stanja na področju izkoriščanja dosedanjih tehničnih dosežkov,

— intenzivno iskanje najboljših rešitev,

— energičen pristop k opravljanju, in

— nenehno spremljanje nadaljnega tehničnega razvoja doma in v svetu in istočasno takojšnje izkoriščanje in uvajanje vsega, kar je uporabno v naših razmerah in pogojih v domačo prakso.

Tukaj se ne bomo spuščali v izčrpne analize obstoječega stanja v tem oziru, ker je to predmet posebne raziskovalne naloge, ki je v teku, ampak bomo navedli le nekaj podatkov iz dosedanjih raziskav v Gradbenem centru Slovenije, ki ilustrirajo obstoječe stanje glede dosedanje intenzivnosti spremljanja novih tehničnih dosežkov, in s tem dokazali potrebo, da domače gradbeništvu v novih pogojih res mora začeti misliti tudi na tiste možnosti, ki se do danes še niso začele načrtno izkoriščati.

Pri tem mislimo predvsem na vrhunske rezultate raziskovalnega dela, to se pravi na nove, izvirne rešitve, ki so tudi uradno v naši ali drugi državi priznane kot takšne, torej na izume.

V kakšnem obsegu spremljamo torej pojave novih izumov v našem gradbeništvu?

Trenutno edino najbolj zanesljivo merilo za odgovor na to vprašanje so podatki o spremljanju edinega časopisa, ki v naši državi redno uradno objavlja podatke o vseh domačih in tujih izumih, priznanih v SFRJ, to se pravi »Patentnega glasnika«, glasila Uprave za patente.

Odgovor je naslednji:

	Število gradbenih podjetij in organizacij	Spremlja izume po Patentnem glasniku
Socialistična republika		
Srbija	221	2
Slovenija	103	2
Hrvatska	210	1
Bosna in Hercegovina . .	67	—
Makedonija	53	—
Črna gora	15	—
Skupaj SFRJ	669	5

Torej, če od 669 gradbenih podjetij in organizacij, od katerih se ukvarja s projektiranjem 229, z gradnjo 397, z montažo 38 in z drugimi deli (raziskovalnimi in drugimi v zvezi z gradbeništvo), spremlja patentno literaturo samo 5 organizacij, potemtakem je popolnoma jasno, zakaj smo v celotnem povojnem obdobju, od leta 1945 do 1. I. 1964 imeli na področju stavbarstva naslednjo sliko razvoja izumiteljske dejavnosti pri nas:

Področje gradbene dejavnosti	Domačih izvernih rešitev — patentov		
	individualnih	teamskih	skupaj
Nosilne konstrukcije in stave vse vrst (stene, stropovi, strešne konstrukcije itd.)	26	7	33
Gradbeni elementi (opeke, bloki, plošče, gradb. vezi, armature in elementi za izolacijo)	36	4	40
Strešna pokrivala vseh vrst in strešna okna	23	—	23
Drugi elementi stavb: stopnice, podi, okna, vrata, ograje itd.	17	4	21
Skupaj	102	15	117

Torej v 20 letih skupaj 117 novih tehničnih rešitev, od katerih je vsega skupaj 15 rezultat teamskega dela, drugo pa izključno prizadevanja posameznikov!

Za bežno primerjavo navajamo samo ZR Nemčijo, ki je v času od 1948 do 1961 imela iz istega področja kot ga zgoraj navajamo 23.319 prijav izumov, 5075 patentov, oziroma samo v enem letu (1926) skupaj 246 patentov, torej v enem samem letu dvakrat več kot pri nas v 20 letih!

V ZSSR, ZDA, Franciji in Angliji so izumi na področju gradbeništva še številnejši.

Torej, dosežanje stanje v tem oziru je očitno in ne terja posebnih komentarjev.

In posledice tega? Popolnoma so jasne:

— gradimo drago in počasi;

— pogosto razvijamo posamezne postopke in porabljamo milijone za nekaj, kar je že razvito in v uporabi v drugih državah;

— iščemo vsak zase nove rešitve, ne da bi se preprijeli, ali že nekje obstajajo;

— kupujemo izključno tuje licence za dragocene devize, ne da bi se predhodno pozanimali, če je že kakšna dobra domača, ki je ravno tako uporabna kot tuja;

— v eni republici iščemo tehnične rešitve za dolocene probleme na gradbiščih, v drugi so ti problemi že zdavnaj rešeni;

— pri projektiranju se poslužujemo samo znanih sistemov in načinov, namesto da bi predhodno prebrskali najbolj sodobne sisteme in načine;

— pri standardizaciji in tipizaciji predlagamo najboljše rešitve le med tistimi, ki so nam znane, ne pa med tistimi, ki so v svetu najnovejše in najbolj praktične in uporabne, itd. itd.

Posledic je dovolj, največje se pa manifestirajo v današnjih cenah gradnje, višini osebnega dohodka v odnosu na druge panoge, v času, ki se porablja od projekta do vselitve, posebej pa v stanovanjskem problemu, ki je še vedno pri nas družbeni problem št. 1.

Da bi bile čimprej odstranjene posledice nespemljanja dosedanjih domačih in tujih novih tehničnih dosežkov, da bi se v najkrajšem času nadomestilo vse zamujeno in na ta način v celotnem domačem gradbeništvu povečalo učinkovito ustvarjalno delo, ki je edini vir resničnega napredka, Gradbeni center Slovenije razen svojega rednega raziskovalnega in pospeševalnega dela na področju industrializacije stanovanjske gradnje in drugih svojih raziskovalnih področjih ter drugih stalnih oblik posredovanja znanstvenih in raziskovalnih dosežkov uvaja še kratke aktualne strokovne informacije, s katerimi bo sproti obveščal in opozarjal gradbeno projektivo in operativno o raznih pomembnih svojih in tujih strokovnih novostih, ki jih načrtno zbira dokumentacija Centra iz več kot 250 domačih in inozemskih strokovnih časopisov in revij iz vsega sveta s področja gradbeništva, arhitekture, ekonomike stanovanjske gradnje ipd.

Kar se pa nanaša na dosedaj neznane domače in tuje izume, so v Gradbenem centru Slovenije že v teku obsežne priprave, da se za vse delovne organizacije v gradbeni operativi in projektivi, ki bodo pokazale interes, izbere in pripravi izčrpen elaborat z obsežnimi in detajlnimi tehničnimi podatki o raznih domačih in tujih izumih iz področja njihove redne dejavnosti in sicer v takšni tehnični obliki, da bo omogočeno vsakemu strokovnjaku, da na osnovi teh podatkov doseže enake rezultate kot izumitelj sam, s točnimi informacijami, kateri med temi izumi v gradbeništvu predstavljajo splošno dobrino, ki jo delovne organizacije lahko koristijo brezplačno, kateri pa uživajo pravno zaščito, z navodili o postopku v teh primerih.

O vseh nadaljnjih novih domačih in tujih tehničnih dosežkih pa bo Center sproti obveščal vse zainteresirane.

S temi novimi, dopolnilnimi informacijskimi ukrepi si želi Center, da domače gradbeništvo čim hitreje nadoknadi vse do sedaj zamujeno in se vključi v mednarodno tekmo proizvodnosti, kakovosti in cene ter na ta način po svojih močeh prispeva, da gospodarska reforma v celoti doseže v domačem gradbeništvu svoj namen.

B. S. Popov

Popravi

v št. 5/1965 GV — str. 106 v predzadnji vrstici desnega stolpca 4,5 ali 6 (namesto 4,5 ali 1).

Petrografske in mehanske lastnosti okrasnih kamnin v Sloveniji

Zaradi stalne uporabe okrasnih kamnin v gradbeništvu in ker projektanti ne poznajo zadosti njih lastnosti za uporabo, smo zbrali petrografske, fizikalne in mehanske podatke za okrasne kamnine v Sloveniji in jih prikazali tabelarično. Nahajališča smo razporedili po abecednem redu.

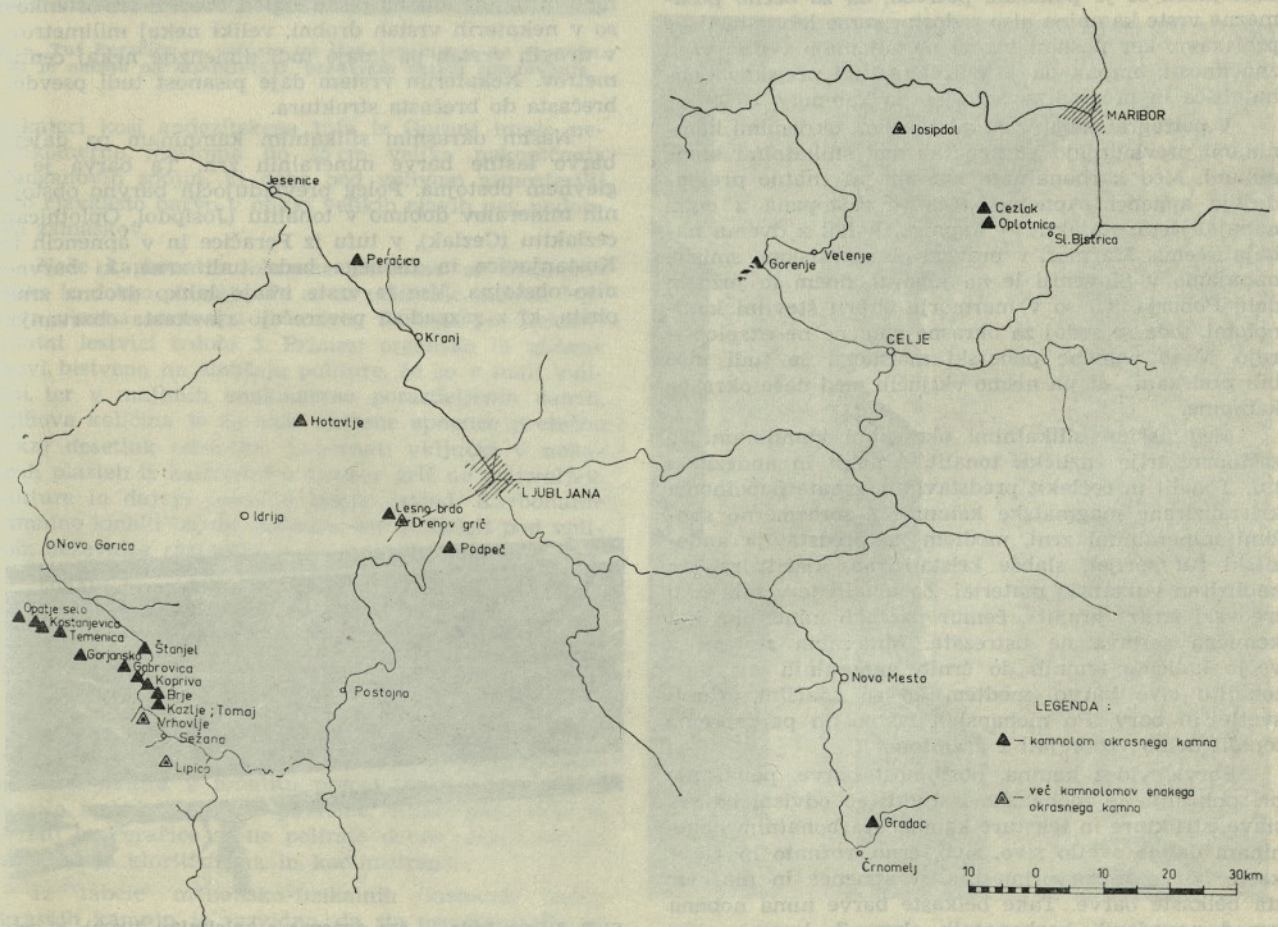
Navedeni podatki predstavljajo rezultate laboratorijskih preiskav vzorcev, ki so jih Zavodu dostavili naročniki. Pri tem so vzorce običajno predstavljale 3 grobo obdelane kocke z robom 16 do 20 cm. Preiskave so bile izvršene v glavnem v letih 1953 do 1961, razen

Peračice, ki predstavlja podatke iz leta 1935. Upoštevali smo tudi izsledke preiskav po letu 1961.

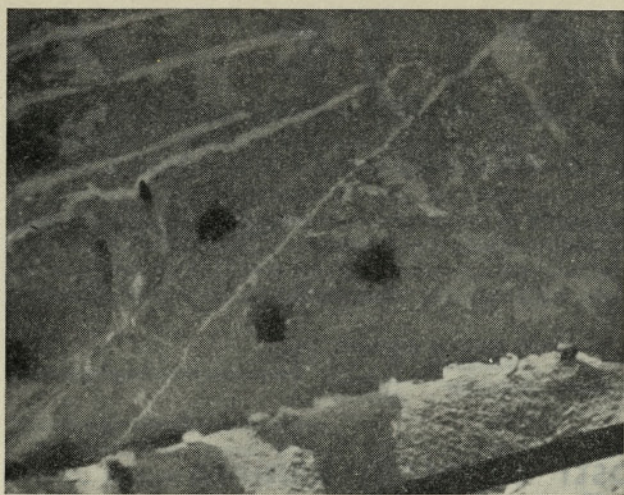
Nahajališča Gorjansko, Kazlje in Štanjel mehansko niso bila preiskana, petrografsko le delno. Prav tako je bilo petrografsko le delno preiskano nahajališče Gradac in Peračica.

Nahajališča Gradac, Kopriva, Podpeč niso bila preiskana v smislu uporabnosti za okrasne namene.

Posamezni predeli Slovenije so zastopani z naslednjimi nahajališči:



Sl. 1 Kamnolomj okrasnega kamna v SR Sloveniji



Sl. 2 Blok pohorskega tonalita z aplitnimi žilami (bele) in včasih tudi s kloritnimi, ki so nevarne zaradi slabše trdnosti

Kraški predel: Brje, Gorjansko, Kazlje, Kopriva-Gabrovica, Kostanjevica, Lipica, Opatje selo, Štanjel, Temenica, Tomaj in Vrhovlje. (Vsi v splošnem imenovani kraški marmorji.)

Notranjski predel: Drenov grič, Lesno brdo, Podpeč.

Gorenjski predel: Gorenja vas (Hotavljje), Peračica.

Spodnji štajerski predel: Gorenje.

Pohorski predel: Cezlak, Josipdol, Oplotnica.

Dolenjski predel: Gradac.

Pri ocenjevanju kamna glede škodljivih primesi in obstojnosti se je pokazala potreba, da za oceno posamezne vrste kamnine niso zadostne samo laboratorijske preiskave, ker poslani vzorci ne zajamejo vedno vseh značilnosti, ampak da je potrebna tudi preiskava nahajališča in pregledi že vgrajenega kamna.

V petrografskem oziru med našimi okrasnimi kamninami prevladujejo karbonatne nad silikatnimi kamninami. Med karbonatnimi kamninami znatno prevladujejo apnenci. Apnena breča je zastopana z enim nahajališčem, stalaktit — kapniški kalcit z dvema nahajališčema. Marmor, v pravem petrografskem smislu, nahajamo v Sloveniji le na jugovzhodnem in južnem delu Pohorja. Tu so v marmorju odprti številni kamnolomi, toda se sedaj za okrasne namene ne eksploatirajo. V te namene pohorski marmorji še tudi niso bili preiskani. Mi jih nismo vključili med naše okrasne kamnine.

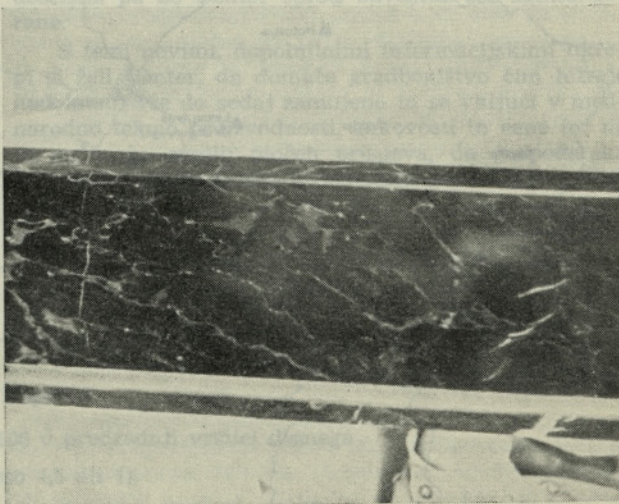
Med našimi silikatnimi okrasnimi kamninami so zastopani trije različki: tonalit, cezlakit in andezitski tuf. Tonalit in cezlakit predstavljata zrnate popolnoma kristalizirane magmatske kamnine s sorazmerno svežimi mineralnimi zrn, medtem ko predstavlja andezitski tuf sprijet, slabše kristaliziran, kloritiziran in kaoliziran vulkanski material. Za tonalit je v rabi tudi trgovski izraz »granit«, čemur pa tako mineralna kot kemična sestava ne ustrežata. Mineralna sestava z večjo količino temnih do črnih mineralnih zrn daje tonalitu sivo barvo, medtem ko so značilni graniti svetlejših barv. Po mehanskih lastnostih pa moremo tonalit delno vzporejati z granitom.

Barva, videz kamna, obstojnost barve, ponašanje pri poliranju in mehanske lastnosti so odvisni od sestave, strukture in teksture kamna. Karbonatnim kamninam dajejo svetlo sivo, sivo, črno, rožnato in rjavkasto barvo razne primesi. Čist apnenec in marmor sta belkaste barve. Take belkaste barve nima nobena izmed navedenih karbonatnih okrasnih kamnin, ker vse vsebujejo nekoliko primesi.

Primesi predstavljajo v apnencih pretežno organska snov, glinena snov, železovi hidroksidi, pirit in kremen. Odvisno od količine, obarva primes organske snovi kamen svetlo sivo, sivo in črno. Glinena snov daje kamnu svetlo sivo, sivo ali pa lahko svetlo rjavkasto barvo. Svetlorjavkasto barvo povzročajo tudi železovi hidroksidi. Pirit lahko povzroča svetlo rjavkasto obarvanja in svetlo rjave madeže okoli piritnih zrn pri preperevanju pirita. Poleg tega pri preperevanju pirita nastaja tudi žveplena kislina, ki raztoplja ostale sestavine, predvsem apneno maso. Med navedenimi primesmi najbolj vplivajo na neobstojnost barve organske snovi. Te pod vplivom atmosferijel zelo hitro oksidirajo in tako dobimo iz črne površine kamna lahko kmalu svetlo sivo pegasto površino. Poleg tega imajo črni apnenci, ki vsebujejo veliko organske snovi, obenem ponavadi tudi veliko glinenih primesi. Iz tabele petrografskih lastnosti je razvidno, da so naši okrasni apnenci pretežno svetlo sive in temno sive barve, črn apnenec pa je v kamnolomu Drenov grič. Poleg teh prevladujočih svetlo sivo do črno obarvanih karbonatnih kamnin nahajamo v nekaterih nahajališčih tudi rožnato in svetlo rjavo obarvane kamnine. Rožnato barvo povzročajo fino porazdeljene manganove primesi in hematit. Ta barva je precej obstojna. Najmočnejšo rožnato barvo ima različek iz kamnoloma Hotavljje in apnenec iz Lesnega brda. Svetlo rjavo barvo imata stalaktita — kapniška kalcita. Barva je obstojna. Imata jo zaradi primesi železovih mineralov.

Poleg osnovne apnene mase s primesmi, so posebno pri kraških in delno tudi pri drugih okrasnih karbonatnih kameninah precej zastopana sestavina apneni organizemski ostanki (lupine). Ti ostanki se večinoma po barvi dokaj jasno odražajo od osnovne mase kamnine in dajejo kamnu pisan izgled. Prerezi teh ostankov so v nekaterih vrstah drobni, veliki nekaj milimetrov, v drugih vrstah pa imajo tudi dimenzije nekaj centimetrov. Nekaterim vrstam daje pisanost tudi psevdobrečasta do brečasta struktura.

Našim okrasnim silikatnim kamninam pa dajejo barvo lastne barve mineralnih zrn. Ta barva je v glavnem obstojna. Poleg prevladujočih barvno obstojnih mineralov dobimo v tonalitu (Josipdol, Oplotnica), cezlakitu (Cezlak), v tufu iz Peračice in v apnencih iz Kostanjevice in Lesnega brda tudi zrna, ki barvno niso obstojna. Vse te vrste imajo lahko drobna zrna pirita, ki z razpadom povzročajo rjavkasto obarvanja.



Sl. 3 Lesno brdo — črn apnenec s kalcitnimi žilami, ki pogosto preidejo v laporaste. Zato so včasih težave pri poliranju in v sijaju



Sl. 4 Tuf Peračica — več sto let staro znamenje na prostem, ki je načeto od atmosferilij, predvsem zaradi zmrzovanja

Nekateri kosi andezitskega tufa iz Gorenj imajo neenakomerno mestoma do 25 cm velika nakopičenja manganovih spojin, ki dobe pod vplivom atmosferilij sivo rjavkasto barvo v obliki velikih rjavih peg podobnih zamaškov.

Naše karbonatne okrasne kamnine se večinoma lahko in dobro polirajo. Te so za poliranje mehke. Njihova glavna sestavina je kalcit. Ta ima po Mohsovi trdotni lestvici trdoto 3. Primesi organske in glinene snovi bistveno ne slabšajo politure, če so v mali količini ter v majhnih enakomerno porazdeljenih delcih. Njihova količina je za naše okrasne apnence pretežno nekaj desetink odstotka. Lapornati vključki v nekaterih plasteh iz kamnoloma Drenov grič ne prijemljejo politure in dajejo površini pegast izgled. Karbonatne kamnine kmalu izgube polituro, ker se kalcit pod vplivom deževnice raztaplja.

Tonalit in cezlakit sta sestavljena iz silikatnih mineralov, ki so pretežno trši kot kalcit v karbonatnih kamninah. Po Mohsovi trdotni lestvici je njihova trdota od 5 do 7, razen biotita v tonalitu, kateri ima trdoto 2 do 3.

Tonalit in cezlakit se polirata počasi in dobro, z izjemo, da biotit v tonalitu ne prijemlje politure. Ker so lističi biotita v tonalitu precej tanki, bistveno ne kvarijo izgleda polirane površine. Andezitska tufa iz Gorenj in Peračice se ne polirata dobro zaradi tufske mase, ki je kloritizirana in kaolinizirana.

Iz tabele mehansko-fizikalnih lastnosti naših okrasnih kamnin je razvidno, da sta prostorninska in specifična teža za večino nahajališč okrog $2,7 \text{ g/cm}^3$. Izjeme so: oba andezitska tufa, ki imata znatno manjšo

tako prostorninsko kot specifično težo ter cezlakit, ki ima večjo prostorninsko in specifično težo.

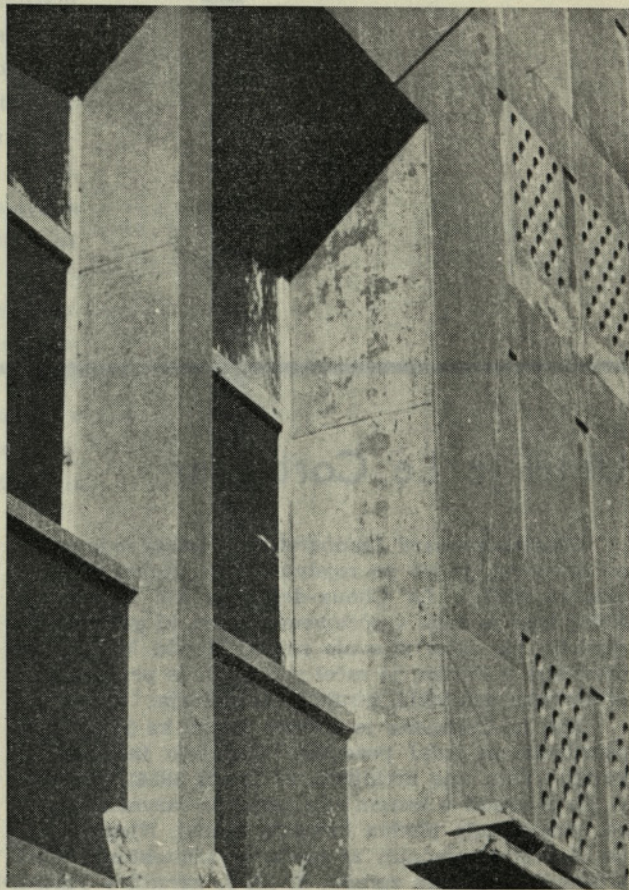
Poroznost in namočljivost sta za večino nahajališč sorazmerno majhni. Poroznost je večinoma nekaj stotink odstotka, namočljivost nekaj desetink odstotka. Znatno večjo poroznost in namočljivost imata oba andezitska tufa in zaradi tega manjšo vremensko obstojnost.

Glede na obrus prevladujejo nahajališča z obrusom od okrog $20 \text{ cm}^3/50 \text{ cm}^2$ do $25 \text{ cm}^3/50 \text{ cm}^2$. Znatno manjši obrus pa ima tonalit iz obeh nahajališč in cezlakit. Znatno večji obrus pa imajo andezitski tuf iz Gorenj ter stalaktit in apnec iz Kostanjevice.

Tlačna trdnost je za večino nahajališč od okrog 1500 kg/cm^2 do 2000 kg/cm^2 ter delno tudi čez 2000 kg/cm^2 , znatno manjša pa je tlačna trdnost stalaktita iz Kostanjevice in andezitskega tufa iz obeh nahajališč. Zaradi razpokanosti imajo nekoliko manjšo tlačno trdnost tudi vzorci iz Hotavelj.

Glede odpornosti proti vlagi in zmrzovanju v splošnem navedene kamnine ne kažejo slabih lastnosti, delno morda Gorenje in Peračica (poznano iz prakse), včasih pa tudi posamezne plasti iz drugih kamnolomov. Če vgradimo premočen kamen pozimi, marsikateri razpoka, zlasti če ima večjo namočljivost (nad $0,4 \%$).

Upogibna trdnost je pomembna za stopnišča, stebre in obremenjene plošče, vendar je žal o tem malo preiskav. Značilno pozitivno odstopajo vzorci Brje, Opatje selo in Vrhovlje. Isti kažejo tudi visoke module elastičnosti.



Sl. 5 Rjave pege na kraškem marmorju tipa Repen iz Kostanjevice. Pegе so nastale zaradi neenakomernih primesi drobnozrnatega pirita in vlage cementa pod ploščo

Zaključek

Na osnovi petrografskih in mehansko fizikalnih lastnosti lahko presodimo, za kaj je določen kamen uporaben.

Prvenstveno moramo paziti, da je kamen, ki bo izpostavljen atmosferilijam, obstojen v barvi in proti mrazu. Nekateri temni apnenci, npr. Kazlje, sčasoma obledijo, drugi, ki vsebujejo pirit dobijo rjave madeže.

Kamni z veliko namočljivostjo imajo bodisi propustne, kapilarno povezane pore, lahko pa so te pore le polpropustne. Zlasti prve so nevarne za vsrkavanje vode in zmrzovanje, na drugi strani pa omogočajo lažje dihanje kamna (Peračica, Gorenje). Nekateri kamni

imajo tudi precej zaprtih por (Cezlak, Jezersko), ki niso nevarne za mraz.

Apnenci navadno ne držijo dolgo politure, zato jih uporabljamo polirane predvsem za notranje dekoracije. Dalj časa zdrži politura na apnencu zunaj, če je zaščiten pred dežjem.

Za izpostavljena stopnišča z velikim prometom ni dobro uporabljati kamna z velikim brusom (npr. Gorenje, Hotavlje, Kostanjevica), ampak predvsem trde kamnine (tonalit).

Kamnine, ki so bolj propustne in temne, so nevarne tudi za reakcije z navadnim cementom (npr. Kazlje). Zato navadno za lepljenje okrasnih kamnin uporabljamo čist beli cement.

(Nadaljevanje)

A. Grimšičar - V. Ocepek

Umrl je Le Corbusier

Charles-Edouard Jeanneret-Gris, kakor se je prvotno imenoval, je bil po rojstvu Švicar. Rojen je bil 6. oktobra 1887 v La Chaux-de-Fonds kot sin urarja. Nekaj časa je delal v očetovem poklicu, ki ga je kmalu zapustil, ter odšel iz svoje rojstne dežele. V Franciji, predvsem v Parizu, je začel pot, ki ga je pripeljala do svetovnega arhitekta, pisatelja in slikarja.

Ime Le Corbusier je prevzel potem, ko je pod tem psevdonimom izdal pozornost zbujujočo in temeljito knjigo »Vers une architecture« (Paris 1924). Zgradbe, ki jih je gradil v hitrem zaporedju, so razvnele strastna, vendar zelo plodna kresanja mnenj. Njegovo ime pa je postalo sinonim za moderno arhitekturo. Vrsta privatnih in javnih zgradb, ki jih je zgradil v Parizu, Franciji in inozemstvu, priča o veliki ustvarjalni sili Le Corbusiera. Njegovi prvi knjigi je sledilo še 20 drugih, ki so obravnavale arhitekturo kot znanost. Vse so spro-

žile mnogo diskusij. Leta 1930 je postal francoski državljani in leta 1938 mu je podelila univerza v Zürichu naslov častnega doktorja. OZN ga je izvolila za predsednika kolegija arhitektov, ki je izdelal načrt za palačo Združenih narodov v New Yorku. Deloval je kot svetovalec v raznih institucijah OZN, ki so se ukvarjale s problemi arhitekture.

Le Corbusier je pokazal novo smer v arhitekturi in urbanizmu. Ustvaril je »Cité radieuse« v Marseillu in Nantesu, mesto Chandigarh v Pundžabu in značilno cerkev v Ronchampu, da navedemo nekaj najbolj znanih njegovih del.

Tudi nam Slovencem bo ostal v trajnem spominu, kot učitelj mnogih naših arhitektov.

Le Corbusier je utonil dne 27. avgusta 1965 pri Roquebrunnu.

Marjan Prezelj, dipl. inž.

PROJEKT - NIZKE ZGRADBE
Ljubljana, Parmova 33/III, tel. 31 20 29
izvršuje projektne naloge za: ceste,
mostove, vodovode, kanalizacije, hidro-
centrale, melioracije, regulacije, prista-
niške zgradbe in visoke zgradbe

projekt - nizke zgradbe

BIRO ZA STANOVANJSKO, PO-
SLOVNO IN KOMUNALNO
GRADNJO V OBČINI LJUBLJANA
ŠIŠKA

Opravljanje administrativnih in raču-
novodskih del po naročilu za druge,
predvsem za občinske sklade za finan-
ciranje graditve stanovanj in za komu-
nalno urejanje mestnih zemljišč | Pro-
jektiranje stanovanjskih, poslovnih in
komunalnih objektov, kakor tudi ure-
ditvenih načrtov mestnih gradbenih
okolijev | Opravljanje investicijskih
uslug zlasti pri graditvi stanovanjskih,
poslovnih in komunalnih objektov | Or-
ganiziranje koncentrirane graditve sta-
novanjskih objektov po soseskah, or-
ganiziranje sredstev in naročil za sta-
novanja, zgrajena za tržišče, ter prevzem
stanovanj po pooblastilu naročnikov
Organizacija prodaje stanovanj za tr-
žišče | Vzdrževanje obstoječega stano-
vanjskega fonda v občini Ljubljana-
Šiška na podlagi pogodb s hišnimi
sveti oziroma pogodb z lastniki hiš v
državljanski lastnini | Ogrevanje stano-
vanjskih in poslovnih prostorov iz
centralne toplarne

biro za stanovanjsko, poslovno in komunalno gradnjo v občini ljubljana - šiška

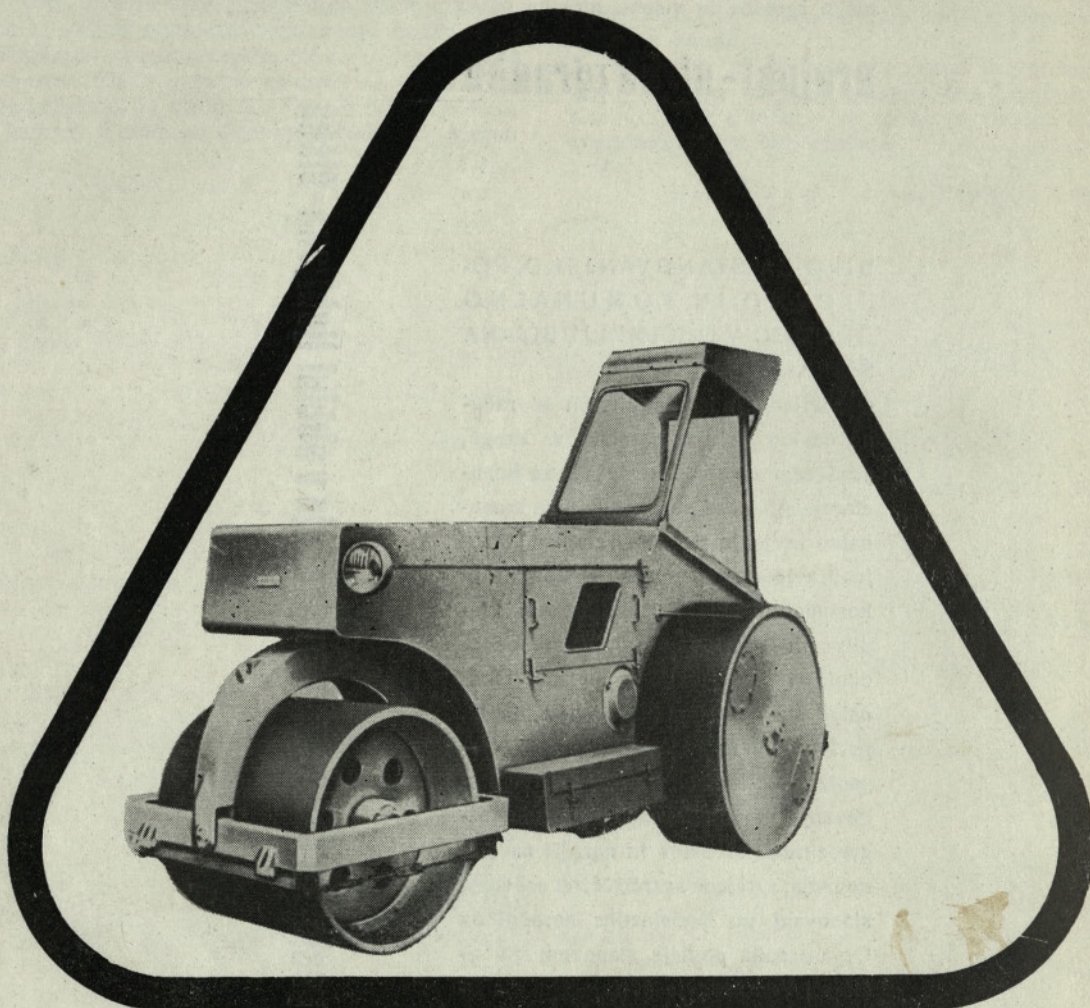
tehnika tehnika

Gradbeno podjetje „TEHNIKA“ v
Ljubljani, Vošnjakova 8, gradi in pro-
jektira vse inženirske zgradbe, prodaja
objekte, zgrajene za trg, izvršuje usluge
tujim naročnikom, prodaja izdelke last-
nih obratov in prodaja gradbeni mate-
rial lastne proizvodnje

FADROMA

KOMPRESIONI VALJCI SA TRI TOČKA POLJSKE PROIZVODNJE

za nabijanje zemlje i druge radove nastipavanja — za valjanje puteva prekritih posebnim materijalima



KOMPRESIONI VALJAK WDT-1

Težina bez tereta 8 tona, sa teretom 10 tona
Širina valjka 1840 mm
Proizvodni pritisak po cm:
spreda 30 kg/cm², straga 50 do 70 kg/cm²

KOMPRESIONI VALJAK WDT-2

Težina bez tereta 11 tona, sa teretom 14 tona
Širina valjka 1940 mm
Proizvodni pritisak po cm:
spreda 35 kg/cm², straga 64,5 do 93,5 kg/cm²

Isključivi uvoznik



POLIMEX

WARSZAWA, CZAKIEGO 7/9

Telefon: 269461 | Telegrami: POLIMEX, Warszawa | Telex: 81271, 81274

Za sve obavijesti izvolite se obratiti na firmu Agroprogres, Ljubljana, Kidričeva 1/IV