

VII. 5
1868

MAGYAR ÉPÍTŐIPAR

1-2

1958

ÉPÍTŐIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET FOLYÓIRATA

Főszerkesztő és felelős szerkesztő:

LUX LÁSZLÓ

A szerkesztőbizottság tagjai:

Bonta József
Gnädig Béla
Gyengő Tibor
Katona József
Lévai Andor
Mayer Imre
Román Andor
Rudnai József

★

Technikai szerkesztő:

Rojkó Ervin

★

Felelős kiadó:

Solt Sándor

★

Szerkesztőség:

Budapest, V., Deák Ferenc utca 10
Telefon: 181-041

★

Kiadja:

Műszaki Könyvkiadó, Budapest, V.,
Bajcsy-Zsilinszky út 22

TARTALOM

	Oldal
Szemelvények az 1957. évi építkezésekből	1
Breuer György—Rózsa György: Előregyártott többszintes ipari épületeink vasbeton szerkezetei	22
Bonta József, Eichorn Ferenc, Wessely Antal: Vasbeton süllyesztőszekrény süllyesztése zagyszivattyúval és fenékzárása prepaktbetonnal	30
Fábry József: Lakóépületek és lakások villamosberendezése	39
Marosszéki Miklós: Gyorsított gőzölés előfűtött zsaluzatban	41
Endrényi Sándor: A szállítás és rakodás gépesítése és ezzel kapcsolatban a költségek csökkentése az építőiparban	46
Kölley László és Szirtes Béla: Ömlesztett és kisdarabos építési anyagok gépesített mozgatása	49
Weiszbürg Pál dr.: Az új kialakítású lakások és néhány épületgépészeti probléma	56
Dr. Szmodits Kázmér: Válasz Jármái Pál „Tetőszerkezetek köracélból” című cikkére	65
Klimov Borisz: A budapesti Hunor utcai kísérleti építkezés falblokkjainak — paneljeinek számítása	67
Dr.: Barta József: Építési hibák	74
Sebestyén Gyula: Adatok a világ építőiparából	78

Előfizetés egy évre: 72,— Ft.

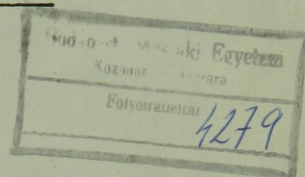
Felelős kiadó: Solt Sándor

F
1868

MAGYAR ÉPÍTŐIPAR

1989

1958. VII. ÉVFOLYAM 1—2. SZÁM



Szemelvények az 1957. évi építkezésekből

Budapesten és vidéken az 1957. év folyamán sok lakótelepet, lakóházat, iskolát, bölcsődét, szanatóriumot, gyárépületet, közművet stb. adtak át rendeltetésének.

Az alábbi képsorozat bemutatja az 1957. évben felépült létesítmények egy részét.

MEANDER TÖMB

F₁ és F₂ épület a Kerepesi út felől 24-24 lakás



Tervezők: ÁÉTV
Építész: Legány Zoltán
Statikus: Kovács János
Gépész: Bot Lajos, Köves Tibor, Csorba Zoltán, Sziráki Zoltán
Kivitelező: (F₁ épület) 22. sz. Állami Építőipari Vállalat
Építésvezető: Tihanyi György
(F₂ épület) 21. sz. Állami Építőipari Vállalat
Építésvezető: Falus Ferenc





A KEREPESI ÚTI 200 FŐS ÓVODA

Tervezők: ÁÉTV

Építész: Gerey Gyula, Kun Attila

Statikus: Péntek Viktor

Gépész: Szabó István, Hochman László, Szalai Sándor, Sziráki Zoltán

Kivitelező: 42. Állami Építőipari Vállalat

Építésvezető: Czirer Lajos

1. kép. játszókert — homokozóval

2. kép. Játszó-fektető



MEANDER TÖMB

F₁ és F₂ épület a Kerepesi út felől
24—24 lakás

Tervezők: ÁÉTV

Építész: Legány Zoltán

Statikus: Kovács János

Gépész: Bot Lajos, Köves Tibor, Csorba Zoltán,
Sziráki Zoltán

Kivitelező: (F₁ épület) 22. sz. Állami Építőipari
Vállalat

Építésvezető: Tihanyi György

(F₂ épület) 21. sz. Állami Építőipari Vállalat

Építésvezető: Falus Ferenc



ÜLLŐI ÚTI 400 FŐS MUNKÁSSZÁLLÁS

Eredeti típustervet KLEINEISEL JÁNOS

(KÖZTI) tervezte.

Adaptálta: építész és statikus:

BALOGH BÉLA.

Kivitelező: 22. sz. Állami Építőipari Vállalat.

Főművezető: KÁLLAI MIHÁLY.

Építésvezető: PÁNCZÉL DEZSŐ.

Az épület 400 fő befogadására szolgáló szálloda. 82 m hosszú, 26 m széles, 16 m magas épülettömb. Az eredeti tervek megváltoztatásával még 50 fővel több személy elhelyezésére szolgál. A szintek száma 5.

A földszinten helyezkedik el a nagy központi társalgó, betegszoba, orvosi rendelő és gondnoki lakás.

Az egyes szinteken 2 személyes hálósobák, beépített szekrényekkel és emeleti társalgók épültek.

Minden emeleten fürdő, tisztogató, melegítő szobák, zuhanyozók és WC-k nyertek elhelyezést.



PILLANGÓ UTCAI 400 FŐS MUNKÁSSZÁLLÁS

Építésvezető: Falus Ferenc

Tervező: KÖZTI

Építész: Kleineisel János

Statikus: Walthier Gábor

Gépész: Botfai László

Kivitelező: 23. sz. Állami Építőipari Vállalat

Építésvezető: Müller Henrik





Tervező építész: ZALAVÁRY LAJOS, OLTAY PÁL.

Statikus: SZŐKE DEZSŐ.

Gépész: NOVÁK ERVIN, MAYER ISTVÁN, SCHUBAUER FERENC.

Kivitelező: 31. sz. Mélyépítő Vállalat.

Építésvezetők: KIRCHENBAUM ANTAL, PAPP ALADÁR.

A teljes kompozíció kiépítése esetén a két lakóház-
tömb 240 lakást foglal magába. Ebből 1957-ben a
70 lakást magábafoglaló, úgynevezett „F” épületet
fejezték be.

Ez az épület függőfolyosós. Központi lépcsőházzal.
A központi fűtéses lakások egy-két-háromszobásak.
Mindegyik lakás hallal és teljes komforttal. A földszinti
lakások kivételével minden lakás kapott erkélyt. A
külső főfalak téglafalak, a belső teherhordó szerkeze-
tek vb. pillérek. A födémszerkezet újszerű. A beemelé-
s-kor mintegy 16 m² födémpaneleket központi előre-
gyártó telepről ideszállított elemekből a helyszínen
betonozzák össze. A majdnem szobanagyságú födém-
lem négy sarkával a szélső főfalra és egy-egy vb. pil-
lérre támaszkodik. A kiváltógerendák és szélmerevítő
gerendák nem lógnak le. Ez a lehetőség az alaprajz
szabad kialakítását segítette elő.

A homlokzat kőporos vakolat. Az erkélyek előre-
gyártott műköelemek, vaspálcák közötti vaslemez
mellvéddel.



XIII. FIASTYUK U. LAKÓTELEP XIV. J. ÉPÜLET

Tervező: BUVÁTI

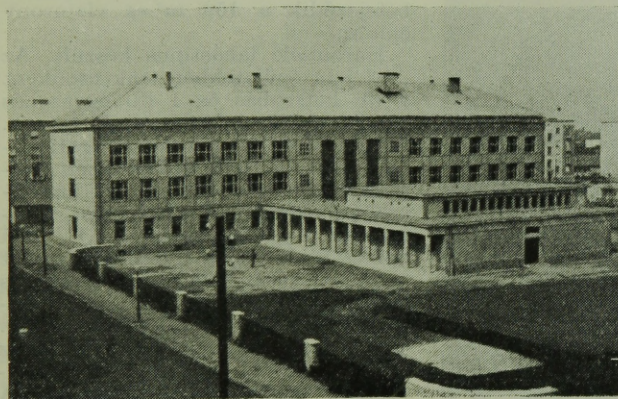
Építész: Ágócs Ervin

Statikus: Ligeti Rezső

Gépész: Horváth László

Kivitelező: 41. sz. Állami Építőipari Vállalat

U alakú beépítés, kétszobás és CS-lakásokból álló szekciókból. Markáns színfoltokból kialakított homlokzat



KEREPESI ÚTI 16 TANTERMES ISKOLA

Tervező: ÁÉTV

Építész: Legány Zoltán, Gerey Gyula

Statikus: Lisztes István

Gépész: Szabó István, Hochman László, Szalai Sándor, Sziráki Zoltán

Kivitelező: 42. Állami Építőipari Vállalat

Építésvezető: Czirer Lajos

Az iskola udvari oldala a tornatermi szárnyal és tornatérrel

JÁSZ UTCAI ISKOLA TORNATEREM TOLDALÉK

Tervezte: IPARTERV.

Építész: PÁSZTI KÁROLY—SZÉCSI ÁRPÁD.

Statikus: VASEK LÁSZLÓ.

Gépész: BALÁZS LAJOS—SURÁNYI LÁSZLÓ.

Kivitelező: 41. Állami Építőipari

Építésvezető: CSENDES JÓZSEF.





GÖDÖLLŐ 48 LAKÁS

MNOT 62/a-54 cs típusú lakások LAKÓTERV típus

Adaptáló: JASSÓ ISTVÁN.

Statikus: FÜZI JENŐ.

Gépész: MURÁNYI TIBOR.

Kivitelező: 41. sz. Állami Építőipari Vállalat.

Építésszervező: STOGL ISTVÁN.

LAKÓTERV típusa szerint, változtatás nélkül adaptálták.

GÖDÖLLŐI LAKÓTELEP

Tervező építész: RIMANÓCZY GYULA.

Kossuth-díjas.

Víztorony: JÁNOSSY GYÖRGY.

Óvoda, bölcsőde: HAVASSY PÁL,

Statikus: MENTÉNYI TIBOR, ZAJOVITS

JENŐ.

Gépész: JANKOVICH VIKTOR, BÁNYAI

PÁL.

Létesítményi főmérnök: HAVASSY PÁL.

Kivitelező: É. M. 41. sz. Állami Építőipari Vállalat.

Főépítésszervező: KOVÁCS ISTVÁN.

Építésszervező: STOGL MIHÁLY.

A lakótelep a Gödöllői Agrártudomány Egyetem tanszemélyzete részére épült. Két ütemben kerül megvalósításra. Az első ütemben megvalósult 90 lakás mellett az eszpresso, csemegebolt, húsbolt, vegyesipari javítók, valamint gyógyszerár. A második ütemben megépítésre kerül előreláthatólag további 62 lakás, 50 fős óvoda, 40 fős bölcsőde, valamint befejeződik a 150 m³-es víztorony építése.

Háromféle lakástípus készült. Az „A” jelű épületekben traktusonként 2 db kétszobás és 1 db egyszobás összkomfortos lakás van elhelyezve. A lakások tájolása kelet-nyugati irányú. A „C” jelű épületekben kétszintes megoldásban 4 db háromszobás lakás nyert elhelyezést, szintenként 2—2 lakással. Az „E” jelű épület földszintjén nyert elhelyezést az üzleti rész. Emeletein egyszobás és kétszobás lakások készültek. A lakások jelenleg kályhával fűthetők. Később az egyetem kiépítésével az építésre kerülő kazánház fűtésrendszerébe bekapcsolhatók lesznek. A zavartalan vízellátás biztosítására 150 m³-es víztorony épül. Az épületek festett homlokzati kiképzést kaptak.



GÖDÖLLŐI A/4-ES ÉPÜLET

Építész: RIMANÓCZY GYULA. Kossuth díjas.

Statikus: CSIBI KÁLMÁN.

Gépész: MOLNÁR NÁNDOR, BÁNYAI PÁL,

SILLE ZOLTÁNNÉ.

Kivitelező Vállalat: ÉM 41. sz. Áll. Építőipari

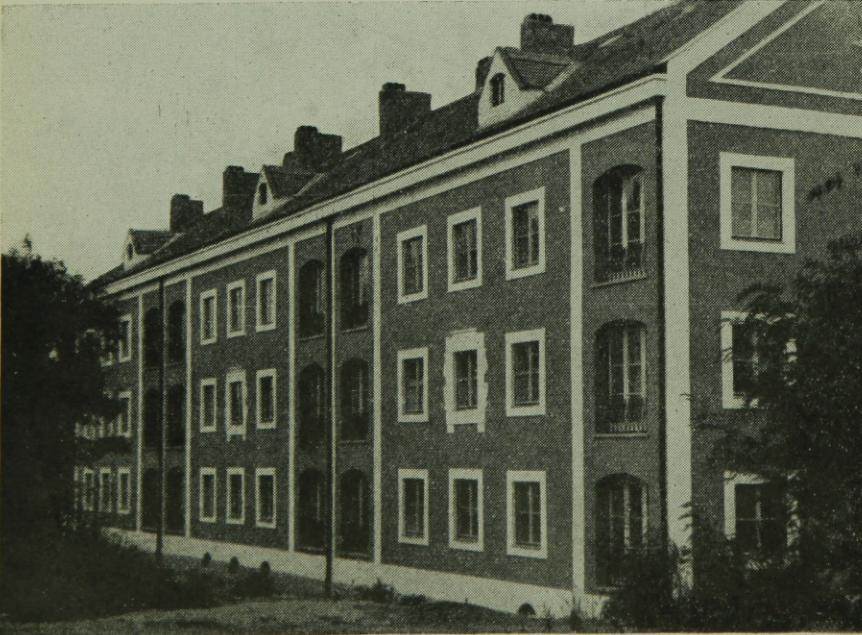
Vállalat.

Főépítésszervező: KOVÁCS ISTVÁN.

Építésszervező: STOGL MIHÁLY.

A Gödöllői Agráregyetem lakótelepének építkezéseinek kerültk megépítésre, földszint + kétemelet elrendezésben, 3 lépcsőházzal. Lépcsőházi szintről 2 db kétszoba összkomfortos és 1 db egyszoba komfortos lakás közelíthető meg. A lakások a típus-terektől eltérően, a magasabb igények kielégítésére, nagyobb alapterülettel készültek. A lakószobák francia erkélyt, illetve erkélyt kaptak. Az épület téglaváz szerkezetű előregyártott födémekkel és födém szerkezetekkel.

A közös forgalmi területeknél a padlóburkolat anyaga Mettlachi—Nova. Homlokzati megjelenésében az épület a táji jelleg figyelembevételével készült, festett homlokzattal.



ÜLLŐI ÚTI LAKÓTELEP

I. ÜTEMÉBŐL ELKÉSZÜLT HÁROMEMELETES ÉPÜLETEK

Építész: ZÖLDY EMIL.

Statikus: MIKULECZKY SÁNDOR, KUBE-
VICS GYULA.

Gépész: RÉKÁSY LÁSZLÓ, KASZAP ISTVÁN,
SZABÓ JENŐ.

Kivitelező: É. M. 44. sz. Állami Építőipari Vá-
lalat.

Építésvezető: SVÉDER JÓZSEF, HIKL BÉLA,
KUNTSCHE VILMOS.

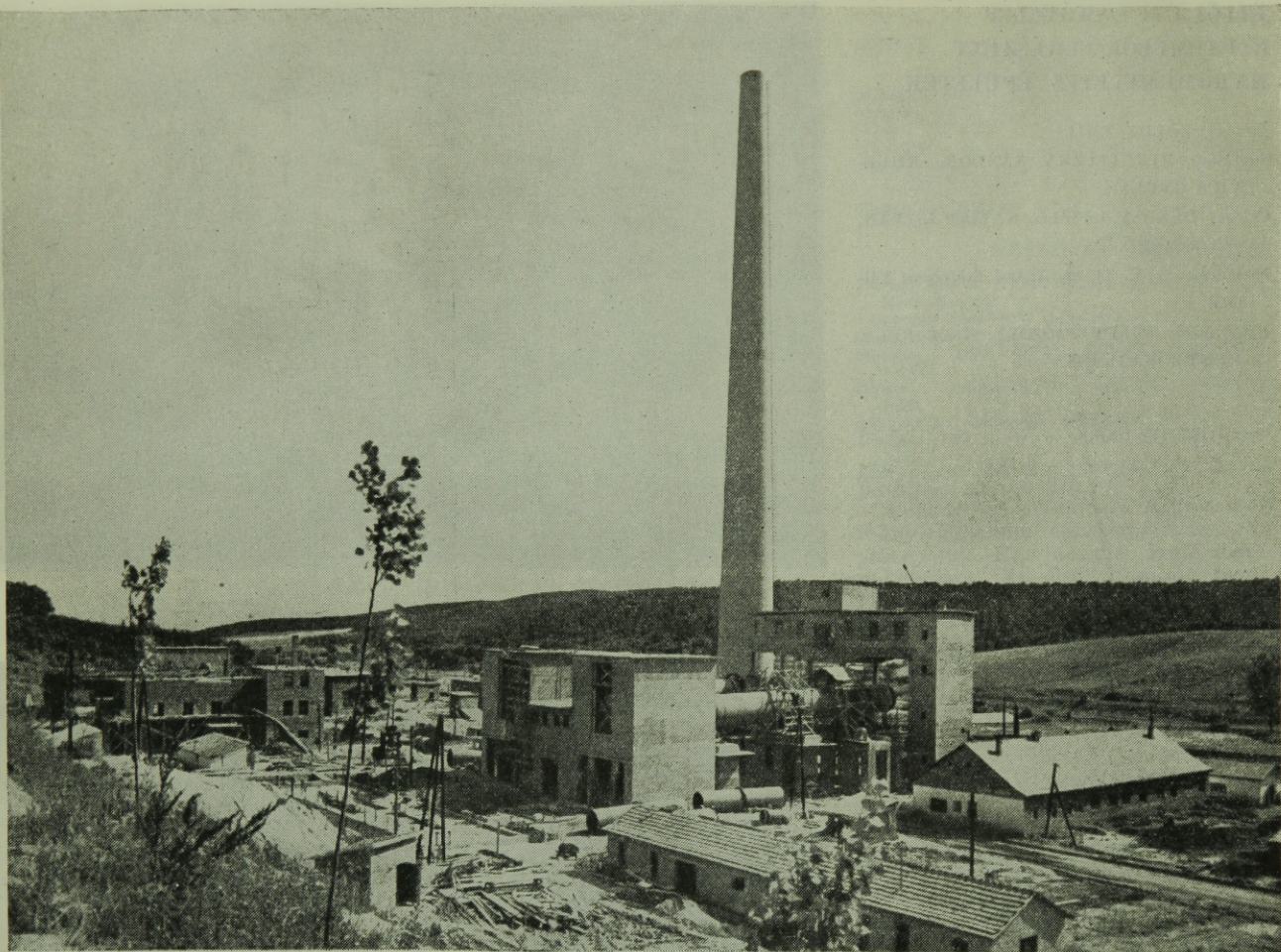
A kelet-nyugati tájolású, 3 szekcióból álló épületekben 481 db szobakonyhas lakás van. Egy lépcsőházból 4 lakás nyílik. Minden lakáshoz konyha, fürdő-fülke, kamra és külön WC tartozik. Próbaképpen itt épült meg az a típus is, ahol a szobából közelíthető meg a konyha és az eddigi tapasztalat azt mutatja, hogy nem hátrányosabb a kis háztartás számára, mint az előszobából nyíló konyha megoldás.

A déli tájolású függőfolyosós lakóépületekben 240 lakás épült meg. másfélszobás lakások, konyha, kamra, WC-vel. A lakások déli fekvésűek. Egy épület 10 szekcióból áll, 2 lépcsőházzal.

Az épületek téglafallal, előregyártott egyemeletes panelek felhasználásával készültek. Tetőfedés lapostető, préselt kavicsfedéssel. Külső homlokzatok kőporos vakolattal, műkö ablakkeretekkel, előregyártott műkö lábazattal.

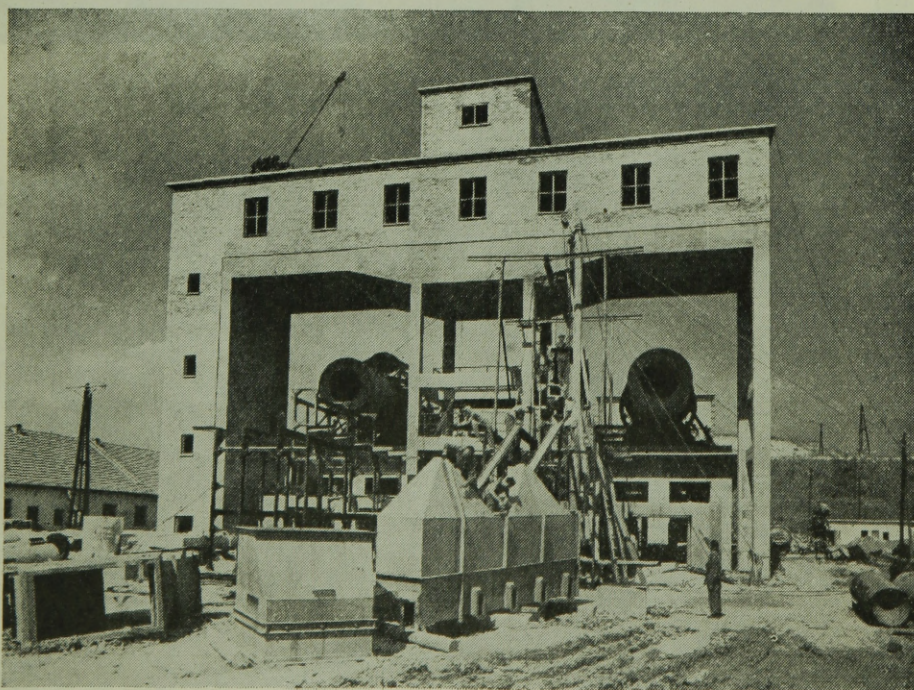
Az épületek között pergolák vannak a parkban, játszótérrel.





1. kép. Előtérben a főépület, a pörkölődobokkal és az adagoló épület. A 100 méter magas kémény már kilométerekről látszik. Ez a mű teszi lehetővé, hogy az alacsony érc tartalmú rudabányai vasércet a dúsítás révén a kohászat közvetlenül fel tudja használni

RUDABÁNYAI PÁTÉRCDÚSÍTÓMŰ



Tervezők : IPARTERV

Építész : Neuhauser Lajos és Balogh J.

Statikus : Pálya Antal és T. Kovács J.

Gépész : Kohó- és Gépipari Minisztérium

Tervező Irodája

Építésvezető : Horváth Kázmér

2. kép. A Rudabányai adagoló épület a két nagy átmérőjű pörkölődobbal

FINOMMECHANIKAI ÜZEMI ÉPÜLET

Tervező : ÁÉTV

Építész : Fábián Árpád

Statikus : Borbíró Miklós, Rózsa György

Gépész : Általános Géptervező Iroda

Kivitelező : 23. sz. Állami Építőipari Vállalat

Építésvezető : Bures Ferenc



SÁRVÁRI ÁLLATIFEHÉRJE FELDOLGOZÓ

Tervezők:

Építész: B. MUELLER ÉVA.

Statikus: KISS ANDOR.

Víz. csat.: FÁBRY ANDOR.

Fűtés: WÁGNER ÁDÁM.

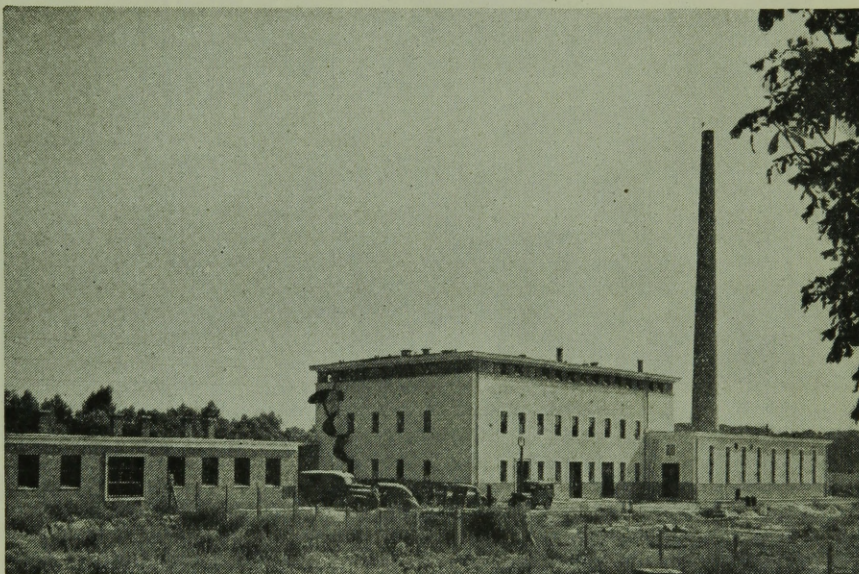
Villany: SZŐKE ISTVÁN.

Technológus: GAÁL SÁNDOR.

Kivitelező: Szombathelyi Magasépítő Váll.

Építésvezető : RANDVÉG JÁNOS.

Magyarországon ez az első létesítmény, amelyik modern technológiával, teljesen gépesítve, az elhullott állatokat feldolgozza, részben állati takarmányra, részben iparcikké



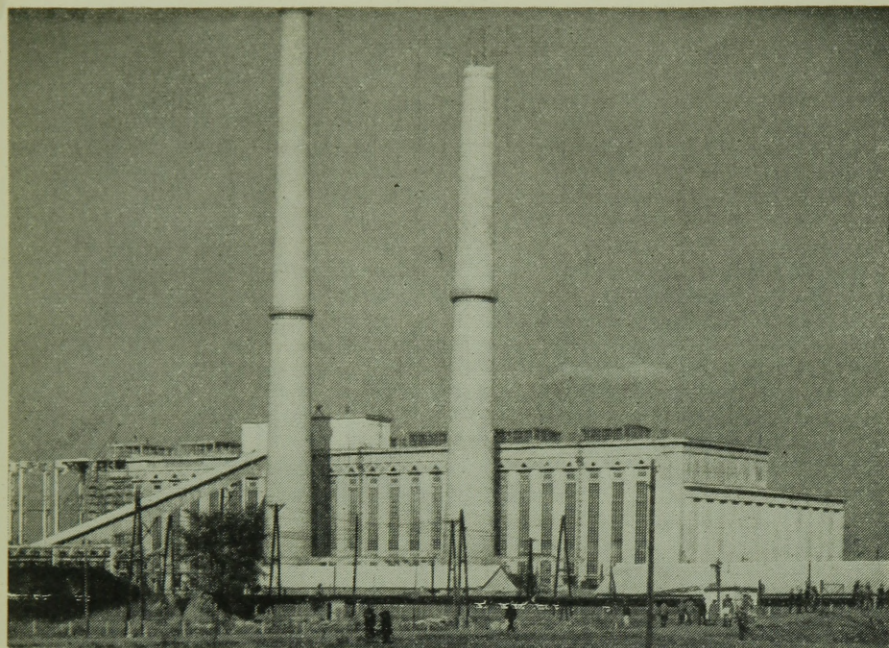
1. kép. A feldolgozó üzem látképe
2. kép. Az üzemi főépület a kazánházzal az előtérben

TISZAPALKONYAI HŐERŐMŰ ÜZEMI ÉPÜLET

Tervező: MÁTRAI GYULA kétszeres Kossuth-díjas, PÁSZTI KÁROLY és MUNKATÁRSAIK

Kivitelező: É. M. 31. számú Állami Építőipari Vállalat

Főépítészvezető: LIPTÁK JÁNOS Kossuth-díjas



Az 1957. évben indult be a Tiszapalkonyai Hőerőmű, amely a felszabadulás óta sorrendben a negyedik organizált előregyártással készült nagyerőművünk. Az üzemi épület térfogata 464 000 légm³, a turbinák összteljesítménye 200 mW.

Az épület keretrendszerét 18 db keret alkotja, amelyek egyenként 5 db Vierendeel-szerkezetű pillérelemből és 2 db rácsszerkezetű gerendaelemből vannak összeépítve. — A darutartó kétsíkú komplex szerkezet—, függőleges irányban rács- és vízszintes irányban Vierendeel-tartó, amely a kerettávolságnak megfelelő előregyártott elemekből van összeépítve.

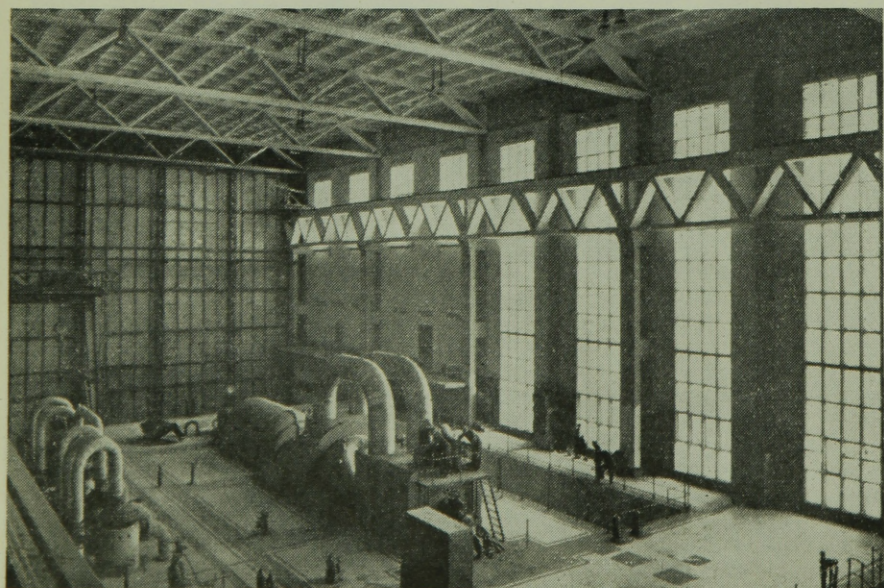
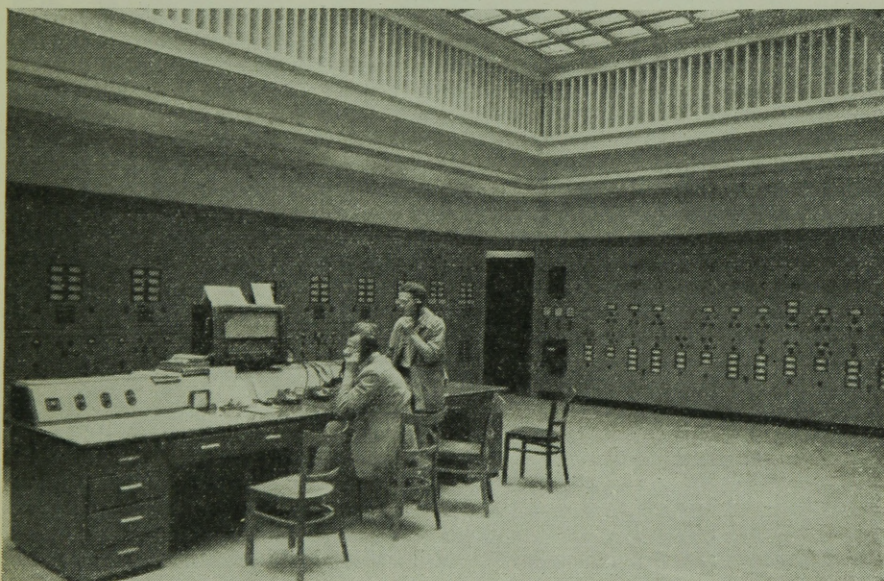
Az épület tengelyirányú statikájának döntő jelentőségű szerkezeti eleme a Mátrai—Pásztai—Feketerendszerű tetőszerkezet, amely kettős rendeltetésű bordás elemekből épül össze monolitikus jellegű sík szerkezetté.

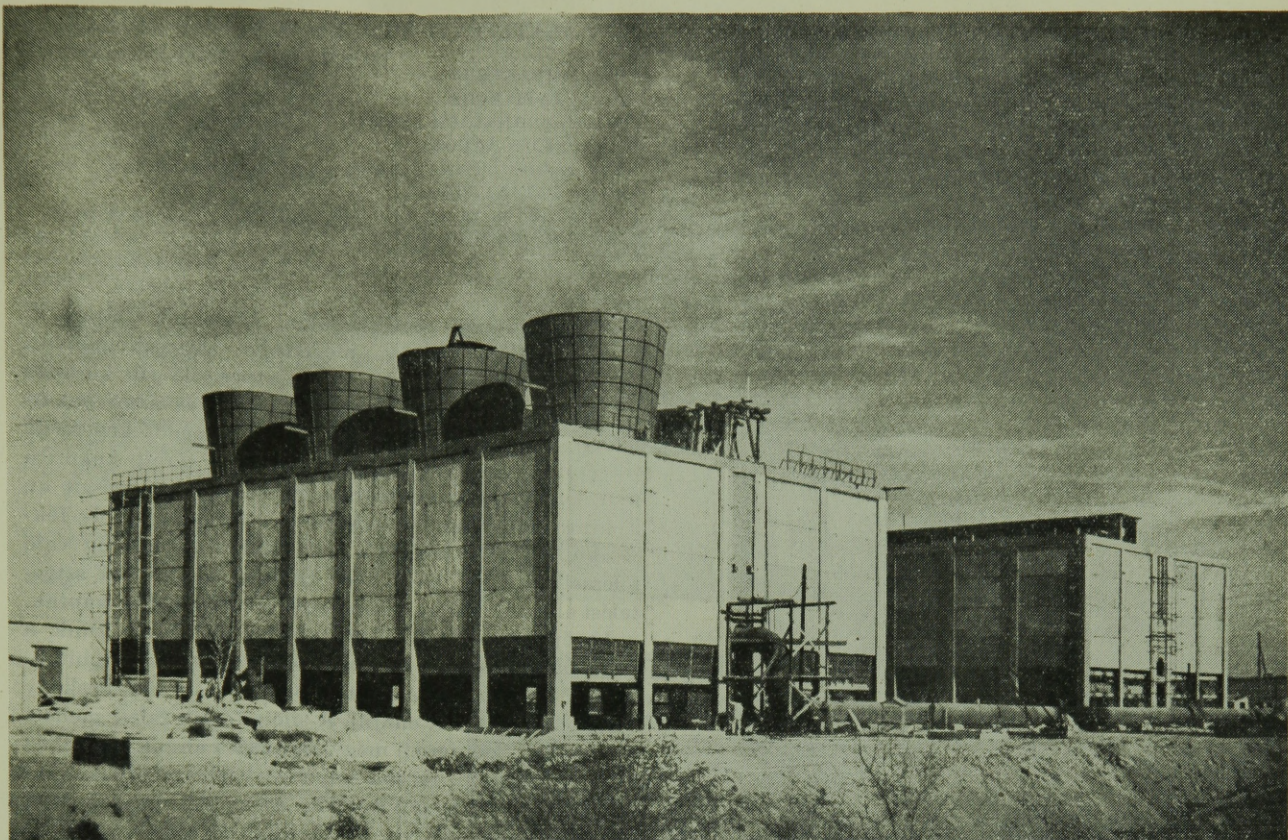
A falazat vertikális szerkezetű panelkonstrukció, amelyben az elemek önsúlyukkal a parapetet terhelik, a vízszintes erőhatásokkal szemben viszont a hegesztéses kapcsolatok folytán mint függőleges helyzetű tartók működnek és a terhelést alsó és felső végüknél adják át az épület szerkezetére.

Nagy horderejű kezdeményezés a szellőzés és fűtés légvezeték-rendszereinek az üreges falpanelek által törént kialakítása.

Az épület szokatlan nagy méreteiből eredő monumentális hatást a homlokzatok gazdag architektonikus tagoltsága és a panelfelületeken alkalmazott zúzott kőanyagok színjátéka művészi harmóniában oldják fel. A vertikális panelrendszer által nyújtott széles lehetőségek hatásosan érvényesültek a belső tér kialakításában is.

A háromhajós csarnok teljesen előgyártott. A főhajó vb. rácsos gerendája lambda kötésekkel kapcsolódik a Vierendeel oszlopokhoz. A mellékhajók kéttámaszú rácsos főtartói közvetlen a pillérekre terhelnek. A tetőhéjalást Hill-elemek alkotják. Mindhárom hajó daruzott. A csarnokot hosszirányban a főhajó monolitikusan betonozott darutartó gerendái merevítik. A mellékhajók kéttámaszú darutartó-gerendáit is előregyártották.





AJKAI ERŐMŰ VENTILÁTOROS VÍZHŰTŐHÁZ

Tervező: IPARTERV.

Építész: ARNÓTH LAJOS.

Statikus: HOMONNAI TAMÁS, EGYED FERENC.

Gépész: ZATHURECZKY ÁRPÁD.

Kivitelező: 31. sz. Állami Építőipari Vállalat.

Építésvezető: LIGETI LÁSZLÓ.

Az ipari víz lehűtésére legkorszerűbb a ventilátoros vízhűtő építmény. Az Ajkai Erőmű ventilátoros víz-hűtő házai a gőzturbinák kondenzációs terének kiszolgálására létesültek. Óránként 15 000 m³ vizet cirkuláltatnak. Az alépítmény, a vízmedence és a tetőfödém monolitikus kivitelben épült.

Az oszlopokat, a hűtőráccstartó gerendákat, valamint a tételhatároló paneleket helyszínen gyártották elő.

Az ajkaihoz hasonló rendszerben a Pécsújhelyi Erőműnél további hat 8—8 cellás hűtőház építése van folyamatban.

MOSONMAGYARÓVÁRI MEZŐGAZDASÁGI GÉPGYÁR FESTŐCSARNOK

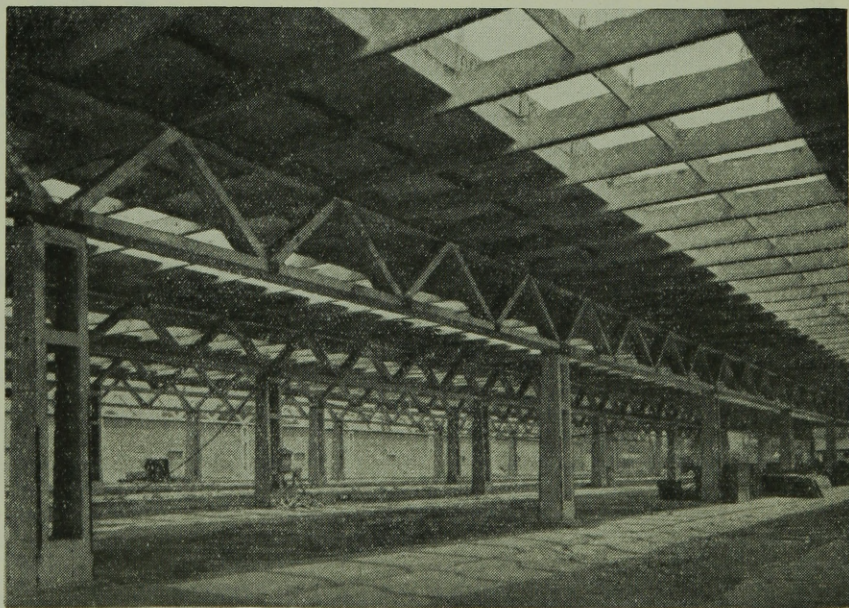
Tervező: MÁTRAI GYULA kétszeres Kossuth-díjas, PÁSZTI KÁROLY és munkatársaik. (IPARTERV)

Kivitelező: 31. sz. Állami Építőipari Vállalat,

Ipari csarnoktervezés vonalán újszerű megoldást mutat be a Mosonmagyaróvári Mezőgazdasági Gépgyár csarnoka. Az organizált nagyelemű előregyártásban készült csarnok három előregyártott vb. elemből épül:

Vierendeel-szerkezetű csőpillér,
Komplex daru- és tetőgerenda,
MPF (Mátrai—Pásztí—Fekete)
tetőelem felülvilágítóval kiképezve.

A Vierendeel-szerkezetű csőpillérek a csarnok szellőzési, fűtési és installációs berendezéseit is magukban foglalják.



NAGYTÉTENYI SILÓ ÉS MORZSOLÓ ÉPÜLET

Tervezők: IPARTERV

Építész: PAYR EGON.

Technológia: GERLACH JENŐ.

Statikus: KISS ANDOR.

Víz- és csatorna: CSABAY BÉLA.

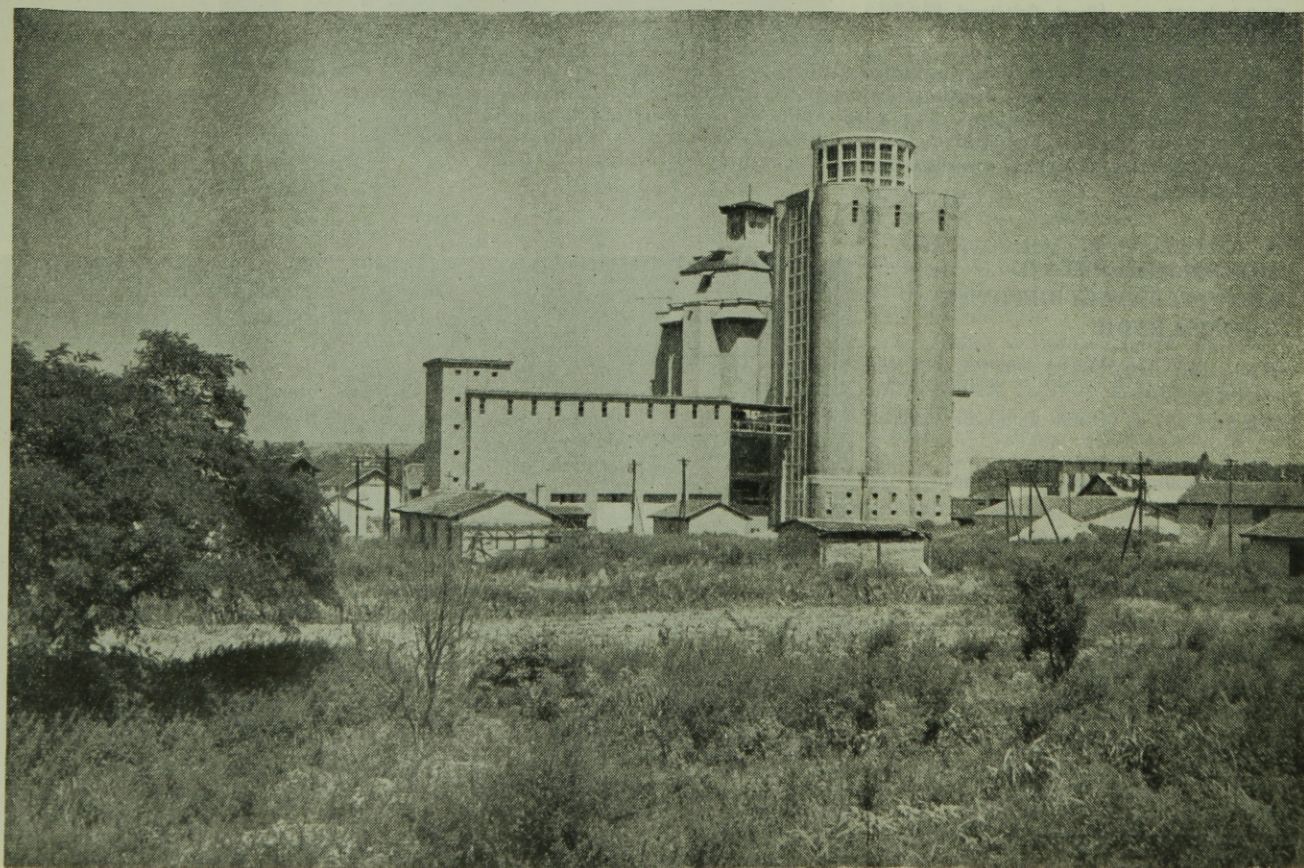
Villany: PATAKI TIBOR.

Kivitelező: É. M. 26. sz. Építőipari Vállalat.

Építésvezető: NEMODA LAJOS.

A Nagytétényi Sertéshízlalda, Budapest ellátása és export céljára erősen megemelte sertésállományát. Ehhez az 1914-ben épült 230 vagonos siló túl kicsinek bizonyult, szükségessé vált kukorica és árpa takarmány tárolására további 270 vagon befogadó képességű siló építése, amelyet az eddig górékban tárolt kukorica morzsolására és szárítására alkalmas épület egészít ki. Tekintettel a Duna közelségére és az épület mély fekvésére, számolni kellett a talajvíznek terepszintig való felemelkedésével, ezért igen gondos, négyrétegű szigetelést alkalmaztunk. Az épületek preskies fedést kaptak.

Az épület esztétikai megjelenésénél igyekeztünk a morzsoló épületnél a meglévő raktárpépület architektúrájához igazodni. A silóépület vb. falait csak keskeny ablakokkal lehetett ellátni. A siló a tömör falak mellett a 10 m mély gépterem megvilágítására annak lépcsőház felőli oldalát vb. rácsba helyezett vasbeton ablakokkal teljes felületén megnyitottuk. Az épület tetején lévő felépítmény azonos vb. ablakokkal készült.



DIMÁVAG ÜZEMFENNTARTÁSI CSARNOK

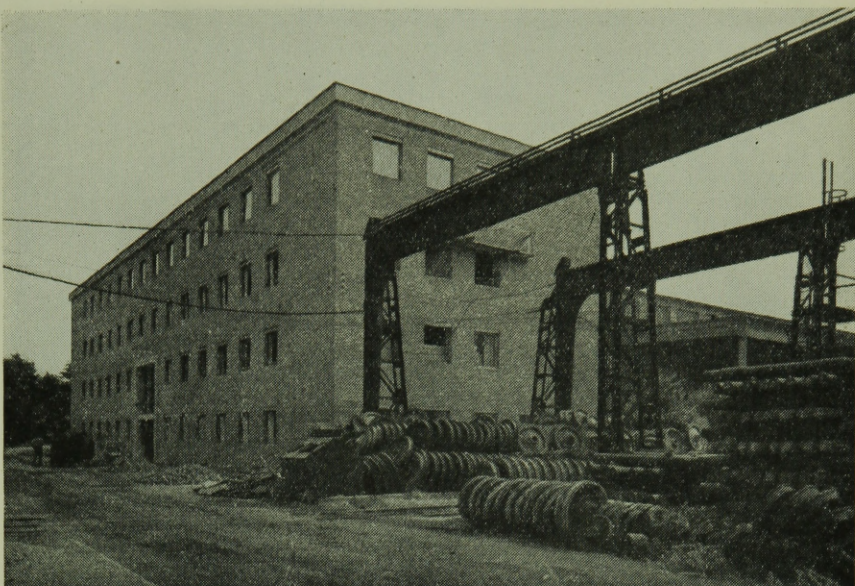
Tervezők: IPARTERV

Építész: VELLAY ISTVÁN.

Statikus: BORBIRÓ MIKLÓS.

Gépész: BOGDÁN FERENC, KISS FERENC.

A csarnok az üzemfenntartási részleg részére készült, egyik végében asztalosműhellyel, másik végén iroda, öltöző, mosdó és raktár, valamint trafót magábanfoglaló fejpülettel. A lépcsős terepviszonyok miatt a fejpület alagsora teljesen ki van emelve, míg a csarnok padlóvonala az emeleti szinten lévő földszinttel azonos. A csarnok technológiája időközben többször megváltozott, jelenlegi kész állapotában sem használják az eredeti rendeltetésnek megfelelő célokra. A csarnok előregyártott szerkezetű, kehelyalapokkal, fejpület vegyes monolit szerkezettel készült.



DIMÁVAG, A csarnok belső képe

KÁNYÁSAKNAI 1000 SZEMÉLYES BÁNYÁSZFÜRDŐ ÉS IRODA

Tervezők: IPARTERV

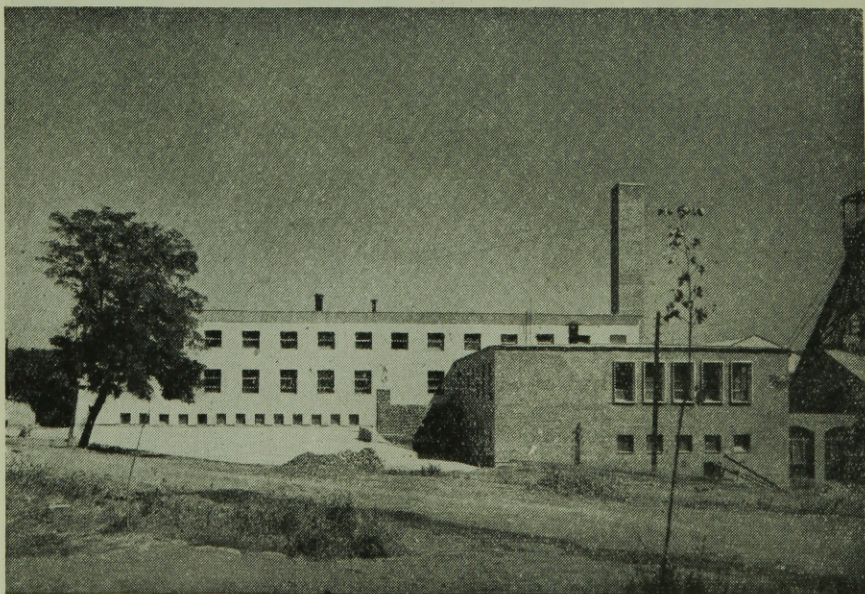
Építész: SCULTÉTY JÁNOS.

Statikus: WEISZMANN ERVIN.

Gépész: POKORNY LÁSZLÓ.

Kivitelező: Salgótarjáni Magasépítő Vállalat.

Kányásakna a Nógrádi szénmedence egyik láncszeme, a Mátrától északra fekszik, és a termelt szenet függőpályán a nagybányai szénosztályozóba szállítja. Kb. 350—400 m mély bánya, függőleges aknával közelíthető meg. A fürdő-iroda épület közvetlenül a bánya-liftházzal összeépült, így a dolgozók fürdő- és öltöző helye végig fedett, védett területen közelíthető meg. Öltöző-fürdő rendszere fekete-fehér öltözőkkel — zuhanyozó mosdó helyiséggel készült, külön házi munkaruha mosodával.



MÉLYFÚRÓ BERENDEZÉSEK GYÁRA : IRODAHÁZ ÉS KULTÚRTEREM

Tervező építész: MALOMSOKY JÓZSEF (LAKÓ-
TERV).

Műsz. kiv. tervek: NEUHAUSER LAJOS (Bá-
nyászati Építő V. Tervező I.).

Statikus: GYÖRFI ENDRE.

Gépész: ESZTERGÁR PÁL.

Az irodaház 200 műszaki és adminisztratív dolgozó elhelyezésére szolgál, az export gyártásra való tekintettel reprezentatív módon. A benne létesített étterem 380 m² alapterületű és kulturális célokra is alkalmas. Az épület a X. ker. Fertő u. és Bihari út sarkán épült, a saroknál visszalépéssel, ami megfelelő rálátást, gépkocsi parkozást és jobb forgalmi áttekinthetést nyújt.



FORGÁCSOLÓ SZERSZÁMGÉPGYÁR BÉKÉSCSABA

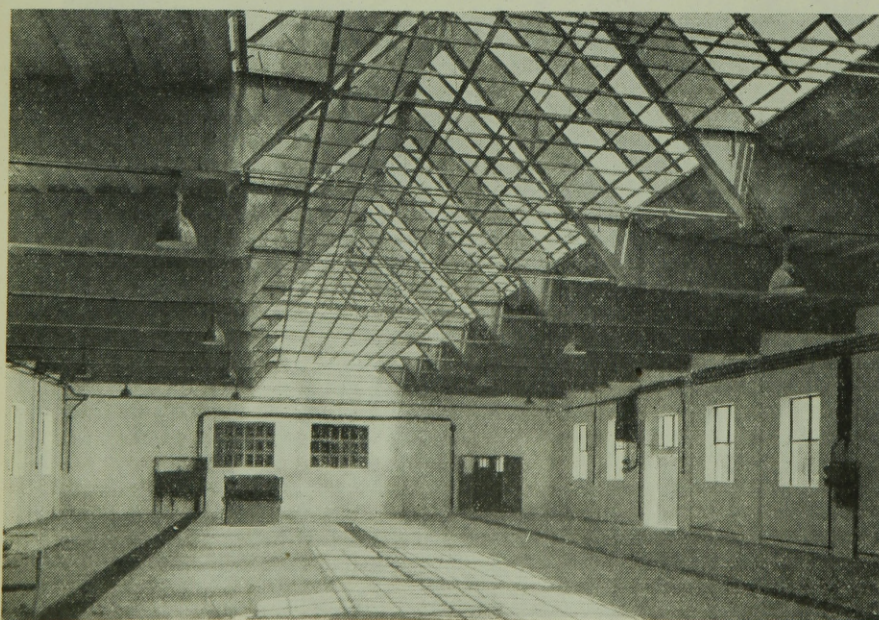
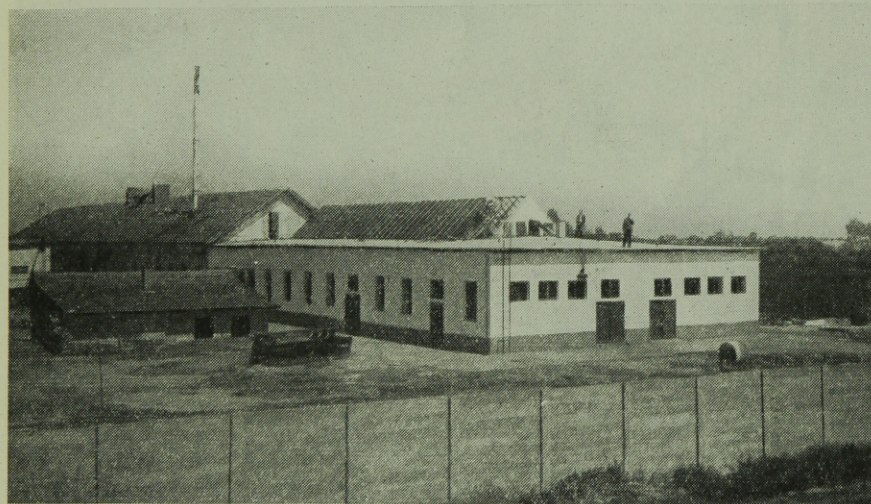
Szerkezet: Nagy József

Kivitelező: 31-es Állami Építőipari V.

A megtervezett és kivitelezett épület esztergaműhely céljára épült, 19,00 m széles és 30,00 m hosszú toldaléképület.

Mivel a műhelyben több sorban elhelyezett esztergagépek dolgoznak, ezért világítás szempontjából az oldalfalak megnyitása nem volt elégséges, az épület kötött, alacsony magassága és nagy szélessége miatt. Ezért a szükséges megvilágításról a tetőn át kellett gondoskodni. Megvilágítás szempontjából előnyösnek a felülvilágító látszott. Ennek alapján lett a bemutatott szerkezet megtervezve, mely az eddig tervezett, darabokból összeállított vb. hernyókkal szemben, megjelenésében előnyösnek, de gazdaságosnak is mutatkozott.

Előnye: hogy nincsenek csomóponti kapcsolatok, a gerendák törtevonaluk miatt a legkevésbé árnyékolnak és a hernyó tartószerkezetét is helyettesíti. A szerkezet előre-gyártva készült, 3,00 m tartókiosztással Hill elemeken Preskiesfedéssel. Az üvegezés szárazon Wema bordákban készült. A felülvilágító-nál keletkezett esetleges lecsapódás ellen páramennyezet nyújt védelmet. Az épület oldalfala, tekintettel a kis magasságra, téglából készült.



NAGYLENGYELI KŐOLAJTERMELŐ VÁLLALAT

Tervező Vállalat: IPARTERV.

Tervező építész: S. GESZTI KATALIN.

Munkatárs: HIDASI LAJOS.

Tervező statikus: SARKADI GYÖRGY, RÓNA TAMÁS.

Tervező elektrom: SÁRKÁNY IMRE.

Tervező ép. gépész: ARENDT LAJOS.

Tervező org.: PATOCSKAI BÉLÁNÉ.

Társműv. tervezők:

Színpadtechnika: TOLNAI PÁL (KÖZTI).

Belső berendezés: GAUBEK JULIA (KÖZTI).

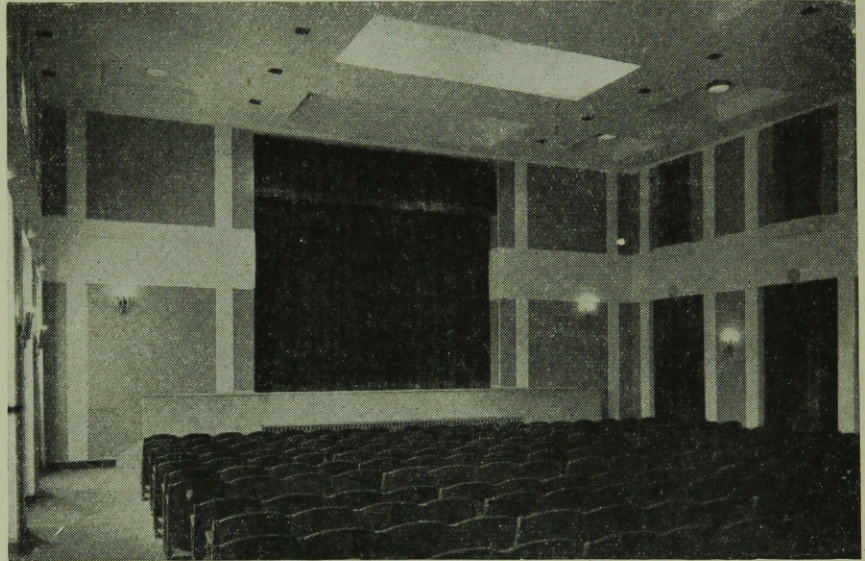
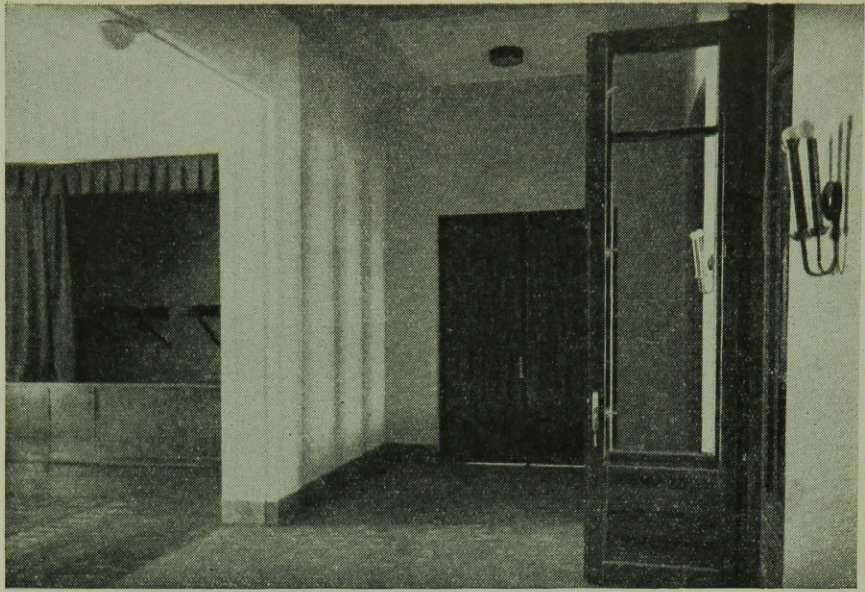
Függöny tero: SZABÓ ÉVA.

Figurális márv. padló mozaik: PLEIDELL JÁNOS (Képz. alap).

Színes üvegablak: Z. GÁCS GYÖRGY (Képz. alap).

Kivitelező Vállalat: Zalamegyei Állami Építőipari Vállalat.

Építésvezető: FARKAS JÓZSEF.



Nagylengyelben részben már megépített lakótelep, valamint ipartelep központjában épült.

Rendeltetése: színi előadások, filmvetítések, valamint társadalmi összejövetelek és esetleges nagyobb gyűlések, ünnepségek megtartását szolgálja.

VASUTAS ÉJJEЛИ SZANATÓRIUM Budapest, XIV. Jávör u. 5.

Tervező: MÁV Vasúttervező Ü. V.

Építész: STROHMAYER FERENC, NAGY H.

Statikus: JUHÁSZ JÓZSEF, SZENDREY GY.

Gépész: KÉZDY PÁL, VIRÁNYI ISTVÁN.

Kivitelező: É. M. 22. sz. Állami Építőipari V.

Építésvezető: SARTORI BARNABÁS.



A létesítmény tervei 1953—54. évben készültek. Ennek következtében az épület építészeti megjelenésével és architektúrájával az elmúlt évek stílus-irányzatát képviseli.

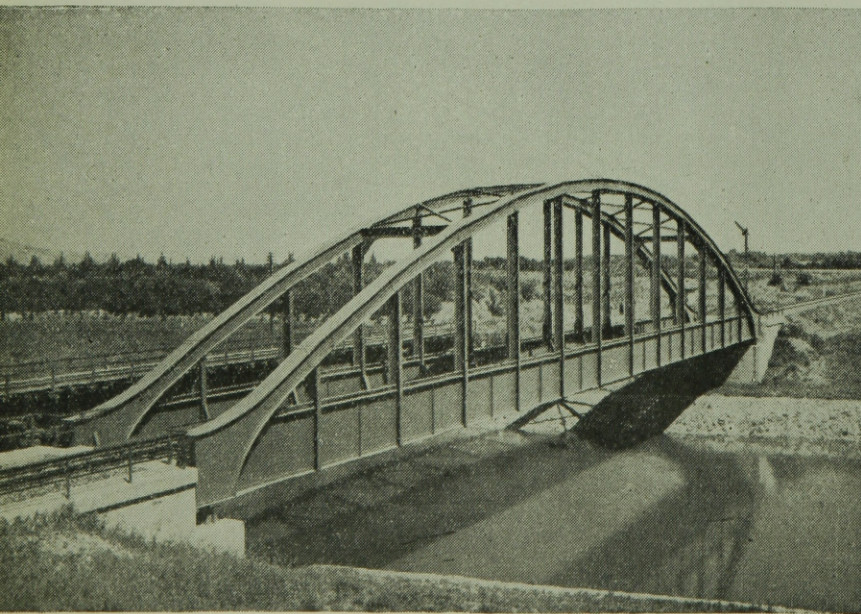
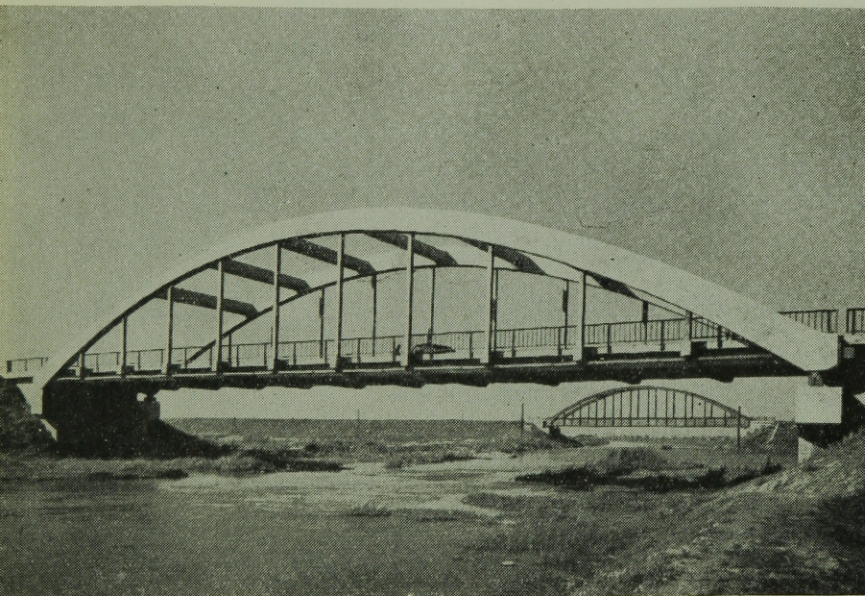
Alaprajzi szervezése megfelel az éjjeli szanatórium különleges rendeltetésének és üzemeltetési kívánalmainak.

Az épület szerkezete modul-rendszerben tervezett vasbeton váz, előregyártott panel-födémekkel.

A 120 ágyas szanatórium a legkorszerűbb fürdő gyógykezelő, pihenő és szórakozó helyiségekkel szolgálják a vasutas dolgozók egészség-védelmét.

Tervező: DR. PETUR LAJOS.

Kivitelező: Vízüépítő Vállalat.



A Tiszalöktől Bakonszegig húzódó Tiszántúli Keleti főcsatorna létesítése összesen 20 db közúti és 4 db vasúti híd építését teszi szükségessé. Ezek építése 1953. évtől 1956. év végéig folyamatosan haladt. Az 1957. évre megállapított beruházási összeg azonban csak arra volt elegendő, hogy a már megkezdett és a befejezéshez közelálló műtárgyakból egy-néhány elkészüljön. Ez utóbbiak közé tartozik a tiszalöki vasúti vashíd, a tiszavasvári mellett fekvő közúti híd, azonkívül a Hajduszoboszló—Nádudvar és Földes—Hajduszovát útvonalakon fekvő ugyancsak közúti hidak.

A tiszalöki vasúti híd az Óhát—Pusztakócs — Tiszalök — Görögszállás vonalon lévő egyvágányú vasúti forgalom átvezetésére szolgál. Az acélhíd Langer-szerkezetű, melyhez hasonló hazánkban ezideig csak egy épült. Nyílása 60 m felett van, s magassági elhelyezése a csatorna hajózó forgalmát zavartalanul biztosítja.

A tiszavasvári közúti híd a Tiszadob felé menő forgalmat, ezenkívül a községi helyi mezőgazdasági forgalom igényeit fogja kielégíteni. Az 1957. évben elkészült közúti hidak közül átmenő forgalom szempontjából jelentősebbek a Hajduszoboszló—Nádudvar és a Földes—Hajduszovát úton fekvő műtárgyak.

A közúti hidak nyílása 50 m felett van, s magassági elhelyezésük ezeknél is biztosítja a csatornán a hajózást. Szerkezetileg ezek a legkorszerűbb vasbeton ívhidak, amennyiben pályaszerkezetük lemezes. E hidak nemcsak szerkezeti kialakításuk és méreteik folytán érdemelnek figyelmet, hanem abból a szempontból is, hogy ezek az első megépített feszített ívhidak.

SALGÓTARJÁNI SALAKKÖTÉL- PÁLYA MAGASÁLLVÁNYAI

Kivitelező: Duclos Bányagépgyár.

Tervező: SASVÁRI ANDOR.

A Salgótarjáni Erőmű salakját a múltban vitla segítségével szállították a salakdomb tetejére. Onnan szintben, keskenyvágányú vasút segítségével továbbították a salakkal telt csilléket a salakdomb szegélyének. A salakdomb növekedésének következtében az eddigi szállítási mód gazdaságtalannak mutatkozott.

A salakkötélpálya segítségével a salak a jövőben gazdaságosan, korszerűen eltávolítható.

A salak ürítése az Erőművel szomszédos völgyekben történik. A magasállványok segítségével a mélyebb völgyben a terep felett kb. 50–60 m magasságban lehet üríteni.

A magasállványok acélszerkezete 50 m magas. A szokványos 4 öv helyett 3 övű kialakítást nyert. (Vízszintes metszetei egyenlő oldalú háromszögalakúak.) A 4 övű állványtípushoz képest így bizonyos acélmegtakarítást (kb. 10%) lehetett elérni. A gyártás és szerelés művelete viszont jóval bonyolultabb volt mint a régi 4 övű állványé, mivel annál az összes kapcsolat derékszögű volt. Az oldalsíkok a fejrészekről eltekintve kétszeres rácsoszerűek. Helyenkint vízszintes síkú keresztmerevítések kerültek alkalmazásra. A lehorgonyzást 3×5 db horgonycsavar biztosítja. Az acélszerkezet súlya 27 tonna.

A vasbetonszerkezetű alapok 3 ferde lábbal és 3 vízszintes gerendával rendelkező, alul befogott térbeli keretszerkezetek. Magasságuk a csonkakúp alakú alaptömbök felett 8 illetve 11 m. Az alaptömbök 3,4 m magasak.

A 11 m magas szerkezetnél a betonszükséglet:

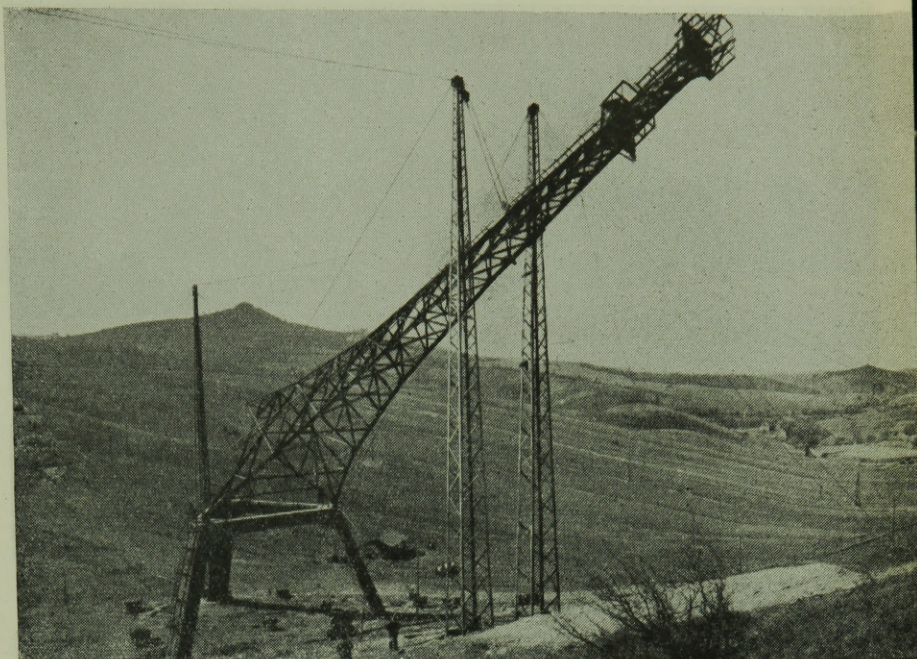
a térbeli keretszerkezetnél . 77 m³
az alaptömböknél 232 m³
az összkőracél-szükséglet
pedig 17 t
volt.

A vasbetonszerkezet állványozással készült.

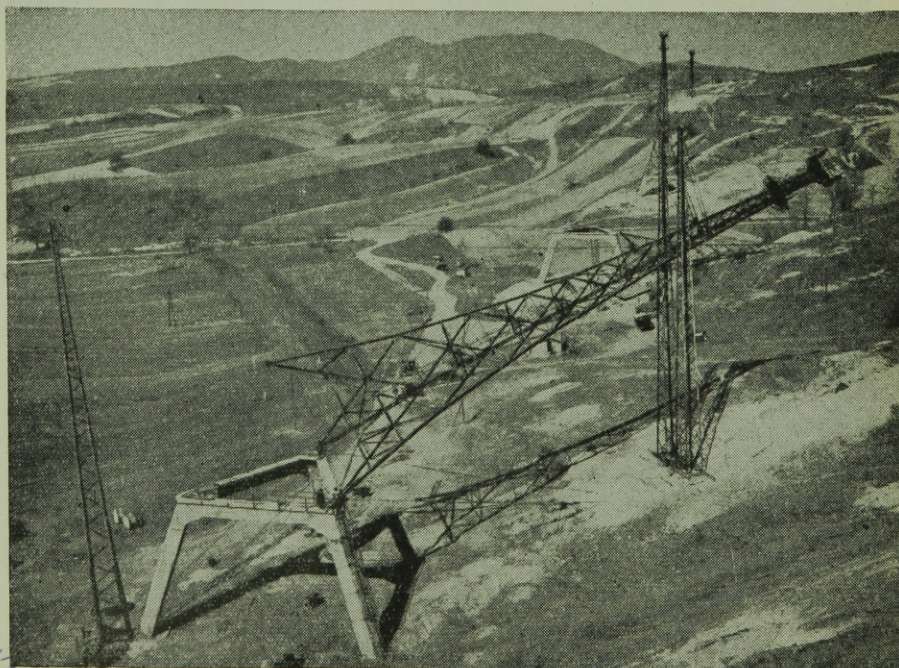
Az acélszerkezetet szállítási egységekben szállították a gyárból a helyszínre, ott a terepen fekvő helyzetben szerelték össze, s egy darabban emelték be.

A beemelés kézi csörlőkkel, bikákkal végezték, az egyik alapél körül történő forgatással. Ez a megoldás a szerelési egységekben történő beemeléshez és összeszereléshez viszonyítva gazdaságos és korszerű.

Hazánkban ezek az első 50 m magas acélszerkezetű sodronykötélpályaoszlopok.



A salgótarjáni salakkötélpálya magasállványainak szerelése

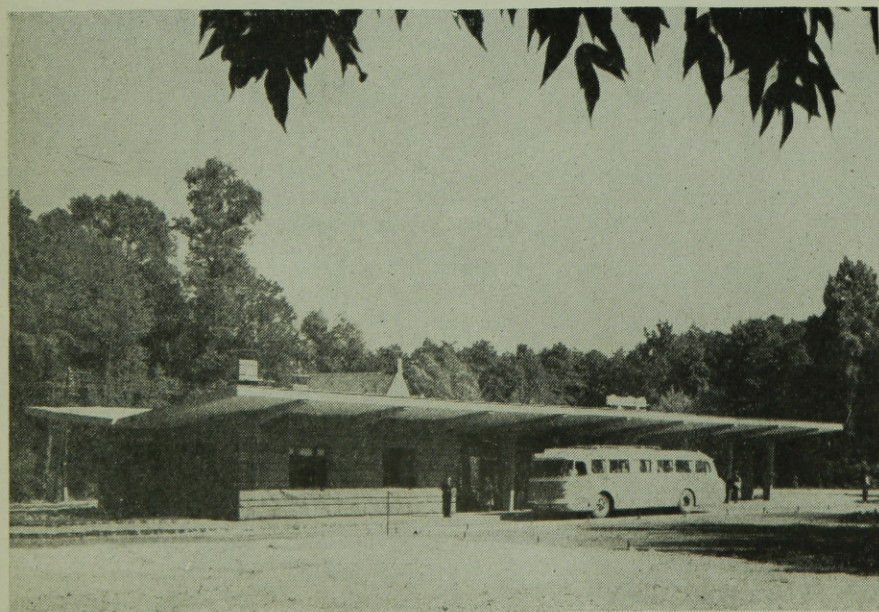
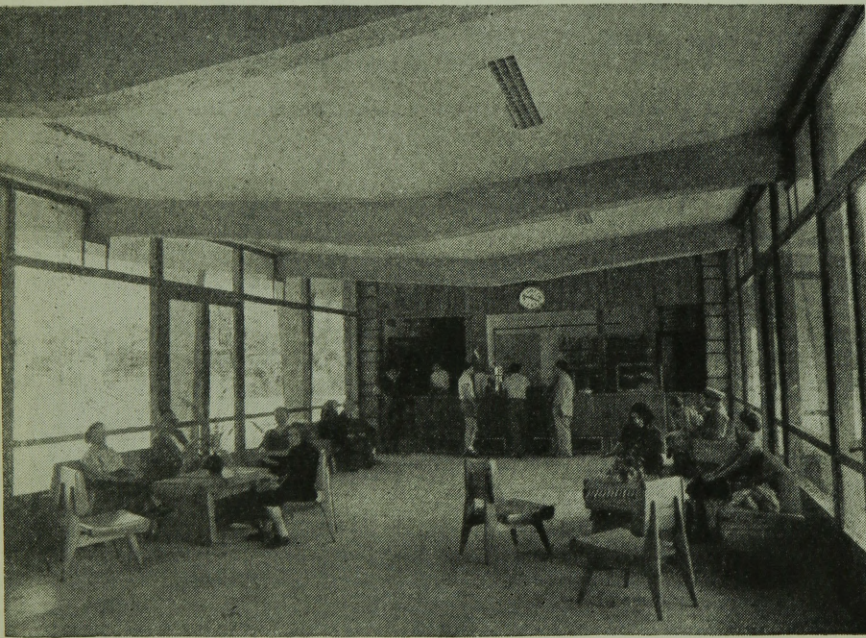
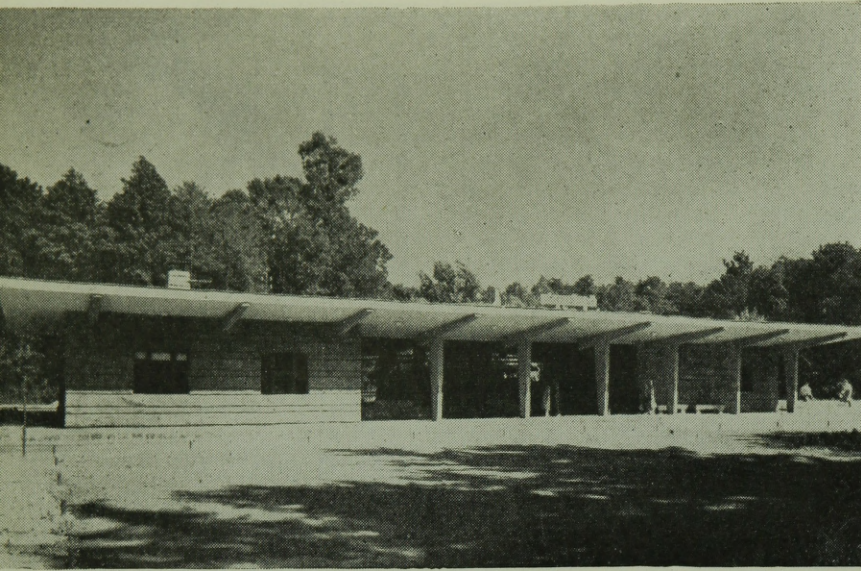


A salgótarjáni salakkötélpálya magasállványainak felállítása

HÉVIZI AUTÓBUSZ MEGÁLLÓ

Tervező: HARKÁNYI TAMÁS.

Kivitelező: 3. sz. Mélyépítő Vállalat, Pécs.



Az autóbusz megálló kétoldali funkciót szolgál ki. Délkeleti oldalán történik az érkezés, északnyugati oldalán pedig az indulás. Az épület három részre tagozódik. Az északi oldalon vannak az üzemi helyiségek: forgalmi iroda, személyzeti tartózkodó, bőrönd raktár, személyzeti WC, SZOT felvilágosító helyisége és kazánház, tüzelőkamrával. A déli oldalon az Utasellátó üzem (söntés pult, trafik és raktár) és mögötte külső megközelítésű (érkezési oldalon) női és férfi WC csoport. A két helyiségcsoport között foglal helyet a váróterem, két oldalán üvegfallal.

Az épület, tekintettel az igen rossz tőzeges talajra, vasbeton kútalapozással készült, igen magas ($-0,50$ m) talajvízszint állás mellett. A kutakon vasbeton lemez, illetve kiváltó rendszer képezi a padló nivót, mely alatt talajvíz elleni szigetelés készült. Felmenő szerkezet: helyszínen gyártott vasbeton keretek, a két oldalon végig menő nyitott perron fölé konzolosan kilógva. Keretek között Bohn födém, felette — mindkét oldalról az épület hossz tengelyében végigfutó csapadék vízgyűjtő csatorna felé lejtő — kavicsolt lemezfedés, alatta pedig hőszigetelő magor-lemez burkolás. Felmenő falak: ikersejt téglából, kívül balatonmelléki terméskővel burkolva angol ciklop sorosrakásban rakva, mélyített vízszintes fugákkal.

Az érkezési oldalon egy simára csiszolt terméskőfal felületbe Hévíz és környékének térképe van bevéssze színes útnyomvonal és útjelzésekkel. Mind az érkezési, mind az indulási perronon dunaalmási kemény mészkőből ülőpadok, a váróteremben pedig tölgyfa ülőgarnitúrák vannak. Padlóburkolatok: a váróteremben dunaalmási kemény mészkőlapok, a többi helyiségekben mozaiklap és parketta. Nyíláselzáró szerkezetek préselt acélszerkezetekből és fából.

A váróterem és SZOT helyiség légfűtő és szellőző berendezéssel van ellátva. A többi helyiség fűtését cserépkályha biztosítja.

A megálló két oldalán két nyomvonalú kiskockakő burkolatú közút készült. A perronok aszfalt burkolatúak.

MÁV BUDAKESZI TÜDŐKÓRHÁZ

Tervező: MURÁNYI SÁNDOR.

Kivitelező: MÁV Magasépítő Vállalat.

A kórház a Budakeszi úttól kb. fél km távolságban a Rózsa u. mentén helyezkedik el.

Területe kb. 3,00 ha nagyságú és rendkívül lejtős (kb. 25,00 m szintkülönbséget).

A telep központi épülete, a kórház egy 1944-ben félbemaradt és eredetileg II. emeletre tervezett épületből lett kialakítva.

Az épület 100,00 m hosszú és 17,78 m, illetve 19,28 m széles.

A kórház észak-nyugat-délkeleti hossz tengelyű. A főhomlokzat, mely a Rózsa utcára néz, délnyugati fekvésű. Az épület 38 000 m³ nagyságú.

A tervezésnél főszempont volt, hogy a meglévő szerkezetből származó megkötöttsége és az épület eredeti rendeltetésétől eltérő új és bővített programja ellenére a legoptimálisabb megoldás keletkezzék, 280 ágyas kórház kialakítására.

Az épület szerkezetileg csomósított beton alappal és vb. vázzal készült. A födémek részben Bohn-rendszerűek részben vb. hevederek közötti vb. lemezből készültek.

Az épület földszintje kővel burkolt. Ugyancsak kőből készültek az árkádok bélésborításai, az ablakkeretek, párkányok és az előcsarnok burkolása.

A homlokzat egyébként fröcskölt kialakítású.

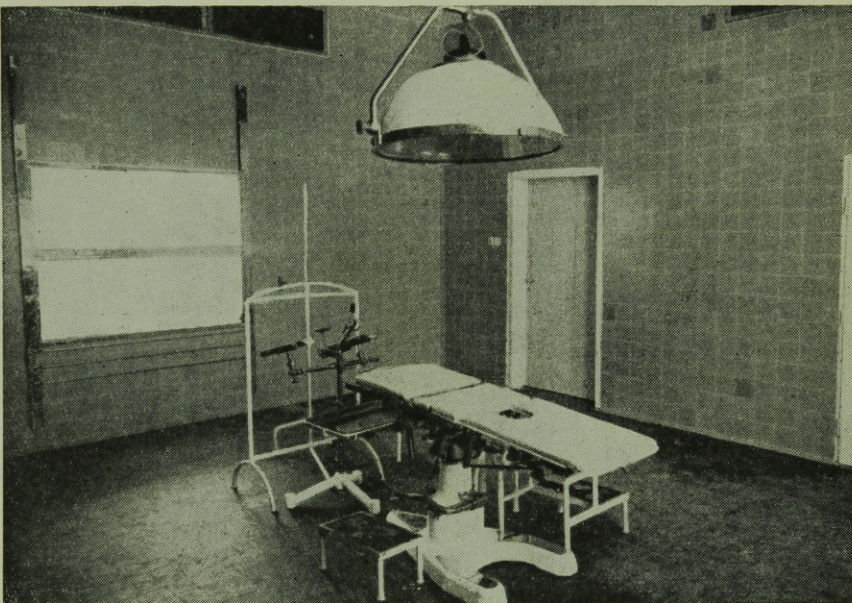
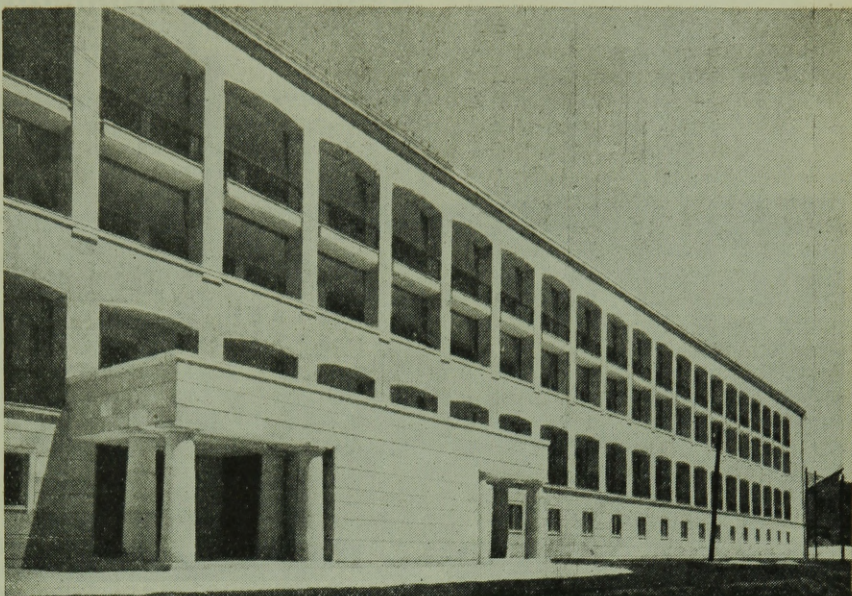
Az épület hőszükséglete 1 150 000 kal/óra, melynek előállítása az energiaépületben történik. A gőz továbbítására távvezeték készült a telep épületeihez.

A kórháztelep üzemi részei az energiaépületben nyertek elhelyezést.

A kórháztelepet az állatkísérleti laboratórium épülete, röntgenfilm-tároló, víztároló és a 8 db lakást magába foglaló épület egészíti ki.

A kórházat kb. 2 ha nagyságú park veszi körül.

A telep teljes építési költsége a kiegészítő utépítésekkel, derítővel stb. kb. 30 millió forintot tesz ki.



HIDAS MAGASNYOMÁSÚ BRIKETTGYÁR

Létm. főm.: KOPASZ KÁROLY.

Brikettgyár:

Építésztervező: KOVATSITS MÁTÉ.

Statikus tervező: MÁRTON BOTOND.

Gépésztervező: FÁBRI ANDOR és JURENKA OSZKÁR.

Mélyépítésztervező: KOPCSAY GÁBOR és ZSIGÓ LÁSZLÓ.

Erőmű:

Építésztervező: LIEBHARD BÉLA.

Statikus tervező: PÁLYA ANTAL.

Gépésztervező: VÉLY RÓBERT és SCHLETTER ISTVÁN.

Kivitelező: 49 Állami Építőipari V. Komló.

Főépítésszerző: ÉBERT VILMOS.

Megjegyzés: a technológiát az NDK-ban tervezték.

A Szénbányászati Minisztérium a háztartások tüzelő ellátásán a kályhafűtésre különben alkalmatlan lignit brikettezésével kíván javítani. Ezért elhatározták, hogy a hidas lignit felhasználásával, az NDK-ból beszerzett gépekkel és technológia szerint, hazánkban még nem gyártott módon kötőanyag nélkül nagy nyomással brikettet gyártanak.

A brikettgyár a Hidas MÁV. állomástól mintegy 0,8 km távolságra a hidas lignitbányától pedig kb. 2 km távolságra a meglevő keskeny nyomtávú bányavasút mellett létesül.

Az osztályozóban végzett előtörés és osztályozás után a különféle szalaghidakon a nem brikettezhető apró lignit részben elszállításra, részben az erőműbe, a 7 mm szemnagyságúra előtört lignit pedig a szárító-prés házba kerül. Itt a 45%-os nedvességi lignitet 17%-os nedvességűre szárítás és 2 mm szemnagyságúra törés után nagynyomású présekben (kb. 1200 atm. nyomással) briketté sajtolják. A kész brikettet csatornákon, hűtőszalagokon át a tárolóba vagy rakodón keresztül vasúti kocsikba rakják és elszállítják.

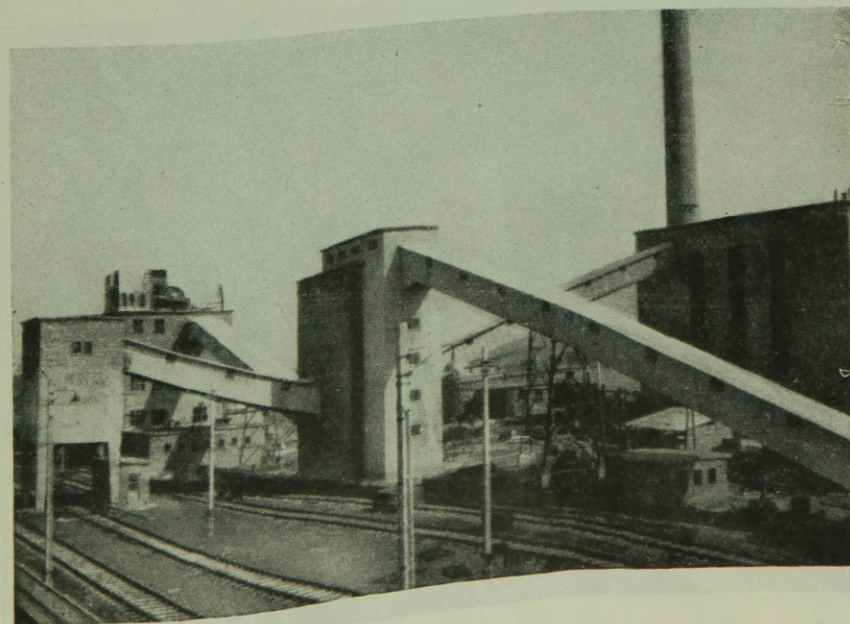
Az osztályozóból kikerült meddőt és az erőműből kikerülő salakot keskeny nyomközű bányavasúton a brikettgyár közelében elhelyezett hányóra szállítják.

A gyár ipari vízszükségletét patak-ból derítő berendezésen át veszik ki, az ivóvíz szükségletét pedig mélyfúrású kútból hidrofor berendezéssel biztosítják.

Az üzem villamosenergia szükségletét a 35/5 kV-os kapcsolóállomáson keresztül a 35 kV-os országos hálózattal kooperáló erőmű biztosítja.

A brikettgyár megközelítése mind vasúton, mint közúton biztosítva van.

A brikettgyár telepén a technológiai folyamathoz szükséges termelő létesítményeken felül műhely, raktár, központi iroda (öltözővel, fürdővel, laboratóriumokkal és étkezővel) porta gépkocsisín és kerékpársín létesült. Járulékos beruházként Hidas községben lakótelep létesült.



Új alakú szennyvíztisztító műtárgy üzemben

BARTHA ISTVÁN

A biológiai szennyvíztisztítás hazánkban leggyakrabban csepegtetőtesteken történik. Az eddig ismert kis- és nagyterhelésű csepegtetőtesteknél — mint azt a szennyvíz minőségi vizsgálatok eredményei is igazolták — sikerült sokkal kisebb építési költségű és ugyanakkor nagyobb terhelést lebontó csepegtetőtestet szerkeszteni. Az eddig ismert és elért lebontóképeségénél négyszer nagyobb eredményt a csepegtetőtest alakjának megválasztása eredményezte. A szennyvíz kényszerpályán, kéményhatással fokozott levegőmennyiséggel találkozik és így fokozottabb oxigén felvételre van lehetősége.

A csepegtetőtest kialakítás ezen új lehetőségének kipróbálására különböző építési módok mellett készítettünk terveket annak eldöntésére, hogy ugyanazon célt hogyan lehet kedvezőbb építési viszonyok mellett elérni.

Előregyártott vasbeton elemekből készült torony csepegtetőtest épült a Gellénházi lakótelepen (1. ábra). Kétfajta elem készült vasbetonból, helyszínen előre gyártva: *gyűrűalakú közbeeső elem* (1,50 m belső átmérővel és 20 cm falvastagsággal), *gyűrűalakú tálcát viselő elem* a légzáró vizsgáló ajtóval és a vizsgálóajtó előtti vasbeton pihenőkonzollal. A helyszínen betonozott alaptestre — mely a be- és elvezető csővezetékén kívül a levegőztetés számára szükséges zsilipekkel szabályozható nagyságú nyílásokat és légzáró vizsgálóajtót tartalmazta — kerültek azután beemelésre az elemek a megfelelő sorrendben. Az egyes elemek felfelé hornyoltak, így vízkifolyás a test belsejéből nem történhetik meg. Ezen építési mód *előnye*: kevés zsaluzóanyaggal a helyszínen lehet előállítani az elemeket; az elemekből igen gyorsan összeállítható a csepegtetőtest. *Hátránya*: az elemek a helyszíni előregyártás során nem sikerülnek teljesen egyformára, nem koncentrikusak; az elemek beemelése elég nehézkes; a nagy magasság és az elemek súlya szabványos daruszerkezet alkalmazását nem teszi lehetővé, ezért az elemek terhelésének megfelelő, magas állványzatot kell készíteni.

A másik építési mód, mely kipróbálásra került, a *csúszózszaluzással történő építés vasbetonból* (2. ábra). Így készült a Nyíregyházi Megyei Közkórház területén létesített szennyvíztisztító csepegtetőtestje. Az ugyan-csak helyszínen betonozott alaptestre épült fel tovább csúszózszaluzással a test köpenyfala. A vasszerelés és betonozás szakaszosan, emeletrészenként csúszott felfelé állványzat nélkül, a torony belső falába létesített hornyokra támaszkodó állás segítségével. Erről lehetett az anyagot a torony belsejében felhúzni. A vizsgálatok végzéséhez szükséges légzáró ajtók tokjainak elhelyezésére a betonozással egy időben került sor. Ezen építési módszer *előnye*: a teljes felülethez képest negyedannyi zsaluzóanyag szükséges; a betonozáshoz állványzat nem szükséges. A 3. ábrán bemutatott létrafeljáró is megtakarítható lett volna építés közben, ha időben elkészült volna a külső, állandó, tervszerinti vaslétra. *Hátránya* az előző építési móddal szemben: az ütemenkénti betonozás, az átállások idővesztése. Az előző építési móddal szemben lényegesen tetszetősebb külső megjelenést biztosít, egyenletlenségek nem mutatkoznak.

A harmadik építési mód: a torony csepegtetőtest építése *téglából, kéményszerű falazással* (4. ábra). Tatabányai kórházi berendezés közönséges kisméretű téglából épült, a belső falon vízzáró vakolással. Ezen építési mód *előnye*: teljesen folyamatos építést biztosít minden külső állványzat nélkül. A külső megjelenés igen tetszetős, hőszigetelés szempontjából is a legkedvezőbb megoldás. *Hátránya*: közönséges téglából készítve, ha a vízzáróvakolás nem megfelelő, úgy a téglafalazat a fagyveszélynek van kitéve. Célszerű ezért a falazatot kéménytéglából építeni.

A torony csepegtetőtestek elméletéről, méretezéséről és gazdaságosságáról az Épületgépészet c. lap 1957. év 2—3-as számában kaphatunk támpontot. A már működő berendezések vizsgálatait az OKI hajtotta végre, és az elért kiváló eredmények ismertetése a „Hidrológiai Közöny”-ben fog megjelenni.

Az ismertetett toronycsepegtetőtesteket a MÉLYÉPTERV szennyvíztisztító osztálya tervezte a szerző irányítása mellett. A Gellénházi-i berendezést a 4. sz. Mélyépítő Vállalat, a Nyíregyházi-i berendezést a 6. sz. Mélyépítő Vállalat, a Tatabányai-i berendezést az É.M. Komárommegyei Állami Építőipari Vállalat építette meg.

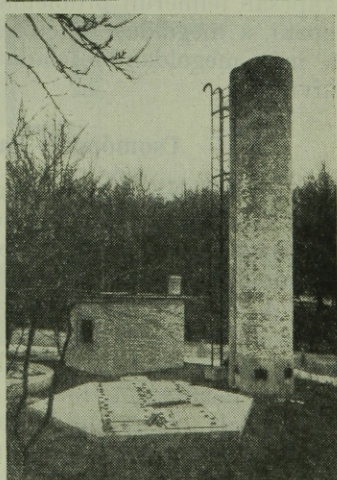
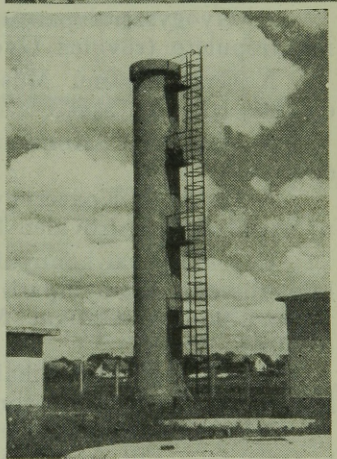
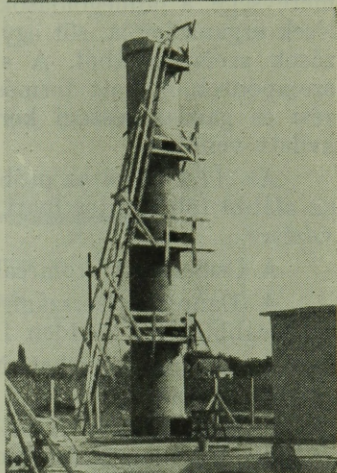
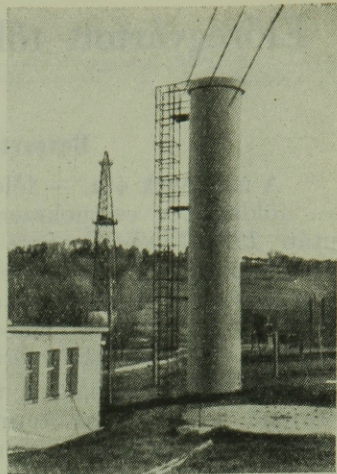
* * *

1. ábra. Gellénházi lakótelep előregyártott vasbeton elemekből készült toronybiológiai csepegtetőtestes szennyvíztisztítója

2. ábra. Nyíregyházi megyei közkórház — helyszínen csúszózszaluzással vasbetonból épített — toronybiológiai csepegtetőtestes szennyvíztisztítója

3. ábra. A nyíregyházi közkórház toronycsepegtetőtestje az építés utolsó szakaszában

4. ábra. Tatabányai közkórház — közönséges kisméretű téglából épített — toronybiológiai csepegtetőtestes szennyvíztisztítója



Bevezetés

A már évek óta, — főleg az *Iparterv*-nél folyó, — földszintes csarnokszerkezetek előregyártása után 1954—55-ben végre megindultak az első próbálkozások a többszintes épületek előgyártása irányában is, mégpedig ipari vonalon az *Iparterv*-ben és *ÁÉTV*-ben, lakóépületek terén pedig egyelőre főleg a *Lakóterv*-ben.

Az előgyártásnak a többszintes épületekre történő kiterjesztése természetesen számos új problémát vetett fel, a csomópontok, az épületek merevsége, a falmegoldások, a szállítások és emelések organizációja, sőt egyes esetekben az alapozások szempontjából. A szorosan vett műszaki szempontok mellett természetesen munkaszervezési és gazdaságossági kérdéseket is figyelembe kellett venni.

Az *ÁÉTV*-ben az utóbbi három év folyamán az alábbi többszintes ipari épületek kerültek tervezésre:

A Csillebérc-i atomreaktor,

A Danuvia Szerszámgépgyár üzemi épülete (a továbbiakban röviden Danuvia).

A Gamma Optikai Művek üzemi épülete (röviden Gamma).

A Gumiabroncs Készletező Vállalat raktár-épülete, (röviden Gumiabroncs raktár).

A Gyógyszeralapanyag készletező vállalat raktár-épülete (röviden Gyógyszerraktár).

A Gyengeáramú Műszeripari KTSZ üzemi épülete, (röviden Műszerüzem).

A Hatvan-i Konzervgyár borsóüzemének épülete.

A Hatvan-i Konzervgyár 1958-ban építendő új üzemi épülete (röviden Hatvani II.).

Egy kőbányai könnyűipari üzem üzemi épülete (röviden Könnyűipari).

A Magyar Optikai Művek üzemi épülete (röviden MOM).

és a Világítástechnikai Vállalat üzemi épülete (röviden Világítástechnika).

Jelen cikk keretében ezen épületek tervezése kapcsán felmerült problémákkal kívánunk foglalkozni, a megoldási lehetőségeket megvizsgálni, és a még megoldandó feladatokra a figyelmet felhívni.

Csomóponti kapcsolatok

a) Általános követelmények:

Az előgyártott és monolit szerkezetek különbözősége legszembeszökőbbben a csatlakozások és a csomópontok kiképzésénél mutatkozik.

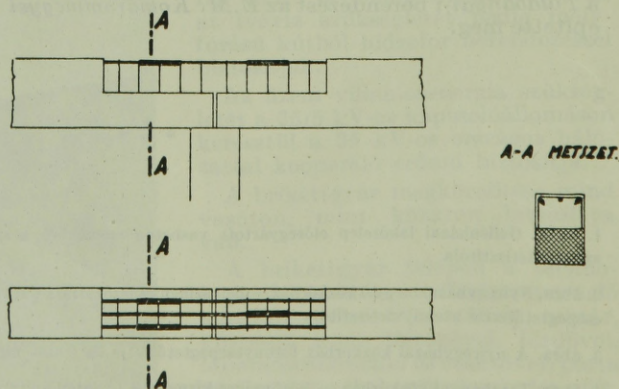
A monolit építmények kiképzésénél az egyes elemek: — lemezek, gerendák, oszlopok, — csatlakozásának kiképzése általában nem jelent különösebb nehézséget, hiszen a húzó igénybevételek a bármely irányban átvezethető vasbetétekkel könnyen felvehetők és továbbíthatók. A csatla-

kozó elemekkel egyidejűleg minden irányban kibetonozott csomópont bármely kapcsolódó elem teljes értékű részének tekinthető. Ezért a monolit szerkezet csomópontja a gyakorlati céloknak megfelelően — bár számításal alig követhetően továbbítja a fellépő nyomóigénybevételeket, és a célszerűen elrendezett vasalással az egyéb (húzó, nyíró, csavaró stb.) igénybevételeket.

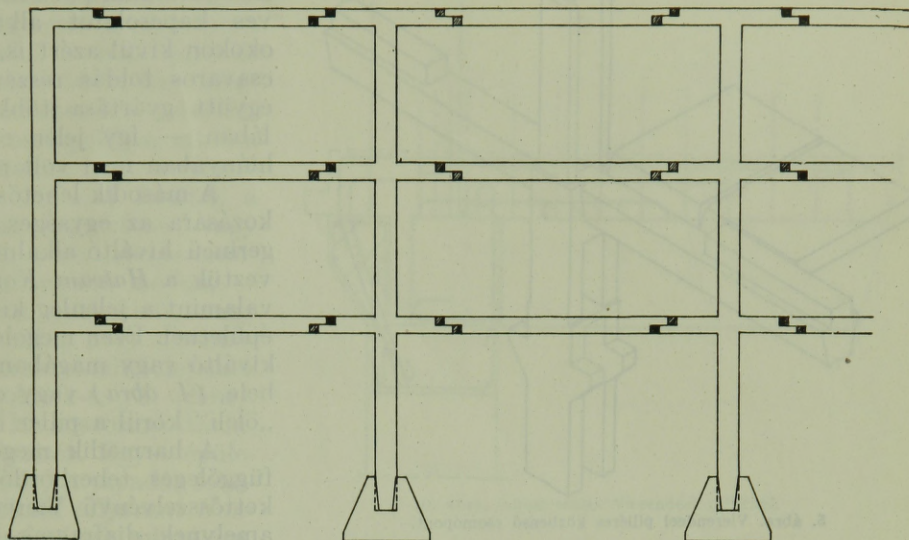
Az előgyártott szerkezeti elemek csatlakozásánál viszont részletekbe menő gondossággal kell megoldani a fellépő erőhatások továbbvitelének feladatait. Ez a probléma kisebb mértékben a monolit építményeknél is felmerül a munkahézagoknál és főleg az emeletenként ismétlődő pillértoldásoknál.

A csatlakozások helyes kiképzése, — mind tervezési, mind kivitelezési szempontból a helyes erőátadásokon kívül még a gyors és egyszerű kiviteli munka (az „összeszerelés“) továbbá az épület végső merevsége szempontjából is igen lényeges.

A monolit épületek egyik nagy előnye a felépítésükben rejlő tartalék biztonságon kívül (amit a múlt háború tapasztalatai is igazolnak) éppen nagy merevségükben mutatkozik, ami különösen elemi erő (szél, földrengés stb.) és háborús behatások felvételénél nagyon fontos. Az előgyártott elemek kapcsolata ezért, — véleményünk szerint, — lehetőleg úgy alakítandó ki, hogy a végleges épület minél monolitabb jellegű legyen. Éppen ezért a hazánkban alkalmazott kétféle, — a száraz és nedves, — kapcsolat közül a többszintes építményeknél az utóbbit tartjuk előnyösebbnek. Az ún. száraz kapcsolat, mely inkább a vas és faszervezetek analógiájára alakult ki, — bár kétségtelen gyorsítja az összeszerelés munkáját, és talán pontosabban követhetőbbé teszi a kapcsolat erőjátékát, — lényegesen kisebb biztonságot nyújt a sarokmerevség és ezzel együtt az épületmerevség szempontjából. A nedves kötés viszont, a kivitel minőségétől függően többé-kevésbé monolitá teszi az épületet és így megadja részére azt a tartalék biztonságot, ami az állandóan növekvő terhelések, valamint még az előgyártott elemeknél is fellépő betonozási bizonytalanságok miatt nagyon kívánatos.



1. ábra. Többszemesű gerenda toldása.



Ismeretes, hogy megfelelő kiképzés esetén (feldurvítás, letisztítás, cementtejjel bekenés stb.) a különböző időben készült betonok elég jól egymáshoz kötnek. Ezt igazolják egyrészt a háború utáni födémkiegészítésekénél szerzett tapasztalatok, másrészt pl. az ÉTI-ben a Hatvani Konzervgyár pillértoldásával kapcsolatban végzett törési kísérletek is. Így elég nagy valószínűséggel állítható, hogy a jól kivitelezett nedves kapcsolat biztosítja az előgyártott épület monolit jellegét. Nem akarjuk azt mondani, hogy a száraz kapcsolat teljesen elvetendő, hiszen a földszintes szerkezeteknél, valamint az ideiglenes kapcsolatoknál nagy szerepe lehet, csupán a fenti okok miatt, a többszintes épületeknél, — hangsúlyozzuk, hogy jelen cikk szerzőinek véleménye szerint, — nem tartjuk egyenértékűnek még a szegecselt, vagy hegesztett vasszerkezetekkel sem.

A továbbiakban az *ÁÉTV* terveiben szereplő csomóponti kapcsolatokkal foglalkozunk.

Kiváltók kapcsolatai

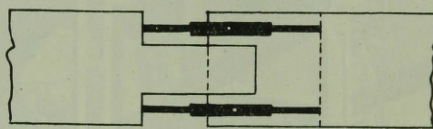
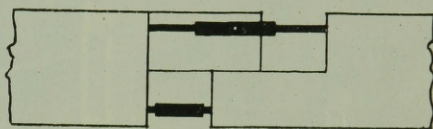
A gerendák többtámaszúsítása az ismert módon a negatív nyomaték helyén végzett betonozással történt (*1. ábra*).

Ezen megoldás kapcsán javasolnánk a tudományos szerveknek, hogy a kapcsolat értékét nyomaték és nyírás szempontjából széleskörű kísérletekkel tisztázzák mert a rendelkezésre álló adatok (pl. *Mokk László könyve*) kevés számszerű értéket tartalmaznak.

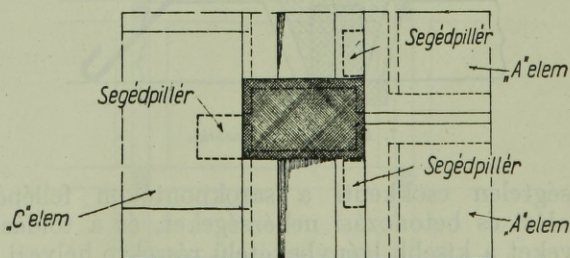
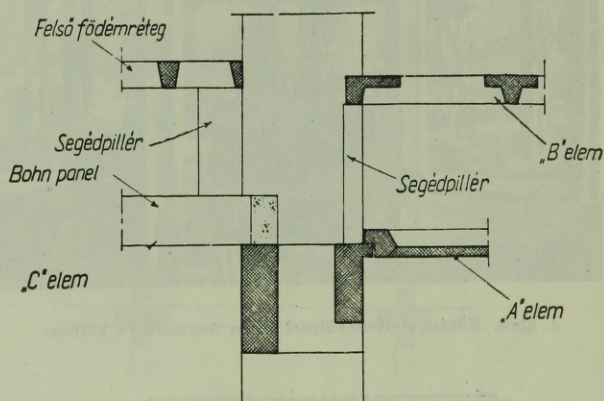
Pillérek és kiváltók kapcsolatai

A pillérek és kiváltók csatlakozására, — amennyiben ténylegesen külön pillérek és külön kiváltók készülnek, — eddig három fő elv került a tervezés során alkalmazásra.

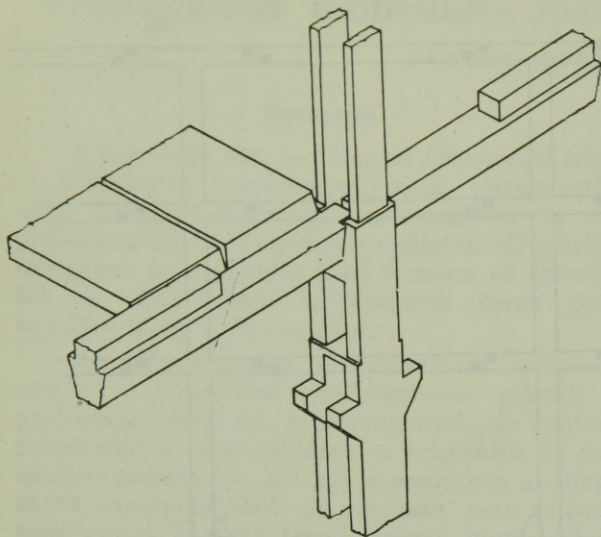
Egyik, a szintbeli toldás, a jólismert „lambda” rendszer tovább fejlesztése az ún. „emeletes lambda” amelyik a nyomatéki nullpontok közelébe viszi a toldást (*2. ábra*). Ez a rendszer mely a *Műszeripari* üzemi épületnél kerül alkalmazásra



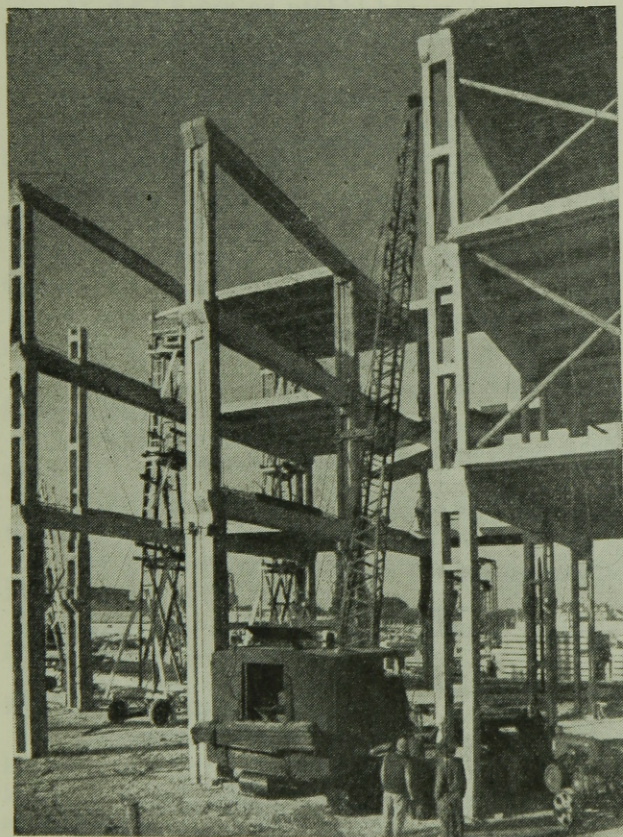
3. ábra. Lambda csomópont.



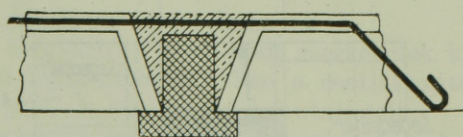
4. ábra. Atomreaktor közbelső csomópont.



5. ábra. Vierendeel pilléres közbenő csomópont.



6. ábra. Kőbányai Könyvgyár Üzem összeszerelés közben.



7. ábra. Átkötő vasalás.

kétségtelen csökkenti a sarokpontokon fellépő vasalási és betonozási nehézségeket, és a toldási helyeket a kisebb igénybevételű részekre helyezi; másrészt azonban a csatlakozási pontok kivitele-

zése nehezekebb munkát igényel. A csomópontok kialakításánál (3. ábra) szintén a hegesztett nedves kapcsolatot alkalmaztuk; a fentemlített okokon kívül azért is, mivel az egyébként bevált csavaros toldás részére, a csatlakozási felületek együtt gyártása többemeletes épületeknél általában, — így jelen esetben is, — gyártási hely hiányában nem volt megoldható.

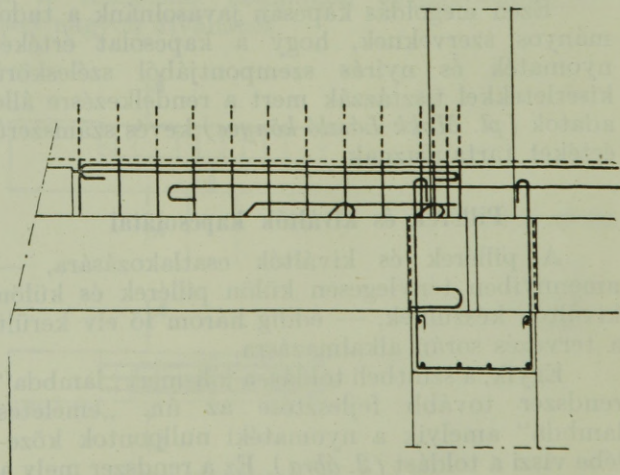
A második lehetőség a pillér és kiváltó csatlakozására az egységes szelvényű pillér és kettősgerincű kiváltó alkalmazása. Ezt a rendszert terveztük a *Hatvani Konzervgyár* üzemi épületénél, valamint a jelenleg kivitel alatt álló atomreaktor épületénél. Ezen megoldási módnál a kettősgerincű kiváltó vagy magában a pillér szelvénybe fekszik bele, (4. ábra) vagy oldalkonzolokon felfeküdve, „öleli” körül a pillér keresztmetszetet.

A harmadik megoldási mód a vízszintes és függőleges teherhordó elemek csatlakozására, a kettősszelvényű Vierendeel pillérek alkalmazása, amelynek diafragma lemezére támaszkodnak az egygerincű kiváltó gerendák (5. és 6. ábra). Ezt a csomóponti kiképzést alkalmaztuk már a kivitelezett *Kőnyvgyár* épületnél, valamint a *Gamma*, *Danuvia*, *MOM*, *Gyógyszerraktár* és *Hatvani II.* épületeknél. Fenti épületek mindegyike egy-egy részletkiképzésben fejlődést jelent az előzőkhöz képest. Ezen rendszer kétségtelen előnye az egyszerű elhelyezési munka és a szerkezetileg némileg könnyebb támaszponti kiképzés, hátránya viszont a pillérek bonyolultabb zsaluzási mintája és az esetleg szükséges pillértoldások nehezekebb megoldása.

Az épület merevítése

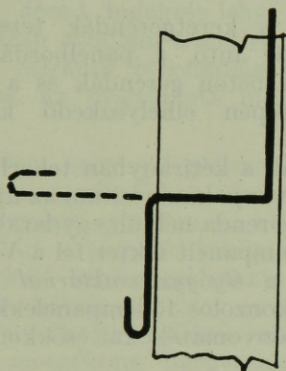
A pillérek és gerendák csatlakozásával kapcsolatban kell megvizsgálnunk az épület mindkét irányú merevségének igen lényeges kérdését, illetve a főtartó — (helyesebben főkeret) — rendszer sarokmerevségének kérdését.

A főtartó síkra merőleges merevítést egyrészt az oszlopok és gerendák közt kiképzett csavaró nyomatékok felvételére alkalmas „torzió merev” kapcsolat, másrészt a főtartók felett átvezetett, azokhoz esetleg külön tuskézett betonnal is rögzített átkötő vasalás biztosítja (7. ábra).



8. ábra. Kettős szelvényű oszlop közbenő csomópontja.

A főtartók sarokmerevsége közbenső pillérek-nél, a monolit kapcsolat analógiájára, — gyakorlatilag azt jelenti, hogy egyrészt a csomópont mind a négy széle mentén (alul — felül, jobb és baloldalt) a húzóigénybevételek felvételére megfelelő átfutó vasalás álljon rendelkezésre, másrészt a csomóponti beton mind az oszlopokhoz, mind a gerendákhoz annyira hozzákössön, hogy a relatív szögforgást megakadályozza. Az első feltétel, a vízszintes és függőleges vasak hegesztéses, vagy átfogásos toldása útján, — bár a kivitelezés szempontjából nem mindig a legkönnyebb módon, — megoldható. Nincsen azonban gyakorlati, vagy kísérleti adatunk arra vonatkozólag, hogy a csomóponti beton különösen a pillérek oldalfelületeihez eléggé sarokmereven kapcsolódik-e (8. ábra). Ennek tisztázására feltétlen kíváncsiak tartanánk megfelelő kísérletek végzését. Egyes épületeknél (*Gamma, Gyógyszerraktár*) a tapadás fokozására tüskézés készült, másoknál (*Hatvani Konzervgyár*) a szélső pillér kapcsolatának mintájára,



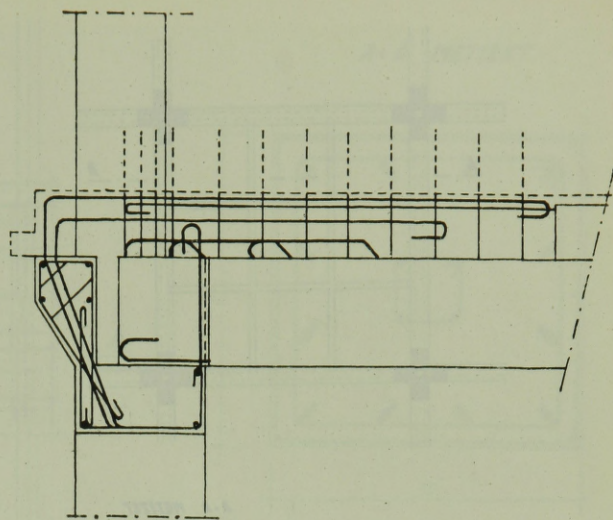
9. ábra. Sarokvasalás egységes szelvényű pillérnél.

a pillérből, a gerenda fölé hajlított, és tüskézett falbetonnal kapcsolt sarokvasalás készült. A szélső pillérek-nél a sarokmerevség biztosítása általában az előző mondatban említett módon, az alulról jövő pillérvas behajlításával történt. Ez tömör pillérnél rendszeren kettős törésű vasak (9. ábra) alkalmazását teszi szükségessé. Vierendeel pillérek esetén (*Könnnyűipari üzem, MOM, Danuvia*) erősen csavart diafragmák közvetítik az erőt (10. ábra).

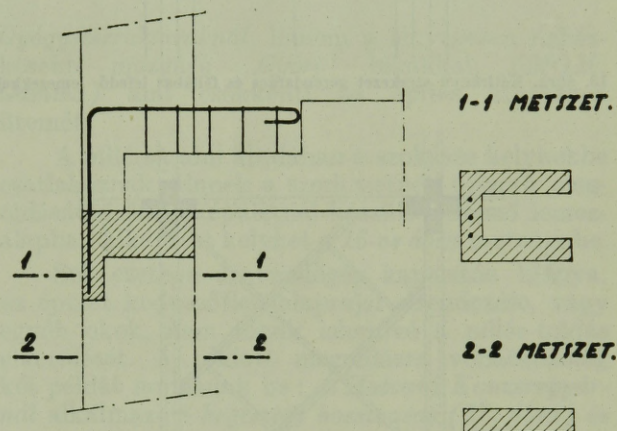
A csavarás kiküszöbölésére a *Gamma* és *Gyógyszerraktár* épületeknél a sarokvasalás, a toldási keresztmetszetben U alakra kiegészülő pillér övlemezéből fut ki (11. ábra). Valamennyi megoldásnak hátránya, a csomóponti beton tapadás már említett bizonytalanságán kívül, a sok kiálló vas által okozott elhelyezési nehézség.

Nagyon hasznos volna arra vonatkozólag is kísérlet sorozatot folytatni, hogy mi az a minimális betontapadási felület és legegyszerűbb vaselrendezés (pl. csak vízszintes és függőleges vasalás, úgynevezett sarokvas nélkül) amely a szélső csomópontok sarokmerevségét még megnyugtatóan biztosítaná. A sarokmerevség természetesen aránylag egyszerűen oldható meg a lambda rendszer-nél, ahol a csomópont előgyártva készül; e rendszernek azonban egyéb hátrányai vannak.

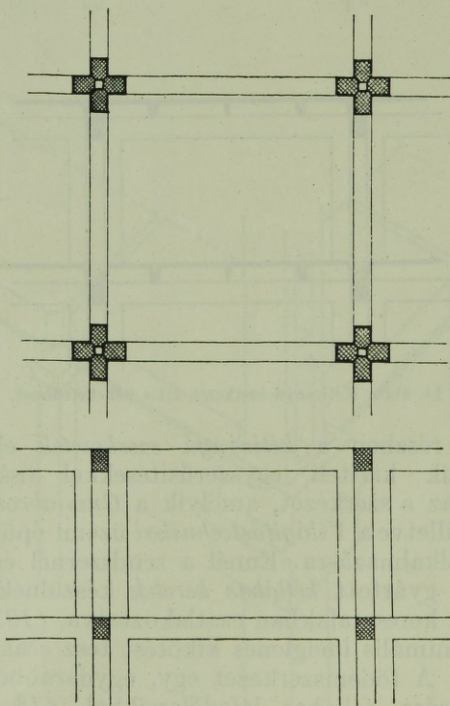
Részben a sarokmerevség könnyebb megol-



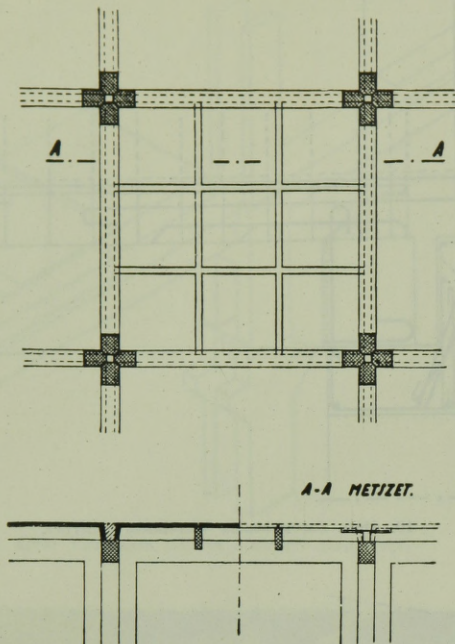
10. ábra. Sarokvasalás Vierendeel pillérnél.



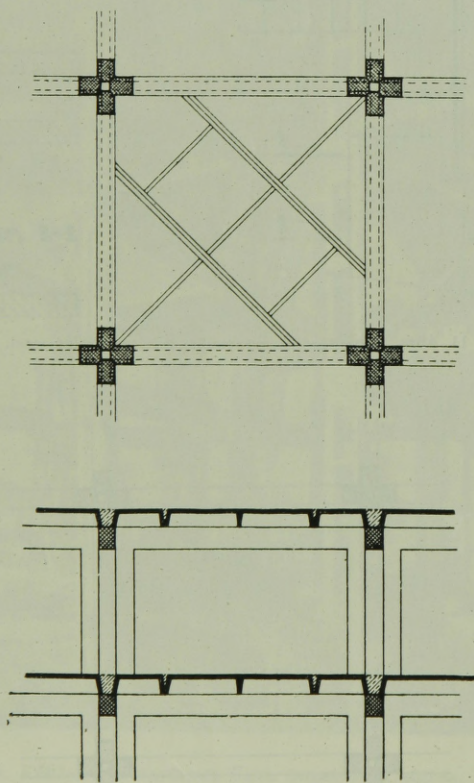
11. ábra. Sarokvasalás Vierendeel pillérnél övlemez-zel.



12. ábra. Kétirányú keretből készült ház.

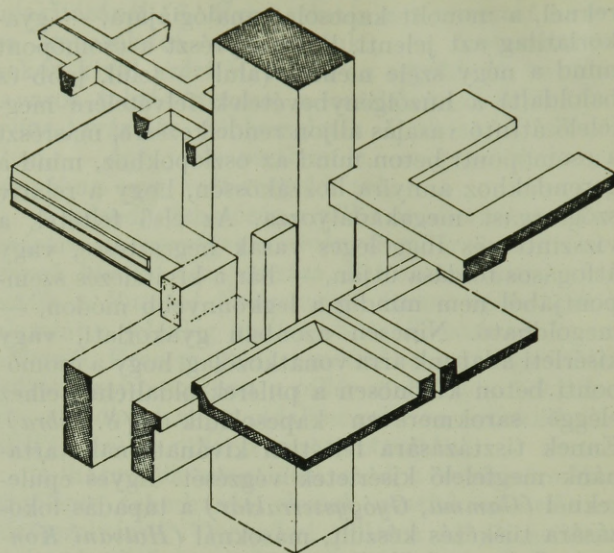


13. ábra. Kétirányú szerkezet gerendarács és féllábas lefedő lemezekkel



14. ábra. Kétirányú szerkezet átlós panelfedéssel.

dását, részben a kétirányú szerkezetek előnyeit igyekszik kiviteli egyszerűsítésekkel összekapcsolni az a szerkezet, amelyik a Gumia-broncsraktárnál, illetve a Világítástechnikai üzemi épületénél kerül alkalmazásra. Ennél a rendszernél egy darabban gyártott kétlábas keretek készülnek, egymáshoz keresztalakban csatlakoztatva, (12. ábra) ami minimális ideiglenes kikötést tesz csak szükségessé. A födém szerkezet egy, egydarabból álló gerendarács, féllábas lefedőlapokkal, (13. ábra) vagy átlósan elhelyezett panel (14. ábra). A mono-



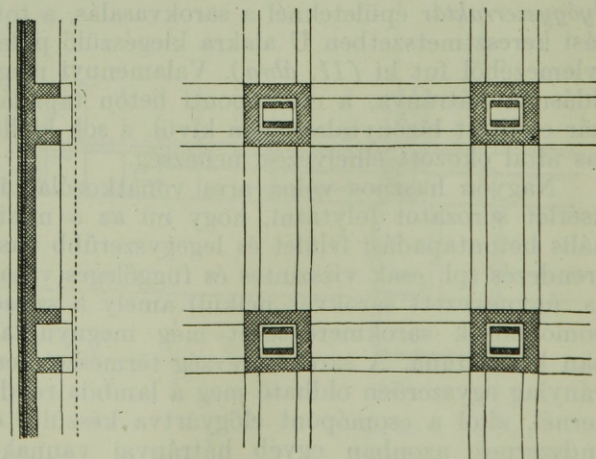
15. ábra. Atomreaktor közbelső csomóponti kiképzés.

lit kiképzést a keretgerendák tetején mindkét irányban végig futó, a panelbordák között elhelyezkedő vasbeton gerendák és a keresztalakú oszlopok közepén elhelyezkedő kibetonozások adják.

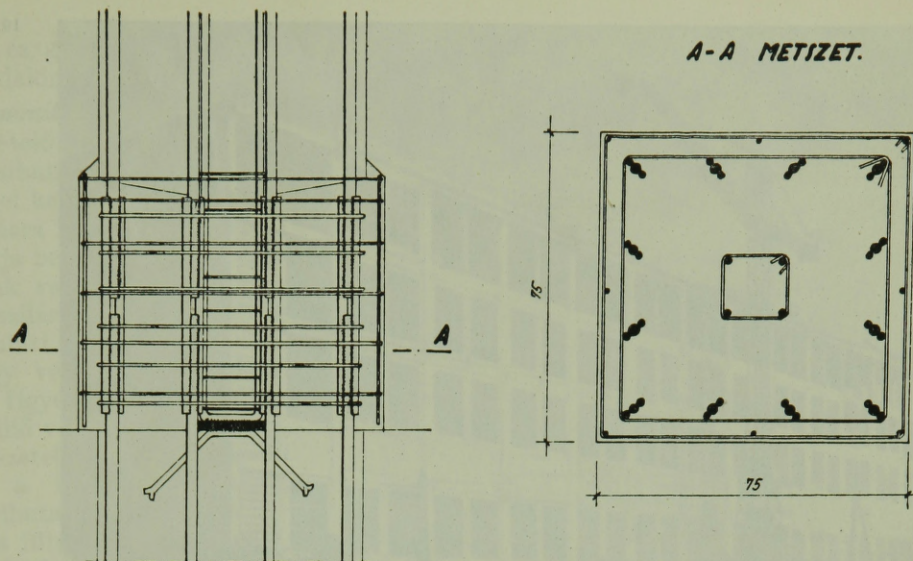
Ugyancsak a kétirányban teherbíró szerkezetek előnyét kívánja hasznosítani az új *Hatvan-i II.* épület, mely gerenda nélküli egydarabból készített négyzetes födémpanelt fektet fel a Vierendeel pillérekre, míg a *Gyógyszerraktárnál* konzolos kiváltókkal és konzolos födémpanelekkel kívánja a tervező a mezőnyomatékokat csökkenteni.

Pillérek toldásának megoldásai

A harmadik és talán legkényesebb csomópont a pillértoldás, — bár szigorúan véve a régi monolit épületek is „toldott” pillérekkel készültek. Felfigyelve ezzel kapcsolatban a kérdésre, nem helyesebb-e a pilléreket monolitan készíteni és csak a többi szerkezeti elemet előgyártani hiszen zsazsú anyagban nem mutatkozik lényeges megtakarítás, bár a monolit kivétel állványzatban kétségtelen fa többletet jelent. Egyes esetekben, — mint pl. az *Atomreaktornál*, — ahol technológiai okok miatt igen sokféle, bonyolult elem csatlakozik a



16. ábra. Lepényalapban kiképzett pillérkehely.



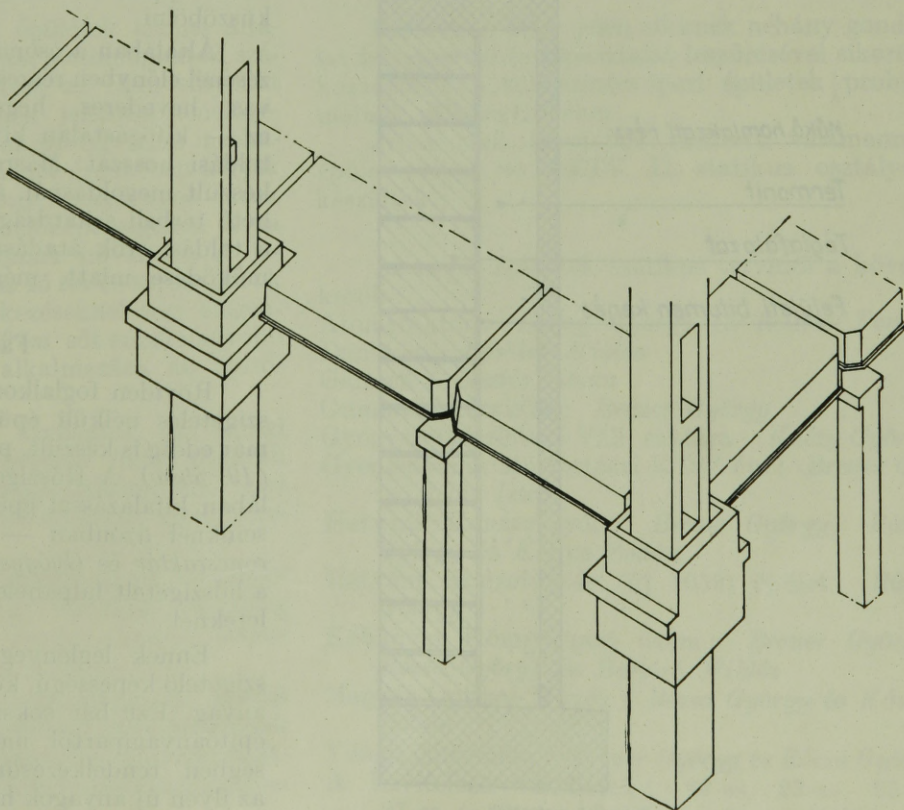
pillérhez (15. ábra), indokolt lehet a monolit kiképzés. Gyakran azonban a kivitel gyorsítása az előgyártással elérhető betonszilárdság és kisebb keresztmetszet az előgyártott megoldás mellett szól.

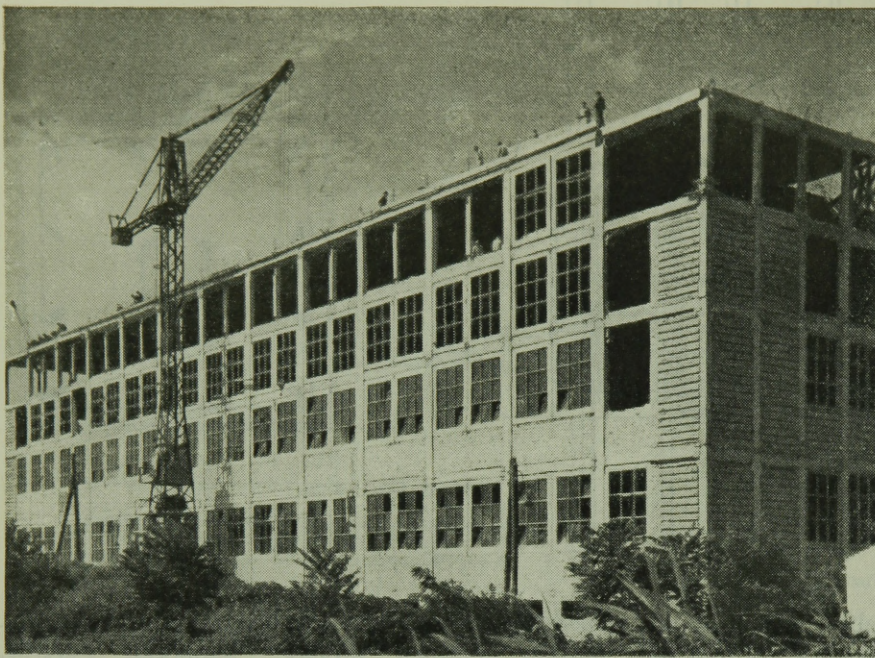
Kétségtelen, hogy a legcélszerűbb a pillérek teljes hosszban, egydarabban történő előgyártása volna; ez azonban gyakran az előgyártási hely hiánya, továbbá a pincetér kiképzésének szükségességéből adódó nehézségek miatt nem oldható meg. Jelentős hátrányt jelent továbbá, hogy a nagyobb súlyú és hosszú pillérek emelése már nem történhet a mozgékony hernyótalpas (N.C.K.) darukkal mint pl. a Könnyűipari üzemnél és a

Gyógyszerraktáraknál, hanem a lényegesen nehézkesebb mozgású „Győri” bikákkal, (MOM, Gamma) ami csökkenti az építés kívánatos ütemét.

A pillérek alul általában a szokásos kelyhekbe csatlakoznak. Ennek a szerkezetnek újszerű megoldását a MOM épületnél készülő átmenő lemezalapon kiképzett kelyhet a 16-os ábra mutatja be.

Sok esetben az emelőgép kapacitás hiánya, az épület kedvezőtlen alaprajzi elrendezése, vagy egyéb okok, nem teszik lehetővé a pillér-toldás elkerülését. A toldott megoldásra vonatkozólag két példát mutatunk be: a Hatvani Konzervgyárnál alkalmazott hegesztett hosszvasas (17. ábra) és





19. ábra. Hatvani Konzervgyár.

a *Danuvianál* kivitelre kerülő „*kehely-rendszerű*” (18. ábra) toldást. Ez utóbbi, bár kétségtelen a jól bevált *kehelyalap* elvet alkalmazza ötletesen, nagyobb méretei miatt nem mindenütt alkalmazható.

A pillér toldásnál igen lényeges követelmény a számításnak megfelelő összpontosítás („centírozás”) nem kívánatos külpontosságok elkerülése. A központosítás megvalósítására lényeges, a

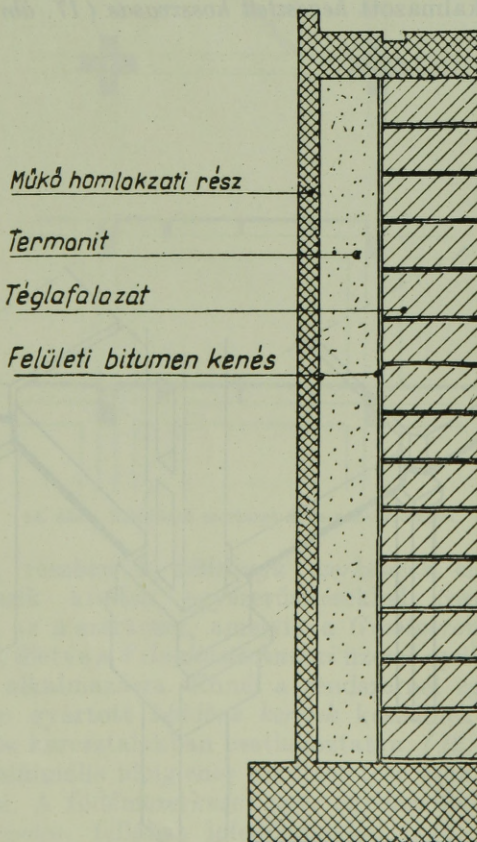
pontos függőbeállítás (esetleg háromirányú ellenmenetes csavarokkal) a csomópont nagyon jó minőségű kevéssé zsugorodó üreg nélküli, helyszíni kibetonozása, továbbá a vastoldás gondos megoldása, és a biztonságos ideiglenes kikötés. Ez utóbbi okból célszerű a pillértoldást a födéme fölé, — vagyis a pillér és gerenda csatlakozás fölé helyezni. Ilyen megoldásnál a csomóponti vasalás némi egyszerűsítésén kívül a már összebetonozott, összefüggő szilárd födémhez lehet a pillért kikötni. A *Gumiabroncs* raktárnál tervezett szerkezet viszont éppen az ideiglenes kikötést kívánja kiküszöbölni.

Általában a csomóponti vastoldások kivitelezésénél előnyben részesítjük a gömbvas, vagy szögvas hevederes, hegesztéses megoldást, mert ez — kifogástalan kivitel esetén — csökkenti a toldási hosszat. Másrészt az egyszerű átfogással készült megoldásnál, az amúgy is nehezen követhető térbeli szilárdságtani viszonyok, a betonnak a toldási erők átadásában való kényszerű közreműködése miatt, még bonyolultabbá válnának.

Falpanelek

Röviden foglalkozunk a *falpanelekek* is. Hőszigetelés nélküli épületeknél, vasbeton falpanel már eddig is készült, pl. a *Hatvani Konzervgyárnál*, (19. ábra). A Hőszigetelési igényű épületek általában kifelazással épülnek. Egyes újabb tervezéseinknél azonban — *Danuvia*, *MOM*, *Gumiabroncsraktár* és *Gyógyszerraktár* stb. megkíséreltük a hőszigetelt falpanelek alkalmazását is ipari épületeknél.

Ennek leglényegesebb előfeltétele a jó hőszigetelő képességű, könnyű, nedvességálló kitöltőanyag. Ezt bár sokszor és régóta igényeltük az építőanyagipartól, még ma sem áll kellő mennyiségben rendelkezésünkre. Véleményünk szerint az ilyen új anyagok hosszas kikísérletezése helyett



20. ábra. Falpanel metszetek.

lényegesen gazdaságosabb és gyorsabb lenne néhány bevált külföldi szabadalom megvétele.

Épületeinknél a „*termonit*“ néven gyártott habkönnyű, kitűnő hőszigetelő anyagot kívánjuk alkalmazni, amelyet azonban nedvesség ellen külön *bitumenes* védelemmel kell ellátni. A *Danuvia* építkezésnél felhasználásra kerülő panel rétegmetszetét a 20. ábra mutatja be. A teherhordó váz egyelőre természetesen csak vasbeton lehet, egyrészt a kitöltőanyag kis szilárdsága, másrészt a vas korrózió — védelme miatt. Az így fellépő hőhidak jelentőségét, — úgy véljük, — általában túlbecsülik, különösen ha figyelembe vesszük, az amúgyis alkalmazásra kerülő vasbeton ablakokat. A vékony paneles szerkezeteknél természetesen hátrányosan jelentkezik a hőtárolás kérdése, — amely itt szinte megoldhatatlannak látszik, — ez azonban csak időszakos fűtés esetén bír jelentőséggel. Ami a panelek felerősítését illeti, inkább a felfüggesztést mint az alátámasztást tartjuk kívánatosnak, mivel az előbbi mindjárt stabil elhelyezkedést biztosít és nem igényel ideiglenes kikötést. Alul csak egy csavaros vagy hegesztett rögzítő kötés készül. A felfüggesztés történhet megfelelően méretezett *födémpanelre*, (21. ábra) mint pl. a *Danuvia*-nál vagy *MOM*-nál, vagy pedig a falpanellel együtt gyártott gerenda segítségével közvetlen a főteherhordó szerkezet konzoljára (22. ábra). Ezt a módszert alkalmaztuk a *Gumiabroncsraktárnál*.

Építéstechnológia és építőgépek

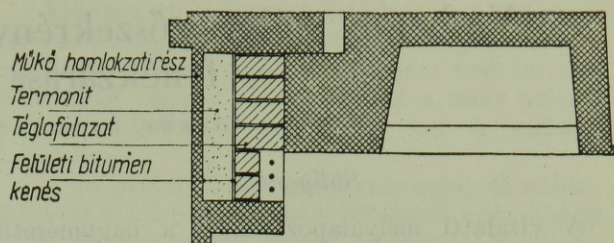
Befejezésül egy-két gondolatot közlünk az előgyártással szorosan összefüggő emelési lehetőségekről.

A nagyterhelésű ipari épületek elemei általában maguk is igen súlyosak, a csomópontok számának kívánatos csökkentése az elem súlyokat még tovább növelné. Ennek jelenlegi megelőgepeink kis teherbírása és gyakran ügyetlen mechanizmusa szab határt. A fejlődés érdekében kérjük tehát a jól bevált mozgékony *hernyótalpas* daruk (*N.C.K.* stb) számának, emelőképességének és ha lehetséges emelő magasságának növelését. A jelenleg alkalmazott 30 tm és 45 tm-es toronydaruk gyakran még lakóház építkezéseknél sem elegendők, feltétlen kívánatos a 60 tm sőt ennél nagyobb teherbírású toronydaruk alkalmazása az építőiparban.

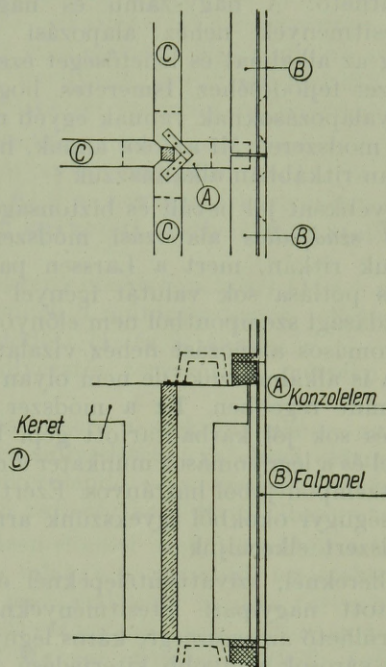
Ezenkívül sürgetően kívánatos az eddigi nehézkes kar-átállítások helyett (ami gyakran még a meglévő kapacitás kihasználását sem teszi lehetővé) a futómacskás toronydaru szerkezeteket beszerezni.

Alkalmazni kellene a külföldön, pl. Csehszlovákiában jól bevált portál darukat, lehetőleg az ottáninál nagyobb, 15—20 tonnás teherbírással.

Végül szükségesnek mutatkozik a kisebb emelőszerkezetek, pl. *födémdaruk* teherbírásának növelése is, ami a kisebb elemeknél tehermentesíthetné a nagy gépeket, növelve azok gazdaságosságát.



21. ábra. Falpanel felfüggesztés, födémpanelre.



22. ábra. Falpanel felfüggesztés főtartó konzolra.

Reméljük, hogy jelen cikknek néhány gondolat felvetésével és tapasztalat leszűrésével sikerült hozzájárulni a többszintes ipari épületek problémáinak előbbreviteléhez.

Jelen cikk keretében említett valamennyi épület tervei az ÁÉTV II. statikus osztályán készültek.

*

Az egyes épületek statikus tervezői a következők:

Atomreaktor: *Knézy György* és *Reitter Ferenc*

Danuvia: *Borbíró Miklós*

Gamma: *Lisztos István*

Gumiabroncsraktár: *Breuer György*

Gyógyszerkészletező Váll. raktára: *Knézy György*

Gyengeáramú Műszeripari KTSZ ép.: *Breuer Gy.* és *Botos István*

Hatvani Konzervgyár: *Breuer György*, *Rózsa György* és *Kánya Zoltán*

Hatvani Konzervgyár (új 1958) épület: *Rózsa György*

Kőbányai Könnyűipari üzem: *Breuer György*, *Rózsa György* és *Borbíró Miklós*

Magyar Optikai Művek: *Rózsa György* és *Kánya Zoltán*

Világítástechnika: *Breuer György* és *Rózsa György*

A Kivitelező vállalatok: 21-es, 23-as, 25-ös, 31-es és 44-es Állami Építőipari Vállalatok.

Vasbeton süllyesztőszekrény süllyesztése zagyszivattyúval és fenékszárása prepaktbetonnal

BONTA JÓZSEF, EICHORN FERENC, WESSELY ANTAL

Süllyesztés

A vízalatti mélyalapozásoknál a nagyméretű süllyesztőszekrények alkalmazása hazánkban ma már gyakran alkalmazott és jól bevált módszernek tekinthető. A nagyszámú és nagyméretű ipari létesítmények nehéz alapozási feladatai adták meg az alkalmat és lehetőséget ezen alapozási módszer fejlődéséhez. Ismeretes, hogy a vízalatti mélyalapozásoknak vannak egyéb nálunk is jól bevált módszerei. Mi az oka annak, hogy ezeket újabban ritkábban alkalmazzuk?

Az egyébként jól bevált és biztonságos „Larssen” acél szádpallós alapozási módszert azért alkalmazzuk ritkán, mert a Larssen pallók beszerzése és pótlása sok valutát igényel és ezért nemzetgazdasági szempontból nem előnyös.

A légnyomásos alapozást nehéz vízalatti munkáknál ma is alkalmazzuk, de nem olyan sok feladatnál, mint régebben. Ez a módszer komoly gépházát és sok jól karbantartott gépi berendezést igényel és a légnyomásos munkatér a dolgozók egészsége szempontjából hátrányos. Ezért elsősorban egészségügyi okokból igyekszünk arra, hogy ezt a módszert elkerüljük.

Hídpilléreknél, szivattyútelepeknél és egyéb összpontosított nagyipari létesítményeknél általában elkerülhető az egészségre káros légnyomásos munka. A városok nagyobb kiterjedésű talajvízalatti munkáinál és a folyók vízszint alatti, vonalmenti munkáinál, mint pl. a földalatti vasút építésénél, általában elkerülhetetlen a légnyomásos mélyalapozási munka.

A nagyméretű vasbeton süllyesztőszekrények építési technológiájában hazánkban a vezérgép eddig a *hernyótalpas markoló-kotró* volt. Ezek a hazánkban nagyobb számban meglevő, a feladat ellátására minden átalakítás, illetve gép-szerkesztés és építés nélkül rendelkezésre álló nagy teljesítményű, korszerű gépek oldják meg a legegyszerűbben és legüzembiztosabban a feladatot. Mivel éveken át folyamatosan munkában állottak, a gépek kezelőszemélyzete jól begyakorolta magát, s maguk a gépek pedig rég túl vannak az úgynevezett gyerekbetegségeken.

A markoló-kotró *laza és középkötött* talajban önmagában is alkalmas a munka elvégzésére.

Búvár csak akkor szükséges, amikor össze-cementálódott *kőpadokat*, *keményebb agyagrétegeket* kell megbontani, hogy azt a markoló kiemelhesse. Ezt a munkát rendszerint a búvár 6—10 atm. nyomású vizet lövelő *sugárcsővel* végzi. Búvárra van szükség akkor is, amikor a szekrény már mélyen van és a köpenysúrlódás megközelíti a vasbeton szekrénynek a víz felhajtó ereje által csökkentett súlyát. Ekkor ugyanis az erőteljes és finoman nem szabályozható kotrás főleg a szekrény sarkokból nem távolítja el az anyagot, tehát itt felfekvés lesz, míg a kazetták

oldalfalainak közepe táján már úgyszólván állandó anyagbefolyás jelentkezik.

Hasonlóképpen a kazettában a váltakozó, különböző kötöttségű talajnemeknél a kötöttebb talajon keletkezett felfekvést, illetve másik helyen a laza anyag befolyását csak a búvár által kezelt és finoman adagolható vízsugárral lehet elkerülni. Ilyen esetben a kazetta közepén, a markoló által kiemelt *krátterszerű gödörbe* termel bele a búvár, míg a kráter nagyjából megtelik; ezután ismét a markoló kerül sorra.

Így dolgozik a kazettákban felváltva a búvár és a markoló az építésvezető irányítása mellett és beosztása szerint.

Rideg anyagban, mész- vagy kvarckötésű össze-cementálódott *homokkőpadoknál* a búvár fő eszköze a bontókalapács. Azonban *szívós agyag-palában* a bontótüske nem repeszt, hanem beragad. Ezért ebben a talajban búvármunkával *robbantófúratok* készítése és 10—30 dekás töltetekkel való robbantása szükséges.

Az előzőekben vázlatosan leírt technológia számos közepes és nagy műtárgynál jól bevált és a legnagyobb szekrények sérülésmentes süllyesztése is sikerült.

Bár a leírt technológia bevált és bár ennek vezérgépe a hernyótalpas markolókotró aránylag nagy számban áll rendelkezésre Magyarországon, mégis kívánatos, hogy a *zagyszivattyús* munkára alkalmas talaj esetén (iszap, homok, aprószemű kavics és lágy agyagtalaj) ne kössünk le kotrógépet. Mert van ugyan elég sok markolókotró, de még több az elvégzendő földmunka.

Ez a gondolat vezette az *É. M. 26. sz. Állami Építőipari Vállalatot*, amikor szemcsés talajú anyagban végzett néhány kútsüllyesztésnél kísérletezni kezdett az anyagnak a kútból zagyszivattyúval történő eltávolításával.

Zagyszivattyú az országban csak kis számban áll rendelkezésre, de a vállalatnál egy újító-brigád terve alapján már korábban nagyobb számban készült egyéb célra, pl. csatornaépítésnél erősen iszapos víz szivására is alkalmas, 400 és 1200 lit/perc teljesítményű szivattyú.

Az újító brigád vezetőjéről *Kiefer szivattyú* néven ismert szivattyú előnye, hogy előállításához csak közönséges vaslemez, illetőleg hulladék csődarabok szükségesek. Egyszerűsége lehetővé tette, hogy a vállalat műhelyében sorozatban gyártsák. További előnye, hogy üzemben megbízható, meghibásodása esetén pedig egyszerűen javítható.

Ezért természetesnek találtuk, hogy a kísérleti zagyszivattyús kútsüllyesztéseknél a Kiefer szivattyút alkalmazzuk.

A próbák eleinte sok nehézséggel jártak és csak részeredménnyel végződtek. Pl. *Repcelakon*, a homokos kaviestalaj kiszívásánál a nagyobb kavicsokat a szivattyú már nem tudta felhozni. A visszamaradt nagyobb kavicsok annyira fel-

szaporodtak, hogy mintegy szűrőréteget alkottak és lezárták a további anyag útját és a szivattyú azután úgyszólván csak tiszta vizet hozott fel.

De a legnagyobb nehézség és idővesztéses úgy a répcelaki, mint a más munkáknál abból adódott, hogy a szivattyú beindítása előtt, előbb a szívócsövet fel kellett tölteni vízzel. Tekintve, hogy a homokos, kavicsos anyag miatt lábszelepet alkalmazni nem lehetett, ez sok időbe és munkába került. Mivel különböző okokból a szivattyúval gyakran le kellett állni, a munka rendkívül vonatott és nehézkes volt.

Az említett nehézségek elkerülésére lehetett volna *mammut rendszerű szivattyút* is alkalmazni, de ennek egyrészt igen rossz a hatásfoka, másrészt működtetéséhez megint egy másik gépre, az aránylag kis számban rendelkezésre álló *kompresszorra* lett volna szükség.

Így jutottunk el a gondolathoz, hogy az egyébként bevált tengely meghajtású *Kiefer* szivattyú és az azt meghajtó *elektromotor* közé egy kb. 2,5 m hosszú *tengelyt* iktassunk be. Ez lehetővé tette, hogy a szivattyú állandóan víz alatt dolgozzon, közvetlen vízhozáfolyással; ugyanakkor az elektromotor, még a kisebb vízszint ingadozásokat is beszámítva a víz színe felett biztonságos magasságba került.

A szivattyú vázára, vízágyszerűen működő 8—10 atm. nyomású vízugarat lövelő néhány (pl. 2 db) sugárcső kerül.

A fenti munkaeszköz megszerkesztésére és megépítésére vállalatunknál kialakult és jól bevált gyakorlat szerint egy a feladat megoldására felkért *újító célbrigád* alakult azokból a dolgozókból, akik munkakörük és tudásuk alapján legalkalmasabbnak látszottak a feladat megoldására. Az eredmény biztosítására a vállalat műszaki vezetői a feladat kitűzése mellett a vázlatos megoldást is előre közölni szokták.

Előnyös az is, hogy a kísérleti darab elkészítésének költsége a vállalati 0,5%-os újítási kísérleti alapból biztosítható és így nem kell bizonytalan ideig várni a hitelre. Végül a siker esetére várható díjazás is serkentően hat a vállalat dolgozóira.

A vállalat újítási brigádja már második mintadarabjával jól megoldotta a feladatot mint ahogy ezt az előzetes próbák és egy későbbi nagy munka építése igazolta.

A kialakított típus 400 liter/perc teljesítményű, az alkalmazott elektromotor 7 lóerős.

Az új munkaeszköz első nagyobb alkalmazására 1957. év nyarán került sor egy 210 m² alapterületű vasbeton szekrény süllyesztésénél.

Az említett vasbeton szekrény vízkivételi mű céljára épül, nagyjából négyzetes alaprajzú és öt kb. 4×8 m belméretű kazettára van osztva — részben szerkezeti, részben pedig statikai okokból.

A szekrény magassága közel 11 m és a süllyesztés csak ennek a műtárgyrésznek teljes elkészülte után kezdődött (1. és 2. ábra).

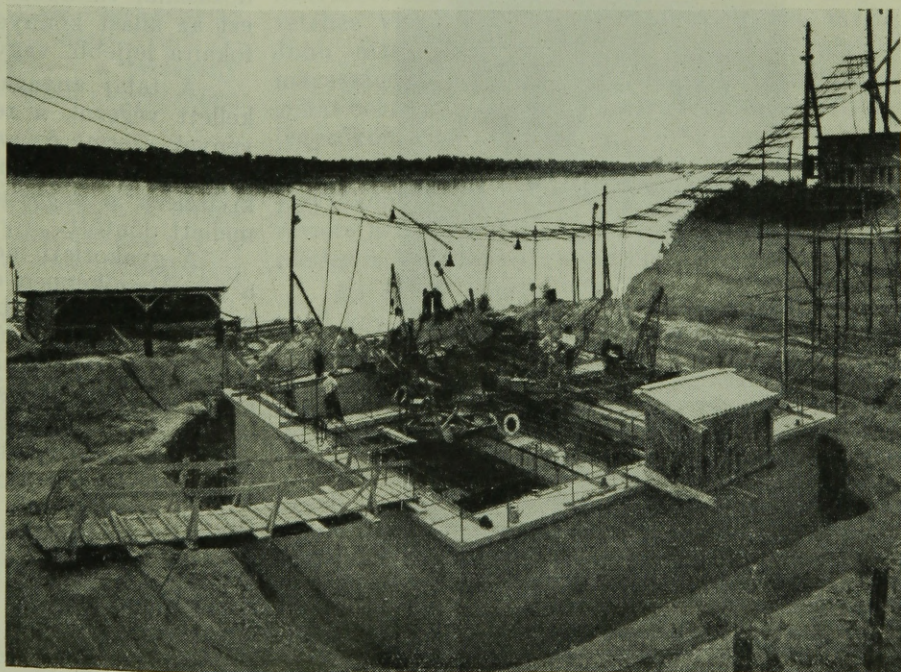
A süllyesztés tervszerinti mértéke 10,70 m volt.

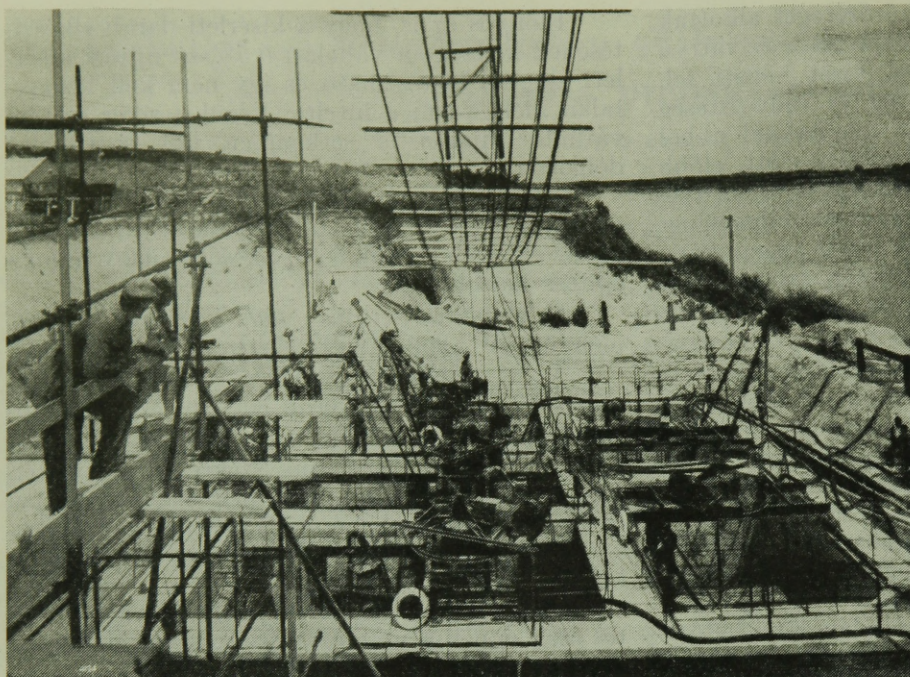
Építés idejére a szekrény alá — az esetleges egyenlőtlen süllyedéseket és ebből származó repedéseket elkerülendő — a szokásos sovány beton *teherelosztó számoly* készült (3. ábra).

Az üzemeltetési szempontokból szükséges és részben a falakat is átmetsző szigetelést a *Mélyépterv* a már kialakult módon tervezte be. Az alkalmazott szigetelési mód részletes leírását az olvasó a *Magyar Építőipar* 1956. évfolyam 7. számában találhatja meg *Péli V.—Papp V.: Tapasztalatok nagyméretű süllyesztett szekrények ragasztott szigetelési munkáiról* című szakeikkben.

A szekrény tetején, a későbbi toldást biztosító kiálló gömbvasakat úgy hajlítottuk le, hogy azok

1. ábra. A süllyesztőszekrény képe, jobbra fent a kapcsolófülkével, balszélen a magasnyomású szivattyú részére készült úszótaggal





2. ábra. A süllyesztőszekrény képe, balra fent a süllyesztés kezdeti idejéből származó bejáró híd maradványával, középen fent az elektromos vezetékek felfüggesztő szerkezetével

együttal az ideiglenes vasbeton gyalogjáró vasalását is képezték. Ezek a kiálló gömbvasak munkavédelmi szempontból különös figyelmet érdemelnek. A korábban alkalmazott fa védőtakarás nem vált be, mert nem tudta megakadályozni, hogy a dolgozók, vagy az általuk használt munkaeszközök ne akadjanak be egyik-másik kibúvó vasvégbe. Ennek következtében pl. az egyik szivattyútelepnél egyik dolgozónk meglehetősen nagy magasságból leesett és csak a szerencsés véletlennek köszönhető, hogy nem történt különösebb baja. Ezért újabban a kiálló gömbvasakat mindig soványbetonnal szoktuk ideiglenesen bebetonozni.



3. ábra. Teherelosztó betonzsámoly nagyobb részének elbontása után visszamaradt rész a megnövekedett igénybevétel következtében magától szétrepedezik

Ugyancsak munkavédelmi okokból mind ennél, mind az utóbb készült műtárgyaknál minden kazettába egy-egy, a falba mereven bekötött *búvárlétrát* építettünk be. Ez a süllyesztés és fenékszárás után is használható közlekedésre, egészen a végleges lejáró lépcsők elkészültéig, amikoris eltávolítva máshol újra felhasználható. Az a korábbi gyakorlat, hogy a 12–16 m hosszú *búvárlétrákat* egyik kazettából állandóan áthelyezték a szükségnek megfelelően a másikba, egyrészt a baleset veszélye miatt, másrészt erősen időrabló és költséges volta miatt nem helyes.

Az állandósított *búvárlétrának* előnye még, hogy egy mozgékony lebúvó nyílással ellátott és igen jól bevált *búvár állást* lehet ráfüggeszteni. A szekrény süllyesztésénél, illetőleg a vízállás ingadozásánál változó vízmagasságnak megfelelően ezt az állást könnyen át lehet kapcsolni a létra fokaira lejjebb, vagy feljebb (4. ábra).

A talaj anyaga, melyben a süllyesztést el kellett végezni, a rendelkezésre álló fúrási szelvények szerint *finom homok* volt. Ezen adottságtette lehetővé azt, hogy mind a tervező, mind a kivitelező a *zagyszivattyús* süllyesztési módszer mellett döntött.

A gyakorlati megoldást a kivitelező vállalat a következőképpen oldotta meg. Elsősorban felhasználta a korábbi kútmunkák tapasztalatai alapján az említett újíto célbrigád által szerkesztett és épített, jól bevált és állandóan a vízszint alatt működő *zagyszivattyú* berendezést. A további lényeges, szintén korábbi tapasztalaton alapuló alapelv volt, hogy e munkaeszköz úgy legyen felszerelve, hogy a kazetta bármely helyén tudjon dolgozni.

E célból egy igen egyszerű megoldást választottunk. Mind az öt kazetta felett egy-egy *acél tartópár* járt végig a betonfalra szerelt, sinen futó kis koci segítségével, *tolópadszerűen*. E tartók egyikén mozgott az a *futómacska*, melyre egy

csigasorral volt az összetett zagyszivattyú szerkezet felfüggesztve. Ezeknek a szerkezeteknek mozgatása kézi erővel történt.

Szerkesztési elvéből kifolyólag a zagyszivattyúnak a vízszint alatt $0,5-1,5$ m mélyen kellett dolgozni. Amint a szekrény süllyedt és benne a vízszint felemelkedett, úgy kapott a zagyszivattyú és az öblítő cső mind hosszabb és hosszabb vasesőből készült toldalékot, hogy az mindig elérje a kiemelendő anyagot.

Az említett tartópár tetejére egy-egy födém-daru volt ráerősítve. Ezek feladata az volt, hogy a betonszármoly bontási törmelékét és a szekrénynek a talajvíz színéig történő süllyesztésénél eltávolított földet fenékürítő konténerek segítségével kiemelje, továbbá, hogy a vízöblítéses munkánál a meghibásodó kb. 4 q súlyú zagyszivattyút gyorsan kiemelje és a tartalékot helyére leengedje.

A zagyszivattyú talajbontó sugárcsőveit egy a munkahely mellett a Dunán kikötött úszótagon elhelyezett és a tartalékot is tartalmazó $6\text{ db } 800\text{ liter/perc}$ teljesítményű szivattyú táplálta, az 50 mm átmérőjű, egyébként általában habarcs szivattyúzásra használt tömlőkön át.

A zagy a szivattyúból $75-100\text{ mm}$ átmérőjű gégetömlőkön távozott egy a szekrény mellett elhelyezett deszkavályúba, mely azt a Dunába továbbította, természetesen a magasnyomású vizet kivevő szivattyú alá.

Mivel a szekrény magassága a munka ideje alatt állandóan változott, meg kellett oldani a zagyszivattyúk biztonságos áramellátását a szekrénymozgatótól függetlenül.

Ezt az *Ipari Villanyszerelő Vállalat* dolgozói és *Kaplanek Kornél*, vállalatunk főgépésze a helyi viszonyokat jól felhasználva, nagyon ügyesen úgy oldották meg, hogy a körülbelül 10 m mély munkagödörben álló szekrény felett a munkagödör két oldalán felállított fajármok tetejére csigára felfüggesztve két drótkötelet szereltek kábelhídyszerűen. A drótkötelek egyik végét közvetlenül a talajba horgonyozták le, a másik végét viszont lehorgonyzott csörlővel — a szekrény süllyesztésének megfelelően — utána engedhetően rögzítették.

Mind a zagyszivattyúk kábeleit, mind a térvilágítás egy részét erre a lécekkal egymáshoz merevített drótkötél szerkezetre szerelték (2. ábra).

A zagyszivattyúk be- és kikapcsolása egy, a munkagödör mellett elhelyezett kapcsolófülkében történt.

A szekrény *elcsavarodása* és a *billenés* mérése céljából a szekrény négy sarkán egy-egy szegecsbetonoztak be úgy, hogy azok fejének legfelsőbb pontjai a szekrényt alátámasztó betonszármolyok bontása előtt *egy mm* pontossággal vízszintes síkban feküdtek.

A mérések eszközzésére a szekrény egyik oldalfalának tetején a két sarok közötti fél távolságban szögvasból és vaslemezről mereven beépített *műszerállványt* betonoztak be. Erre helyezett és rögzítő és összekötő csavarral rögzített szintezőműszerrel végezték mind a billenés, mind a torzió kiszámításához szükséges leolvasásokat.



4. ábra. A bűvárlétrára kapcsolt bűvárállás

A süllyesztés mérése itt is azzal a gyors és számítási hibát kikapcsoló módszerrel történt, melyet korábbi műtárgyaknál is alkalmaztunk. Ennek megfelelően a parton olyan számozású, cölöpre rögzített léceket helyeztek el, amelyen a műszerállásra helyezett műszerrel közvetlenül a szekrény vágóélének Adria feletti magasságát lehetett leolvasni.

Az építésvezetőnek állandóan ismernie kell a kazetták fenékén kialakult fenékmagasságokat. Ezért állandó szondázást végeztek egy bevált egyszerű és gyors munkát biztosító eszközzel. Ez egy 50 mm -es acélesőből állt, melyet a szondázandó szelvény síkjában a kazetta falait áthidalva átfektettek. A csövön egy acélkarika csúszott, melyet a cső két végéről lehetett zsineggel a kívánt helyre húzni. A karikára függesztett kis csigán átfűzve, *damilból* készült szondazsinórral végezték bármely kívánt ponton a szondázást.

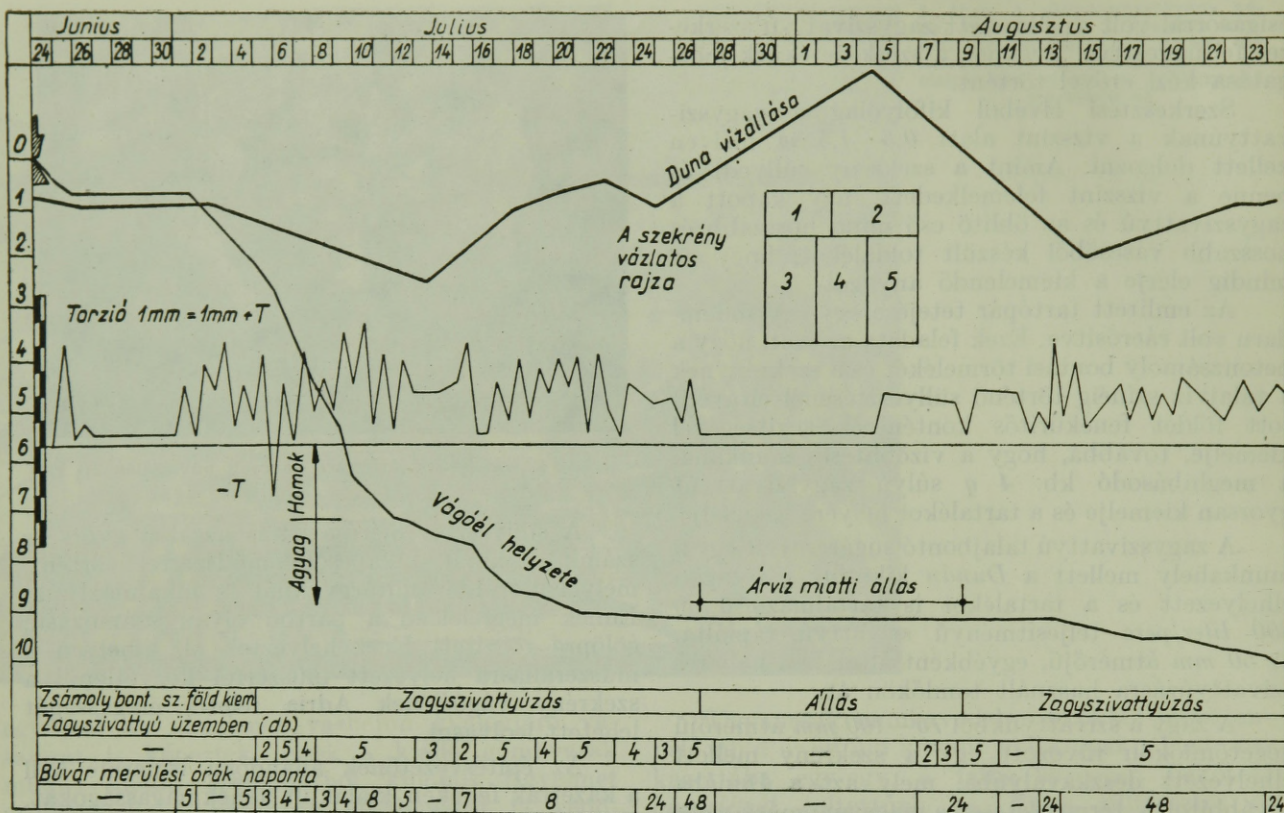
A szondazsinór kezdő jele a súlytól pontosan akkora távolságban volt, mint a vágóél és a szekrény felső betonsíkjának távolsága. Ezáltal a leolvasott eredmények a vágóél mindenkor helyzetéhez viszonyított fenékmélységet adták meg. Jobb áttekinthetőség céljából a vágóél alatti magasságokat közönséges, a vágóél feletti magasságokat bekarikázott számokkal írták be a szondázási jegyzőkönyvbe.

Az észlelési eredményeket a bűvár felderítési jegyzőkönyve egészítette ki, főleg a szondázás részére hozzáférhetetlen vágóél beágyazódásának, esetleg a talaj befolyásának megoldásával.

Az építés végrehajtás tervszerint haladt és erről kevés mondanivalónk van mindaddig, amíg a fúrások alapján várt talajban haladtunk, illetve míg az előirányzott építési vízszintet egy *árhullám* jelentősen túl nem lépte. A süllyesztési grafikont az 5. ábra tünteti fel.

A munka eleinte lassan indult, mivel a gépezetek nagy részét a munkahelyen kellett betanítani. Amikor mindenki betanult már, a szekrény süllyesztése kb. napi *egy méter* volt. A zagyszivattyú szilárdanyag szállítási százaléka $5-25\%$ között mozgott.

Körülbelül hét méter mélységben a szekrény egy része alatt közepkemény agyag jelent meg,



5. ábra. Süllyesztési grafikon

mely a további süllyesztés folyamán fokozatosan a szekrény teljes területére kiterjedt.

Ennek tetején nagy, csak keveset legömbölyödött kavicsok és az egyik kazettában egy több köbméter nagyságú málott sziklatömbre bukkantunk. A búvár ezt magasnyomású vízszugárral el tudta bontani, majd darabjait lebecsátott konténerekkel felszínre küldte.

Az agyagot szintén a búvárnak kellett vízszugárral feldarabolnia és ilyen állapotban a zagyszivattyú azt már jól eltávolította.

Bár a váratlanul jelentkező agyagréteg a munkát lelassította, mégis a komoly akadályt csak akkor jelentette, amikor a Dunán, ez évszakban ritkán előforduló árhullám a kilenc méter mélyre már lesüllyesztett szekrényt teljesen elárasztotta úgy, hogy a zagyszivattyúkat is ki kellett emelni, nehogy az elektromotorok a vízbe kerüljenek.

Az árhullám levonulta után is a víz állandóan elég magasan maradt, ami erősen lesökkentette a szekrény súlyát, ugyanakkor a köpenysúrlódás már eléggé megnőtt. A vágóélek alatti kemény agyag bontása csak rendszeres kombinált búvár és zagyszivattyú munkával haladt. Az agyag felett levő homok erőteljesebb mosatás hatására helyenként még befolyt a szekrénybe. Ugyanakkor a szekrény körül árokszerűen futó roskadás keletkezett, ami egyébként bizonyos mértékig hasznos és köpenysúrlódást csökkentő volt. Ezt a munka utolsó szakaszában kiemeléssel még 2—3 méter mélységre ki is egészítettük.

A süllyesztés vége felé újabb árhullám jelentkezett, ezért a beruházóval és a tervezővel történt

megegyezés alapján a műtárggyal a tervszerintnél 48 cm-rel magasabban megálltunk, ami annális inkább megengedhető volt, mert a 30 cm megengedett eltérést már előre bebetonozták, tehát a tulajdonképpeni eltérés csak 18 cm volt.

A szekrény legnagyobb ferdesége megálláskor 2,3 cm, süllyesztés közben 40 cm volt.

A legnagyobb torzió 24 mm volt, ami a szekrény méreteit tekintve megengedhető.

A szekrényen a munka ideje alatt vagy utána repedést nem észleltünk.

A süllyesztés teljes ideje — a zsámolyról való levételt is beleszámítva — 62 nap volt, ebből az árvíz miatt 13 napon át munka nem folyt. Tehát a 10,20 m-es süllyesztés 49 munkanap alatt készült el, ami 0,21 m/nap átlagos teljesítményt ad.

Tehát a komoly akadályok ellenére is megfelelő volt a teljesítmény, ami bizonyítja, hogy az alkalmazott zagyszivattyús módszer iszapos homok, apró kavics, vagy lágy agyag talajban jól végrehajtható.

Amennyiben az anyag teljes mélységig zagyosítható, akkor a közölt átlagnál még kedvezőbb napi süllyesztési teljesítmény várható.

Fenekzárás

A leírt süllyesztőszekrénynek nemcsak a süllyesztése, hanem a fenekzárása is újszerű eljárással — prepakt-beton alkalmazásával készült.

Mielőtt ennek a munkának leírására térnénk röviden összefoglaljuk a prepahtszerű beton legfőbb jellemzőit.

Vízalatti betonozásnál a preaktkbeton számos külföldi országban kiszorította a nálunk az utóbbi 15 évben alkalmazott állótölcséres, úgynevezett kontraktor eljárást. Ezenkívül számos esetben alkalmazzák nem vízalatt történő betonozásnál is.

Lényege az, hogy előbb a *durva adalékanyagot* helyezik el a betonozandó térbe — durva adalékon kb. 12 mm-nél nagyobb szemű kavicsot, vagy zúzott követ értve —, majd a kavicsba elhelyezett *injektáló csöveken* át beinjektálják a cementhabarcsot.

E módszernél a fő nehézség a megfelelő habarcs készítésénél jelentkezik, ugyanis olyan cementhabarcsot kell alkalmazni, amely

1. ülepedésre és szétválásra nem hajlamos,
2. csekély belső sűrűlődsége és így a durva adalékban (melyet még a nem vízalatt készített preaktkbetonnál is injektálás előtt vízzel át szoktak itatni) gravitációs úton vízcementtényező esetén is,

3. a fenti tulajdonságok mellett is megfelelő szilárdságú betont ad,

4. később kezd kötni, mint a rendes beton.

Külföldön e cél elérésére általában kétféle *vegyi anyagot* adagolnak a cementhabarcsához, melyből kis mennyiség elég a felsorolt követelmények kielégítésére.

Ezeknek az anyagoknak összetételét nem ismerjük; különben is szabadalmak, melyeket csak megvásárlás útján lehetne megszerezni. Lényegében plasztifikáló, ülepedést és szétosztályozódást gátló és kötés lassító hatású szerek ezek. Alkalmazásuk eredménye alacsony vízcementtényezőjű és ennek következtében magas szilárdságú beton.

A preaktkbeton egyik előnye, hogy vele úgy-szólván *zsugorodásmentes* beton készíthető, mivel a habarcs, melyben a zsugorodás lejátszódik, itt csak a kavicsváz néhány milliméteres hézagait tölti ki és az egymásnak támaszkodó kavics-szemek megakadályozzák a zsugorodást.

A másik előnye *gazdasági* természetű. A preaktkbetonba kevesebb cement szükséges, mivel a kavics-homok arány sokkal kedvezőbb, mint a szokásos betonnál. A kavics rostálási és a habarcs szivattyúzási költsége többetként jelentkezik ugyan, de ezzel szemben áll az, hogy az összes anyagnak csak körülbelül egyharmadát kell keverőgéppel keverni, míg a másik kétharmadot kitevő durva adalékot egyszerűen csak beszórják a helyére.

A vízalatti preaktkbetonnál előny még, hogy a cement kilúgozódási lehetősége sokkal kisebb, mint a kontraktor, illetve azt megelőző és ma már a gyakorlatból teljesen eltűnt módszereknél. A kontraktor és a korábbi módszereknél a vízalatti beton felülete közvetlenül nagy összefüggő víztömeggel érintkezett. A preaktkbetonnál a habarcs úgy szorítja ki maga előtt a vizet, hogy az mozgásában erősen gátolva van, cserélődni nem tud, mivel kénytelen a néhány milliméter keresztmetszetű labirintszerű kavics hézagokban visszavonulni a nála másfélszer nagyobb fajsúlyú habarcs elől.

A preaktkbetonnál a *munkafolyamat* esetleges *megszakadása* esetén is kedvezőbb a helyzet. A kontraktor betonnál ebben az esetben az egyik betontömegre egy teljesen független másik betontömeg kerül, míg a preaktkbetonnál számtalan olyan kavicsot találunk a határfelületen, melyet az előző megszakadt injektálás csak részben ágyazott be és az újabb injektálás fogja a másik felét beágyazni. Ezáltal ezek a kavicsok mintegy összekötő tüske szerepét töltik be. Természetesen a preaktkbetonnál is kerülendő az egyszerűen már megkezdett habarcsinjektálás megszakítása.

A jó minőségű preaktkbeton előállításának legfőbb előfeltétele a helyes technológián kívül a megfelelő habarcs.

Ezért a 26. sz. *Állami Építőipari Vállalat* már korábbi három kútmunkával párhuzamosan preaktkhabarcs kísérleteket végzett.

Ezek eredményeiről a *Magyar Építőipar* 1956. év 7. számában már beszámoltunk.

Újabb laboratóriumi kísérleteink nem eredményeztek lényeges eltéréseket. Nagyszámú kísérletsorozataink eredményei jól egyeztek azokkal az eredményekkel, melyeket télen, kedvezőtlen körülmények között, erősen sürgetve ért el *Barna Márton* korábbi laboratórium vezetőnk.

Ismét megkíséreltük a vízcement tényezőt lecsökkenteni, de úgy, hogy amellet a habarcs durva adalékban az injektáló csőtől legalább 2 m távolságra még megbízhatóan szétterüljön.

Ugyanakkor arra törekedtünk, hogy a habarcsban a homok mennyiségét a *porszénhamu* rovására emeljük anélkül, hogy ez szétosztályozódást eredményezzen.

Ennek érdekében ismételten kísérleteztünk különböző *plasztifikáló*, ill. szétosztályozódást gátló anyagokkal.

Így különböző adagolásban újra próbáltuk a *szulfít-szennylúg kivonat*ot, a *bentonit*ot, az *ipari talkum* port, a *lősz* port, a *porszénhamut*, az *oltott meszet*, az *őrölt kovaföldet* és a *keratinnal* légbuborékosá tett habarcsot.

Ezen segédanyagok és ezek kombinációi általában adtak némi eredményt, de ezideig nem sikerült sem a vízcementtényezőt a külföldön elért 0,55-ös érték közelébe leszorítani, sem az átmeneti megoldásként alkalmazott porszénhamut teljesen homokkal helyettesíteni.

Előrehaladást értünk el, de véleményünk szerint hosszabb időn át kell még javítani az eljárást. Jelenleg is folytatjuk a habarcs tökéletesítésére irányuló kísérleteinket és pedig főleg újra *oltott mésszel*, szulfít-szennylúggal és *Domján Jenő* kartársunk javaslatára *vízüveggel*.

Habarcsvizsgálataink alapját a következő házilag megállapított vizsgálatok képezték:

1. A habarcs *vízfeladása* a megkeveréstől számított 2 órán belül az összes habarcsmennyiség százalékában.

2. A habarcs gravitációs úton történő *terjedése* a durva adalékban. Ennél a vizsgálatnál egyrészt azt rögzítjük, hogy a külső munkán maximumként alkalmazott 2 m távolságra mennyi idő alatt ér el a habarcs, másrészt megállapítjuk

az injektálás alatt áramlásban lévő habarcskúp lejtését százalékban.

Ezt egy 2,30 m hosszú, 15 cm széles és 20 cm magas vízállóan készült és durva adalékkal és vízzel töltött deszkaládában vizsgáltuk.

3. Figyeljük az esetleges szétosztályozódást.

4. Megállapítjuk a víz alatt preakt módszerrel készült és 28 napig víz alatt tartott próbakockák törőszilárdságát.

Alábbiakban közöljük az 1. táblázatban szereplő néhány jellemző összetételű, de csak a főanyagokat tartalmazó habarcs vizsgálati eredményeit (6. ábra).

Itt jegyezzük meg, hogy a vízcementtényező csökkentése természetesen egymagában is laposítja a víz feladási görbéjét.

A bentonit, a kovaföld, a talkum por inkább ülepedés és szétosztályozódást gátló hatásúak voltak, plasztifikáló hatásuk kevésbé jelentkezett.

Hogy valamely habarcsot lehet-e preaktbeton készítéséhez használni, azt elsősorban a habarcsnak a durva adalékanyagban való terjedése szabja meg.

Egy fúrt cölöp kiinjektálásához jóval alacsonyabb vízcementtényezőjű és homokdúsabb, tehát nagyobb szilárdságot adó habarcsot lehet jó plasztifikátor nélkül is alkalmazni a megkívánt kis terjedési távolság miatt.

Ellenben egy kút, vagy méginkább egy nagyobb vízszintes méretű szekrény fenéklezárásához olyan habarcs szükséges, mely az injektáló területtől gravitációs úton legalább 2 m-re feltétlenül szétterjed.

Ebben a cikkben leírt munkánál $2 \times 1,5 = 3,0$ m távolságra helyeztük az injektáló csövet.

Minél laposabb a habarcskúp fejtője, illetve minél hamarabb éri el a habarcs a kitűzött 2 m távolságot, annál megfelelőbb.

Sajnos a habarcs annál jobban terjed, minél nagyobb a vízcement tényezője, illetve a mi kísérletsorozatunknál minél több porszenhamu

1. táblázat

Néhány jellemző kísérleti prepakthabarcs összetétele

Sorsz.	Cement súly, %	Homok- súly, %	Porszen- hamu, %	Vízcement tényező	Megjegyzés
1.	46	18	36	1,5	Kész betonban 200 kg/m ³ cement
2.	60	20	20	1,16	
3.	67	17	16	1,04	Kész betonban 300 kg/m ³ cement
4.	75	16	9	0,93	

2. táblázat

Preakt kísérleti habarcsok terjedése a durva adalékban

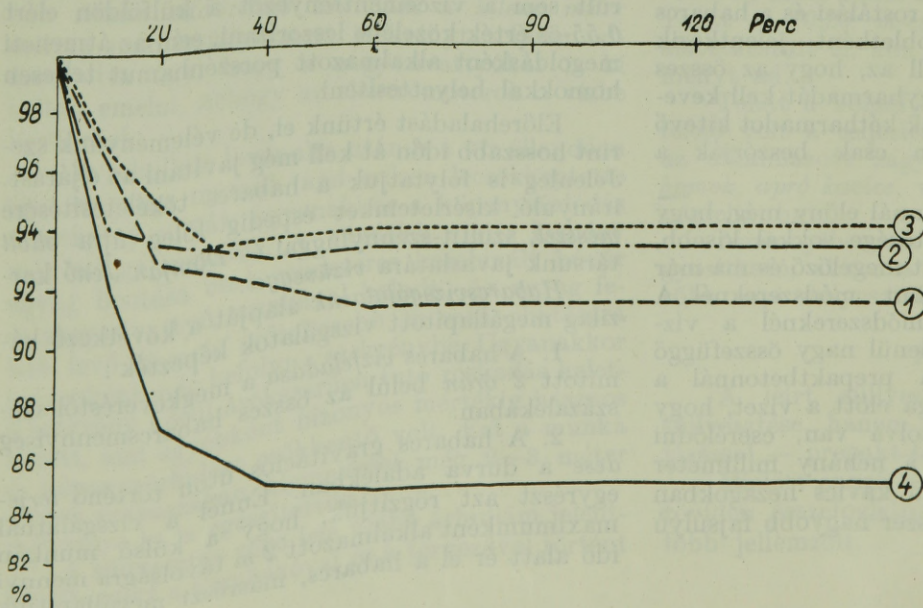
Habarcs jele	1	2	3	4
A habarcskúpnak injektálás ideje alatt mért lejtése, %	6	7	12	4
A habarcs által az adalékban 2 m út megtételéhez felhasznált idő	3'05"	4'30"	3'15"	1'55"

3. táblázat

Különböző kísérleti habarcsokkal készült preaktbeton törőszilárdsága

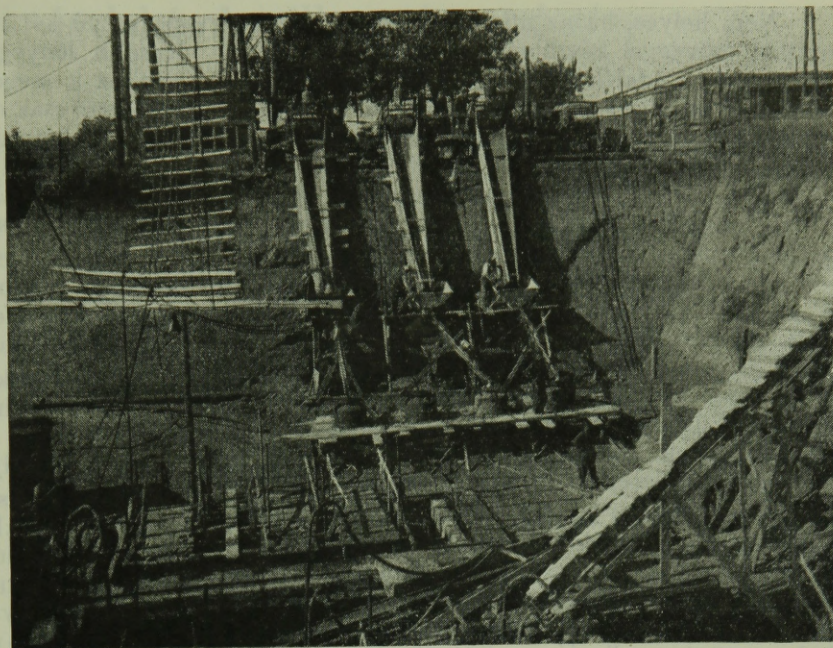
Habarcs jele	1	2	3	4
28 napos törőszilárdság kg/cm ²	40	74	80	94

tartalmaz. Azonban mind a víz, mind a porszenhamu mennyiségének emelése szilárdság-csökkenést okoz. A vízfeladás szempontjából a magas vízcement tényező szintén hátrányos, ellenben



6. ábra. Különböző prepakthabarcsok vízfeladása a habarcs százaléklában kifejezve

7. ábra. Kísérleti prepakt betonozás. Jobboldalt a durva adalékot szállító csúszda. Középen fent habarcskeverők és habarcsvályúk. Balra lent injektálócsövek és a csatlakozó habarcs tömlők



a porszenhamu mennyiségének emelése előnyös. Ebből az is következik, hogy egy tökéletes, magas hatásfokú plasztifikátor alkalmazásáig az ellentétes kívánalmakat csak részlegesen lehet ki-
elgítenni.

A közölt táblázatból megállapítható, hogy a szilárdsági értékek többszörösükre volnának emelhetők egy jó plasztifikátor birtokában.

Vízalatti betonhoz, fenéklezárás céljára azonban már ezek a szilárdságok is megfelelnek. A jelenlegi habarcsoknál mindenesetre figyelembe kell venni, hogy ezek kötéseideje hosszabb.

Ezen cikk témáját képező munkánál túlnyomórészt az 1. jelű, kisebb részben pedig az igen kedvezőtlenül igénybevett vízalatti betonrészeknél, a 4. jelű habarcsot alkalmaztuk.

A cement megtakarítás így is kb. 1000 g mennyiséget tett ki.

A lefenekelő kazetták nagyjából 4×8 m belméretűek. Ezekből háromnál 3 m, míg kettőnél 1,5 m vastag fenéklezáró beton készült.

A betonfenékre ható vízoszlop várható magassága közel 10 m.

A durva adalékot vibrórostán rostálták, homokszegély Drávakavicsból, 12 mm lyukbőségű rostát alkalmazva.

A durva adalék részben transzportórslagon, részben csúszdán jutott a kazettákba.

Mivel a kavicsához rostálás után is sok homokszem tapadt és a kavics mosása költséges lett volna, azért szükségesnek mutatkozott egy 12 mm-es lyukkal, rostaszerűen kiképzett 3 m hosszú csúszdarézt beiktatni, ahol a visszamaradt homok jelentős része lehullott.

A kavics vízalatti szintjét szondázással állapították meg és a szondázási eredményeknek megfelelően terelővályúkkal irányították a beszárt kavicsot az alacsonyabb szintű helyekre.

A habarcs keverésére három darab 150 literes keverő szolgált, melyek a munkagödör szélén álltak (7. ábra).

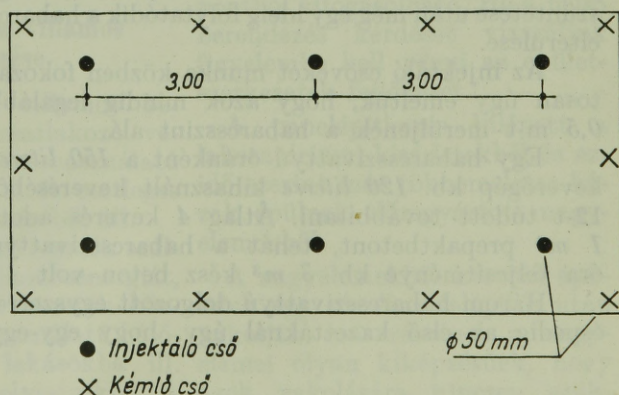
A habarcs a keverőkből tetőfedő lemezzel burkolt deszkavályún folyt a tárolásra szolgáló csilleteknőkbe. Innen a beépített tolózár nyitása után, gégetomb továbbította a híg habarcsot az injektálást végző gépbe, a habarcsszivattyúba, vagy a kompresszorral működtetett légüstbe.

Az első két kazettánál kísérleti célból változtatva alkalmaztuk a habarcs-szivattyút és a légüstöket. Végül a habarcsszivattyú alkalmazása mutatkozott megfelelőbbnek, ami nem jelenti azt, hogy lehetetlen légüsttel dolgozni, csak folyamatos üzemű, két kamrás olyan légüst szükséges, mely nem engedi, hogy a habarcsnak a légüstből való távozása után a levegő is utána tóduljon.

Az utolsó három kazettánál, néhány gyakorlati fogás betartásával úgyszólván teljesen zökkenőmentesen tudtunk már dolgozni.

Az első három kazettát külön-külön, az utolsó kazettát egyszerre injektáltuk. A kazettákban az injektáló- és kémleőcsövek jellemző elosztását a 8. ábra tünteti fel.

A gyakorlati tapasztalatok közül a következők a lényegesebbek :



8. ábra. Injektáló és kémleőcsövek átlagos elrendezése a kazettákban

Nem helyes, ha az injektáló csövek egyszerű nyitott csővéggel készülnek, mert ebben az esetben a durva adalék elhelyezése előtt le kell őket tenni és esetleges habarcsdugulásnál a kihúzás és kitisztítás után azokat nem lehet már visszahelyezni. Ezért a leszúrás lehetővé tételére a csöveket hegygel kell ellátni s célszerű előbb a durva adalékot elhelyezni és a csöveket csak aztán leszúrni. Ez kavicsos agyagban 3 m mélységig is minden nehézség nélkül megy. A csővéget a „*Magyar Építőipar*“ 1956. évi 7. számában közölt ábra szerinti belső habarcterelő kúppal is célszerű ellátni. A habarcs kifolyó nyílások lehetnek akár 4 mm-es alkotó irányú részek, akár 8 mm átmérőjű furatok, azonban kívánatos, hogy ezek összterülete a korábbi adatoktól eltérően — a csőnyílás területének *négyszerese* legyen.

A nyílások a legalsó 30 cm hosszan helyezkedjenek el. Az injektáló csövet a lehelyezés megkönnyítésére peremes csatlakozásokkal ellátott 4–6 m hosszú darabokból célszerű összeállítani. A cső felső végét úgy kell összeállítani, hogy a habarcsszint emelkedése miatt történő felhúzásnál 1–2 m hosszú darabokkal rövidíthető legyen, hogy elmaradjon a magas csővel való nehézkes és balesetveszélyes munka.

A kémlőcsövek szintén 50 mm-es belső átmérőjű csőből készültek, leszúrhatóan alul hegygel ellátva és az alsó 1 m-es szakaszon 8 mm belső átmérőjű furatokkal perforálva, hogy a kavics ne tudjon bejutni, csak a habarcs.

A kémlőcsövekben az észlelést 20 cm hosszú és 4 cm átmérőjű bádoggal úszóval végeztük, melyet súlyokkal úgy kalibráltunk, hogy az a víznél nehezebb térfogatsúlyú legyen, ugyanakkor az 1,5–1,6 fajsúlyú habarcsnál ússzon.

A *damílból* készült szondazsinór 0 pontját mindig — mint alapponthoz — a vasbeton szekrény felső síkjától mértük be. Az első három kazettánál az injektálást csak az egyes injektáló csövekbe adagolt és a számított habarcsmennyiség összehasonlítása alapján végeztük.

Az utolsó két kazettánál már a kémlőcsövek szondázási adataira is támaszkodtunk és az injektálást az egyes csövekben csak akkor hagytuk abba, mikor a körzetébe tartozó kémlőcsövekben a habarcsszint 10–15 cm-re megközelítette a vízalatti beton tetejét. A különbséget az indokolta, hogy tapasztalatunk szerint az injektálás megszüntetése után még egy ideig folytatódik a habarcs elterülése.

Az injektáló csöveket munka közben fokozatosan úgy emeltük, hogy azok mindig legalább 0,5 m-t merüljenek a habarcsszint alá.

Egy habarcsszivattyú óránként a 150 literes keverőgép kb. 120 literre kihasznált keveréséből 12-t tudott továbbítani. Átlag 4 keverés adott 1 m³ prepaktbetont, tehát a habarcsszivattyú óra teljesítménye kb. 3 m³ kész beton volt.

Három habarcsszivattyú dolgozott egyszerre, éspedig az első kazettánál úgy, hogy egy-egy

szivattyú két injektáló csövet táplált habarccsal. Később lényegesen üzembiztosabbnak mutatkozott az a megoldás, melynél a habarcsszivattyú egyszerre csak egy csőbe nyomott, ezáltal nagyobb habarcssebesség lépett fel, ami az ülepedés és dugulás veszélyét csökkentette. Az utolsó két kazetta injektálásánál csak három esetben történt 10 perces kiesés dugulás miatt.

Egy csőbe egy injektálási ütemben nyolc keverést adagoltunk. Ezután a csövet a durva adalék fölé felhúзва, a szomszéd injektálási helyen leszúrtuk és folytattuk az injektálást.

Ez a szükség-megoldás azért nem okozott esetünkben nehézséget, mert erre a célra jól felhasználhattuk a zagyszivattyús munka visszatartott tolópadjait.

Jelenleg kísérletet végzünk 32 mm-es átmérőjű injektálócsövekkel és amennyiben a habarcsot ebben a külföldön is használatos méretű csőben továbbítani tudjuk, akkor elérjük, hogy egy habarcsszivattyú három injektálócsövet tud egyszerre táplálni úgy, hogy a habarcsmozgás folyamatos és elég sebes legyen. Ezáltal az injektálás minden csőben nem felváltva, hanem egyidejűleg történhet, szokásos méretű szekrénykazettát, vagy nagyobb kutat tételezve fel.

Még azt is tapasztaltuk, hogy a vízmélységnek megfelelő nyomáson felül elég, ha a habarcsszivattyú egy atmoszfera túlnyomással dolgozik. Ezért ha a manométer emelkedik, a gépkezelőnek jeleznie kell és ilyenkor függőleges tengelye körül néhányszor megcsavarják az injektáló csövet és ezzel a nyomás azonnal lecsökken.

A leírt munka azért volt jelentős a prepakt-szerű beton további alkalmazása szempontjából, mert itt a félezer m³-es betontömegnél mindazok a nehézségek jelentkeztek, melyek az egyes kis kútmunkák 20–30 m³-es betonjainál a munka gyors lefolyása miatt, fel sem tűntek volna.

Még kell még említenünk, hogy a leírt vízalatti beton leszívás után jól vizsgázott. Még az 1958. februári árvíz alkalmával fellépett magas víznyomást is jól bírta. A prepaktbetonon át kazettánként csak 3–5 liter/perc volt a víz befolyás.

A leírt munka tapasztalatai alapján megállapítható, hogy a prepakt-szerű beton hazai formája is — értve alatta főleg a hazai összetételű habarcsot — már alkalmas vízalatti beton készítésére. A régi módszerhez viszonyítva jelentősen kisebb a cement igénye és az eddigi tapasztalatok szerint alkalmazásával megbízhatóbb fenéklezárás készíthető. Ezáltal elkerülhető az a sok idő és költségtöbblet, ami a múltban a gyakran rosszul sikerült kontraktorbetonok helyreállításával járt.

A kezdeti események után azonban tovább kell dolgoznunk, hogy főleg a habarcs-anyag javításával még sokkal tökéletesebb és sokoldalúbban felhasználható prepakt-szerű betont tudjunk előállítani.

Lakóépületek és lakások villamosberendezése

FÁBRY JÓZSEF

Bevezetés

Az elkövetkező évek egyik fontos beruházásával az 1958. évi 4500 lakás építésével kapcsolatban indokolt a lakóépületek és lakások villamos berendezésének néhány állandóan vita tárgyát képező kérdésével foglalkozni és végleges állásfoglalást kialakítani. A következőkben felvázolt kérdések nemcsak hazánkban merültek fel, hanem azok a külföldi szakirodalomban is állandóan fellelhetők. A szabványok és szabványtervezetek szolgálhatnak útmutatásul azokra a megoldásokra, amelyeket előbb-utóbb nekünk is alkalmazni kell. Az emelkedő életszínvonal a mind nagyobb energia felhasználásával együttjár, ehhez pedig jobb, kiterjedtebb és biztosabb nagyobb teherbírású villamosberendezésekre van szükségünk. Ez pedig a villamosberendezések beruházásában nagyobb ráfordítást von maga után. Helytelen lenne ezt a folyamatot, a költségek csökkentését tartva szemelött, akadályozni és csak minimális igényeket kielégítő berendezéseket létesíteni, mert ebben az esetben a fogyasztó a villamosberendezést maga fogja bővíteni. A gyakorlat mutatja, hogy ezek a bővítések nagy része szakszerűtlenül házilag készül, túlterhelést okoz ennek következményeként a berendezések idő előtt javításra szorulnak, azon kívül az így készült bővítések gyakran tűzveszélyesek és veszélyeztetik a berendezések használóit. A veszélyeztetés sok esetben nagyobb területre is kiterjedhet.

A lakások villamosenergia igénye

Különbséget kell tenni a teljesen villamosított háztartás és a részlegesen villamosított háztartás között.

A részlegesen villamosított háztartás villamos világítása az energia felhasználás legfontosabb területe, számolni kell ezenkívül a háztartási kiskészülékekkel, amelyek az otthon kellemessé teszik és a háztartási munkát

megkönnyítik. A kiskészülékek jellemzője, hogy nincsenek helyhez kötve, minden dugaszolóaljzatba bekapcsolhatók és teljesítményük általában 800 W-nál nem nagyobb. A teljesen villamosított háztartásban a világításon és a kisháztartási készülékeken kívül mint fogyasztó jelentkezik a villamostűzhely és a forróvíztároló.

Meglehetősen biztonsággal meg lehet állapítani, hogy a részlegesen villamosított háztartásokban a használt vagy a használni szándékozott háztartási kiskészülékek: a rádió, a villamosvasaló, a kislőző (főzőlap, forraló, kávéfőző) a porszívó, a hűtőszekrény, a mosógép.

A villamos-tűzhely iránti igény ott jelentkezik, ahol nem áll gáz rendelkezésre a főzéshez. A villamos forróvíztároló iránti igény azokon a helyeken kell számítani, ahol nincsen központi melegvízszolgáltatás vagy gázüzemű autogeizer.

A korszerű villamos berendezésnek ezekkel az igényekkel számolnia kell és ha nem is készül el mindjárt a teljes berendezés, azt legalább olyan fokig kell előkészíteni, hogy a szükséges bővítések falbontás, rongálás nélkül bármikor szakszerűen elkészíthetők legyenek. Ehhez tartozik az is, hogy a teljesen villamosított háztartás lakásonként 4 db fogyasztásmérő és 1 db kapcsolóórát igényel. A részlegesen villamosított háztartás lakásonként két mérőhellyel kielégíthető.

A lakóépületek villamos berendezése

A lakóépületek villamos berendezése a belsőcsatlakozó vezetékből és a közöshasználatú helyiségek világítási és esetleges erőátviteli berendezéséből áll.

A belső csatlakozóvezeték szálítja a méretlen villamosenergiát, a külső csatlakozó vezeték közvetítésével, a közhasználatú hálózathoz az egyes lakásokba ill. üzlet- és műhelyhelyiségekbe. A szerelés módját illetően éles kü-

lönbséget kell tenni a belső csatlakozóvezeték és a fogyasztásmérők utáni berendezés között. A belső csatlakozóvezetéseket a viszonylag nagy keresztmetszet jellemzi, ennek megfelelően a vezetékhely igénye nagy. Az épület nagysága, a lakások számától függően a vezetékek elhelyezése 35–42 mm széles és mély sávot igényel. Az elhelyezéskor a MSz 447 „Villamos hálózatra kapcsolás” című szabvány előírásait kell betartani. Lényegében a belső csatlakozó vezetékek felszálló ágait a lépcsőházban kell úgy elhelyezni, hogy az áramszolgáltató a vezetékekhez a bérleménybe belépés nélkül hozzáférhessen. E rendelkezések valamint a vezetékek méretei, az épület szerkezetétől függetlenül csak két szerelési módot tesznek lehetővé és pedig a védőcsővel szerelt vezetékek fali horonyban elhelyezését vagy pedig a falsíkra szerelését a faltól 1 cm ellállással. Mind az épület mind a lakások belső villamos világításához és a kisháztartási készülékekhez szolgáló vezetékek kis keresztmetszetűek és ezáltal helyigényük is kicsi, tehát az épületszerkezethez jobban idomulnak. A ma klasszikusnak tartott szerelés a falihoronyba fektett védő csövekbe huzott vezetékekkel, jelentős előnyei ellenére, elavult és az előregyártott elemekkel készült építkezéseket akadályozza. A horonyvésés a csövezés után a hornyok elvakolása időt rabló kézimunka, a rombolások helyreállítása költséges, azonkívül a hornyok helye meglátszik és esztétikai szempontból kifogásolható. Ha a belső berendezés kérdését vizsgáljuk figyelembe kell venni az épületszerkezetek fejlődését.

A panelépítkezés kilépett a laboratóriumi kísérletekből és ez idő szerint már többemeletes házak épülnek előregyártott nagy-elemekből.

A nagy-elemekből készülő épületek egy részét a felépítés után vakolják, más részének a nagy-elemei olyan kiképzésűek, hogy azok vakolására nincsen szükség. Az utólag vakolt épületek-

hez kínálkozó szerelési mód; a védőcső nélkül a vakolatba ill. a vakolat alá fektethető vezetékkel készülő berendezés.

Az Építéstudományi Intézet kezdeményezésére 1950-ben a kábelgyártóipar kifejlesztette a *PT* jelű közvetlenül a vakolatba fektethető műanyagszigetelésű vezetékeket. A gyermekbetegségek leküzdése után az ÉTI kialakította a szerelési technológiát. A kezdeti sikerek után, amikor a fémgazdálkodás a rézvezetőnek alumíniummal való helyettesítését követelte a beépítés után számos hiba jelentkezett. A hibák kijavítása kellemetlen és költséges falbontásokkal járt, úgy, hogy a szerelőipari vállalatok nyomására az Építésügyi Minisztérium a védőcső nélküli szerelést felfüggesztette. Az erősáramú vezetékekkel egyidőben szerelt rézvezetőjű gyengeáramú vezetékek meghibásodása nem fordult elő.

A vizsgálatok azt mutatták, hogy a műanyag szigetelés a fal mélytartalmú nedvességét felvette és ennek következtében az alumínium vezetőér korrodeált. A kábelgyártó ipar 1957 évben újabb vezeték prototípusokat készített. Ezek a vezetékek kettős szigetelésűek (1. ábra). A vezetőeret az érszigetelés veszi körül, amelynek feladata a villamos

ban. Remélhető, hogy a kísérletek eredményeként a minőségben megfelelő alumínium vezetőjű vezetéktípus kialakítható lesz.

A vakolatba sülyesztett vezeték szükségszerűen a csőszeléshez használt dobozokkal szerelhető, de szükség van a korszerű elágazódoboz kifejlesztésére és gyártására.

A kész falfelületet adó nagyelemeknél le kell mondani a vezetékeknek az elrejtéséről, mert a falelemek csak egyoldali horonnyal gyárthatók és a vezetékek általában a fal mindkét oldalára kerülnek. Nehézséget okozna még a dugaszolókhöz szükséges függőleges hornyok előregyártása, mert a dugaszoló helyek a helyiség rendeltetésétől és alakjától függően különböző helyekre kerülnek. A külföldi irányzat is a falon kívüli szerelésre mutat. Nem okoz nehézséget a külső köpenynek bármilyen színben való előállítás és így a kívül szerelt vezetékek egyúttal díszítő elemként is felhasználhatók lesznek. A jelenleg az ÉTI-ben vizsgált műanyagszigetelésű vezetékek a falsíkra szerelhetők. Az ÉTI foglalkozik a falsíkra szereléshez szükséges műanyagból készítendő bilincs kialakításával. A falsíkra szereléséhez jelenleg rendelkezésre álló fémburkolatú dobozok csak erőszakkal használhatók, emiatt ugyancsak az ÉTI feladatának tekinti egy a célra alkalmas, esztétikailag is megfelelő doboz kikísérletezését.

Elképzelhető a *PT* típusú vezetéktől eltérő szelvényű és felerősítésű vezeték típus megalkotása és kikísérletezése. Az ÉTI ezzel a kérdéssel is foglalkozni kíván.

Természetesen a megfelelő típusok kikísérletezése és bevezetése szükségessé teszi, hogy mind az építészeti tervezés, mind a kivitelezés az ÉTI munkáját támogatja és a továbbfejlesztést elősegítse.

A villamos fogyasztóberendezések érintésvédelme

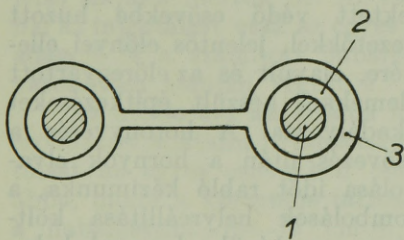
Az érintésvédelem a forrasztókészülékek meghibásodása ill. a berendezés következtében fellépő áramütések hatásának veszélyességét van hivatva csökkenteni.

Az érintésvédelemről a MSz 172 szabvány intézkedik. A szabvány rendelkezései értelmében megállapítható, hogy a lakások konyháiban szerelt dugaszoló aljzatokat érintésvédelemmel kell ellátni. A MSz 172 szabvány az érintésvédelem szükségességét nem a helyiség rendeltetésétől, hanem a helyiség nedvességtartalmától és a padlózat anyagától teszi függővé, továbbá figyelembe veszi, hogy a villamos berendezéssel egyidejűleg földeltnek tekinthető épületszerkezetek egyidejűleg érinthetők.

Állandó vita tárgyát képezi a lakóhelyiségek érintésvédelme. Az érintésvédelem ellenzői arra hívatkoznak, hogy a múltban a lakásokban szerelt dugaszolóaljzatok védőérintkezőnélküliek és ez időszertint védőeres csatlakozózsínörok csak kivételesen szerelhetők be, továbbá az asztali lámpák és egyéb helyhez kötött szerelt lámpatestek szigetelési szintje a legalacsonyabb (250 V) és ezek szerkezetüknel fogva nem készülnek védővezetékes csatlakozással. A lámpatestekről intézkedő szabvány, a nemzetközi szabvány, a nemzetközi szabványnak megfelelően úgy rendelkezik, hogy a fémanyagú lámpatesteket védőérintkezővel kell készíteni.

A kérdés felderítésére az ÉTI 1956. évben a padlóburkolatok talpponti ellenállására vonatkozó kutatást végzett. A zárójelentés a közeljövőben jelenik meg és lehetőséget fog adni az átdolgozás alatt álló szabvány szabatosabb megfogalmazására és egyúttal a tervezéshez is megfelelő támpontokat szolgáltat.

A padlóburkolat talpponti ellenállásától függetlenül figyelembe kell venni ha kétféle rendszert alkalmazunk — a konyhában védőérintkezős dugaszolóaljzatot, a lakóhelyiségekben védőérintkező nélküli dugaszolóaljzatot — hogy a fogyasztónak kétféle csatlakozózsínört kell használni, ami nemcsak terhes, hanem az a veszély is fennáll, hogy a fogyasztó nem ismerve a védelem jelentőségét, kényelmi szempontból a védőérintkezős konyhai dugaszolóaljzatot védőérintkező nélküire cseréli ki. A külföldi szabványok és szabványtervezetek mindinkább az



1. ábra. — 1. alumínium vezetőér, — 2. érszigetelés, — 3. köpeny

szigetelés. A köpeny feladata a nedvesség távoltartása az érszigetelésétől. A vezetékek különböző ér- és köpenyszigetelésel készültek. A vezetékek a szabványban előírt vizsgálatoknak megfelelően, de az Építésügyi Minisztérium Szerelőipari Igazgatósága hogy a vezetékek alkalmaságáról meggyőződjön, a szabványokon túlmenő vizsgálatokat rendelt meg az ÉTI-től. A vizsgálatok most vannak folyamat-

érintésvédelem kiterjesztését kívánják meg és a lakóhelyiségekben előírják a védőérintkezős dugaszolóaljzatok alkalmazását és megkívánják a helyhez kötött fémanyagú lámpatestek bekapcsolását az érintésvédelembe.

Hazai viszonylatban a fejlődés és fejlesztés iránya a távfűtés bevezetése vagy a központi fűtések létesítése a lakóhelyiségekben is érintési közelségbe hozza a jól földeltnek tekinthető épületszerkezetet. Így határozottan állást kell foglalni annak érdekében, hogy a lakóhelyiségekben függetlenül a padlóburkolattól legalább a dugaszolóaljzatokat az érintésvédelembe kapcsolják be. Ehhez azonban elegendhetlenül szükséges, hogy kellő mennyiségben álljanak rendelkezésre sülyesztett szerelésre alkalmas fehér műanyag fedlapú dugaszoló aljzatok és a dugaszoló-

aljzatokba illő védőeres dugós csatlakozó-zsinórok.

Az érintésvédelem kiterjesztése már nem okoz lényeges több költséget, mert ez egy kétszobás lakásnál kb. 30—50 m vezeték-többlet felhasználással megoldható és lakásonként négy dugaszolóaljzatot számítva az összes többletköltség átlagosan 100 Ft-ra becsülhető. A védelem kiterjesztése előbb-utóbb parancsolóan fog jelentkezni és minél előbb készítsük elő, annál kevesebb zökkenővel és költséggel valósítható meg. A védelem kiterjesztése a szerelési anyagokkal, a villamosháztartási készülékekkel és az asztali-lámpákkal szemben is követelményeket támaszt, részben a meglévő típusoknál átalakításokat kell végrehajtani, részben új típusok gyártása szükséges. Így e munkában a Kohó- és Gépipari Minisztérium felügyelete alá tartozó

gyártó vállalatok együttműködése is szükséges.

Összefoglalás

Az épületszerkezetek fejlődése szükségessé teszi a villamosszerelési módok és anyagok fejlesztését. A fejlesztés csak az Építésügyi Minisztérium és a szerelési anyagokat gyártó vállalatok szoros együttműködésével valósítható meg. Jelenleg a műanyagszigetelésű vezetékek prototípusainak vizsgálata folyik az ÉTI-ben. Az érintésvédelem kérdésének a tisztázásához az ÉTI a padlóburkolatok talpponti ellenállásával kapcsolatos kutatási eredményeit rövidesen közzé teszi. A padlóburkolatok anyagától függetlenül a táv- és központi fűtések fejlesztése és elterjedése szükségessé teszi az érintésvédelem kiterjesztését a lakóhelyiségekben is.

Gyorsított gőzölés előfűtött zsaluzatban

MAROSSZÉKI MIKLÓS

A beton- vagy vasbetonelemek gyártásánál a betont rendszerint a környező tér hőfokával egyező hőfokú, tehát általában 15—20 °C hőmérsékletű zsaluzatba dolgozzuk be és gőzöléssel szilárdítjuk. Fűthető zsaluzat használata esetén a zsaluzatot, kamrában folytatott gőzölés esetén pedig a kamra légterét fokozatosan fűtjük fel az izotermikus érlelés tervezett hőfokára, a beton tehát ugyancsak fokozatosan melegszik fel. A betonnak ez a fokozatos felfűtése 15—20 °C-ról az általában használatos 80—85 °C izotermikus hőmérsékletre 2—2,5 órát vesz igénybe és csak ezen idő után kezdődik meg a tulajdonképpeni — izotermikus — hőérlelés.

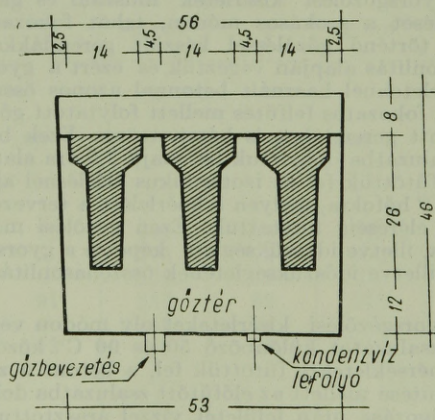
Ha figyelembe vesszük azt, hogy az előgyártott elemek gyártási ciklusának leghosszabb fázisát a hőérlelés ideje képezi, ezen gyártási fázis időtartamának csökkentésével a gyártás termelékenysége és ezzel gazdaságossága növelhető, ami kétségtelenül fontos népgazdasági érdek.

Az alábbiakban ismertetendő eljárás az elemeknek fűthető zsaluzatban való gyártása esetén a gőzölés időtartamának csökkentését célozza. A gyorsított gőzölés lényege abban áll, hogy a betont a szokásos eljárással szemben nem a hideg zsaluzatba dolgozzuk be és bedolgozása után fokozatosan fűtjük fel a tervezett hőfokra, hanem a zsaluzatot még a beton bedolgozása előtt előre meghatározott hőmérsékletre fűtjük fel és ebbe az előfűtött zsaluzatba dolgozzuk be a betont, a zsaluzat fűtését pedig megszakítás nélkül folytatjuk, míg a beton az izotermikus hőérlelés tervezett hőmérsékletét felveszi és az ezen hőmérsékleten folytatott érleléssel a kívánt órafokszámot elérjük.

A következőkben ezzel az eljárással kapcsolatban folytatott kísérletekről és ezek eredményeképpen az eljárás gyakorlati alkalmazásának feltételeiről, valamint gazdasági előnyeiről kívánunk beszámolni.

Fűthető zsaluzatokkal végzett gyorsgőzölési kísérletek

A kísérleteket az Építéstudományi Intézet a 2. sz. Épületelemgyárral együttműködve hajtotta végre. Az ipari jellegű kísérletekhez a gyár által az EF típusú födémgerendák gyártásához használt fűthető vaszsaluzatokat használtuk, melyek keresztmetszetét sematikusán az 1. ábra tünteti fel.



1. ábra

A zsaluzatban egyidejűleg 6 db egyenként 3,00 m hosszú gerendát készítettünk.

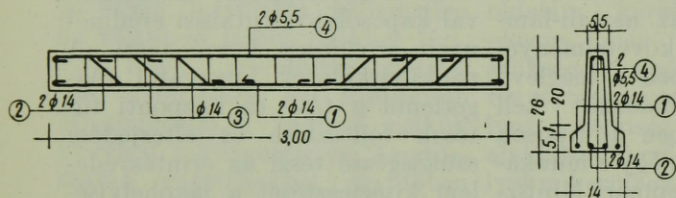
A fűthető zsaluzat, amint ez az ábrán látszik, úgy van kiképezve, hogy az elem kialakítására szolgáló szoros vett zsaluzatot egy ezzel összeépített köpeny veszi körül a gőztér kialakítása céljából. A gőznek a gőztérbe való bevezetése a köpeny fenéklemezében egy-

mástól megfelelő távolságokra elhelyezett gőzbeömlő nyílásokon át, a keletkezett kondenzvíz elvezetése pedig ugyancsak a fenéklemezben elhelyezett nyílásokon át történik, melyek egyúttal arra is szolgálnak, hogy a gőztérben levő levegő a gőz beáramlása alatt eltávozhasson, ami légpárnák keletkezését és így a beton helyi túlmelegedését megakadályozza. A zsaluzat hossz- és keresztoldalai peremmel vannak ellátva, hogy a betontest felső felülete 2—3 cm vastag víréteggel elárasztatható legyen.

A zsaluzat gőztérébe bocsátott gőz a zsaluzat fala útján közvetlenül melegíti a betont, melynek felmelegedési sebessége a gőzbeáramlás szabályozásával a szükség szerinti mértékben szabályozható.

A fűthető zsaluzatok, szerkezeti kialakításuk miatt, általában nem bonthatók, az elemeket tehát a zsaluzatokból ki kell emelni.

A kísérletek céljaira a 2. ábrán feltüntetett túlsávsal gerendákat használtuk.



2. ábra

A kísérleti gerendákat 460 kg/m³ tati 600-as jelű cementadagolással és 0,42 vízcementtényezővel készült betonból állítottuk elő. A beton adalékanyaga 20 mm maximális szemnagyságú dunai homokos kavics volt.

A beton bedolgozása a zsaluzat felső részére erősített tűvibrátorokkal történt.

A betonszilárdság megállapítása céljából a gerendákat törőkísérleteknek vetettük alá és megállapítottuk a törőnyomatékokat és kockaszilárdságokat. Az egyes kísérleti csoportok 3—6 db gerendából álltak és ezek átlagos törőnyomatékát, illetve kockaszilárdságát fogadtuk el az elért szilárdság jellemző értékeként.

A szilárdsági eredmények összehasonlításának alapját a természetes úton szilárdított elemek 28 napos korban elért törőnyomatéka, illetve kockaszilárdsága képezte.

A gőzöléssel szilárdított gerendákat közvetlenül a gőzölés után és 28 napos korban törtük.

A gyorsgőzölési kísérletek műszaki és gazdasági kiértékelését a szokásos módon, tehát fokozatos felfűtéssel történő gőzöléssel készült gerendákkal való összehasonlítás alapján végeztük és ezért a gyorsgőzölési kísérleteknél használt betonnal azonos összetételű betonból fokozatos felfűtés mellett folytatott gőzöléssel szilárdított gerendákat is készítettünk. Ezek betonját hideg zsaluzatba dolgoztuk be, majd 2,5 óra alatt fokozatosan fűtöttük fel az izotermikus érlelésnél alkalmazott 85 °C hőfokra, melyen a hőérlelést a tervezett órafokszám eléréséig folytattuk. Ezen gőzölési mód órafokszáma, illetve időszükséglete képezte a gyorsgőzölés órafok-, illetve időszükségletének összehasonlításai alapját.

A gyorsgőzölési kísérleteket oly módon végeztük, hogy a zsaluzatot különböző 50 és 90 °C között változó hőmérsékletekre fűtöttük fel, a betont a zsaluzat állandó fűtése mellett az előfűtött zsaluzatba dolgoztuk be, bedolgozása után felületét vízzel árasztottuk el és a tervezett órafokszám eléréséig 85 °C hőmérsékleten vetettük alá az izotermikus hőérlelésnek. Ezen kísérletek alatt mértük az üres zsaluzat és a különböző hőmérsékletekre előfűtött zsaluzatba bedolgozott beton hőmérsékletváltozását az idő függvényében, valamint azt az időtartamot, mely a betonnak az előfűtött zsaluzatba való betöltésének megkezdésétől a vízzel való elárasztásáig eltelt.

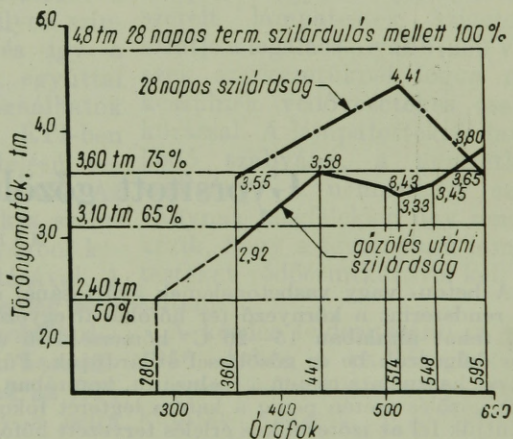
A beton szabad felületét az előfűtött zsaluzatba való bedolgozása után azért kellett vízzel elárasztani,

mert a kísérletek folyamán kitűnt, hogy a vízzel való elárasztás hiányában a beton az előfűtött zsaluzatban igen gyorsan melegszik fel, aminek következtében egyrészt a felülete hirtelen kiszárad és felpúposodik, másrészt víztartalmának a felmelegedés következtében beálló tágulása a beton struktúráját lazítja és ezzel szilárdságát erősen rontja. A bedolgozásuk után szabad felületükön vízzel elárasztott elemek betonja a hőkezelés után — ha az elárasztás az előfűtött zsaluzat hőfokától függően meghatározott időn belül történt — kifogástalan felületet és zárt, tömör struktúrát mutatott. Az előfűtött zsaluzat hőfoka és a beton bedolgozásának kezdetétől a vízzel való elárasztásig terjedő idő közötti összefüggésre a kísérletek élesen rávilágítottak, amint ez a kísérletek részletes ismertetéséből kitűnik.

A kétféle gőzöléssel kezelt gerendák készítésénél mindenkor három helyen, negyedóránként mértük a beton hőmérsékletét és az egyes gőzölési kísérleteknél elért órafokszámot a három mérés átlagértékéből számítottuk.

A természetes úton szilárdított gerendák átlagos törőnyomatéka, ill. kockaszilárdsága 28 napos korban 4,86 tm (100%), illetve 360 kg/cm² (100%) volt.

A fokozatos felfűtéssel készült gerendák gőzölés utáni és 28 napos korban elért törőnyomatékait az alkalmazott órafokszám függvényében a 3. ábrán tüntettük fel. Az ábrán megjelöltük a természetes szilárdítással készült gerendák 28 napos korban elért törőnyomatékát, valamint ennek 75, 65 és 50%-os értékeit.



3. ábra

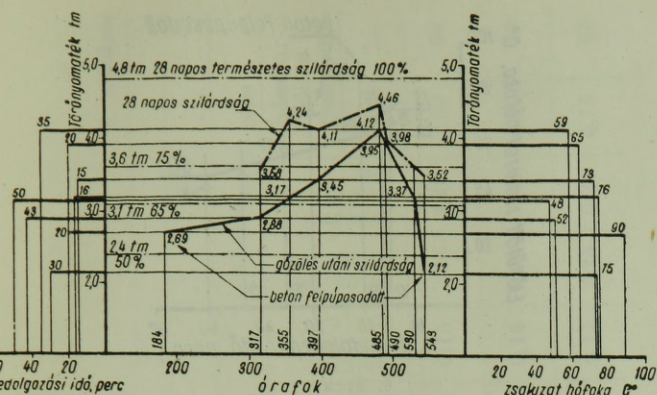
Az ábrából látható, hogy a fokozatos felfűtéssel és 85 °C izotermikus érlelés mellett folytatott hőszilárdítással a gőzölés utáni szilárdság a

28 napos természetes szilárdság 75%-át 440,
65%-át 400,
50%-át 280 óra-

fok alkalmazásával éri el.

Előfűtött zsaluzattal folytatott kísérleteinknél — mint említettük — a betont előzőleg 50—90 °C hőmérsékletre felfűtött zsaluzatba dolgoztuk be és ennek megtörténte után 2—3 cm vastag víréteggel borítottuk el, melynek fenntartásáról a hőkezelés egész tartama alatt gondoskodtunk.

A 4. ábrán feltüntettük az ezen kísérletek keretében elért gőzölés utáni és 28 napos törőnyomatékokat az alkalmazott órafokszámok függvényében, valamint az előfűtött zsaluzatok hőfokát a beton betöltésének kezdetén és a t bedolgozási időt, amely alatt — ebben az esetben — azt az időt értjük, mely a betonnak a zsaluzatba való betöltésének megkezdésétől a beton szabad felületének vízzel való elárasztásáig eltelt. Ugyancsak feltüntettük az ábrán a 28 napos természetes szilárdítással készült gerendák törőnyomatékát és ennek 75, 65 és 50%-os értékeit.



4. ábra

Az ábrából kitűnik, hogy előfűtött zsaluzat alkalmazása és 85 C° izotermikus érlelés esetén a

28 napos természetes szilárdság 75%-a 420, 65%-a 350, 50%-a 160 órákkal érhető el.

A kétféle gőzölési eljárás órafokszükségletét összehasonlítva azt találjuk, hogy ha a 28 napos természetes szilárdság 75, 65, illetve 50%-át kívánjuk elérni, a fokozatos felfűtéssel történő gőzölésnél szükséges órafokszám csak kb. 95, 85, illetve 60%-át kell alkalmaznunk, ha a betont előfűtött zsaluzatba dolgozzuk be, egyébként azonos feltételek mellett.

A lefolytatott kísérletek alapján az 5. ábrán feltüntettük a 20 C° hőmérsékletű üres zsaluzat hőmérsékletváltozását, az idő függvényében, a zsaluzat állandó fűtése mellett.

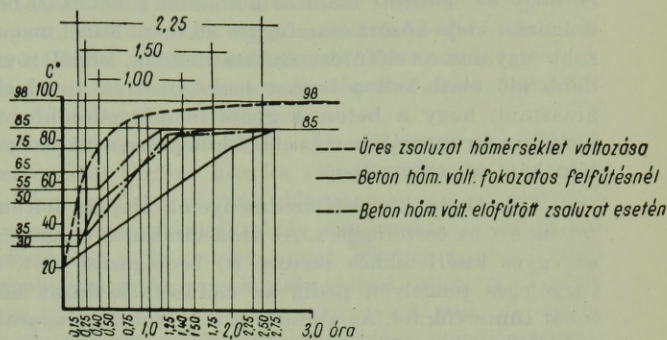
Az ábrából kitűnik, hogy a kísérleteknél felhasznált zsaluzat a rendelkezésre álló gőz segítségével üres

állapotban 2,5 óra alatt melegszik fel a maximális 98 C°-hőfokra, míg a

75 C° hőmérsékletet 0,40,
65 C° hőmérsékletet 0,25,
50 C° hőmérsékletet 0,15 óra alatt éri el.

A beton hőmérséklete a hőkezelés alatt minden esetben 85 C°-hőfokot ért el espedig:

20 C° hőfokú zsaluzatba bedolgozva fokozatos felfűtés mellett 2,50
50 C°-hőfokú előfűtött zsaluzatba bedolgozva .. 2,25
65 C°-hőfokú előfűtött zsaluzatba bedolgozva .. 1,50
75 C°-hőfokú előfűtött zsaluzatba bedolgozva .. 1,00 óra alatt.



5. ábra

Az 5. ábrán feltüntettük azt a hőmérsékletet is, melyet a 15—20 C° hőmérsékletű beton közvetlenül az előfűtött zsaluzatba való bedolgozása, illetve a vízzel való elárasztása után felvesz. Amint az ábrából kitűnik, a beton hőfoka a bedolgozás kezdetétől a vízzel való elárasztásig eltelt idő alatt 30, 35, illetve 55 C°-ra emelkedett, ha az előfűtött zsaluzat hőfoka 50, 65, illetve 75 C° volt.

1. táblázat

Kísérlet jele	Órafokszám	t bedolgozási idő perc	Zsaluzat hőfoka C°	Törőnyomaték				Kockaszilárdság			
				gőzölés után		28 napos korban		gőzölés után		28 napos korban	
				tm	%	tm	%	kg/cm²	%	kg/cm²	%
1.				Természetes szilárdulás							
						4,86	100			360	100
				Gőzölés fokozatos felfűtéssel							
7.	595	—	20	3,80	78	3,65	75	282	78	273	76
8.	441	—	20	3,58	74	—	—	273	76	—	—
11.	548	—	20	3,45	71	—	—	258	72	—	—
13.	514	—	20	3,33	68	4,41	91	250	69	318	89
14.	500	—	20	3,43	70	—	—	257	72	—	—
17.	360	—	20	2,92	60	3,55	73	228	63	272	75
				Gőzölés előfűtött zsaluzatban							
6.	490	20	65	3,95	81	3,98	82	290	80	290	80
9.	397	15	73	3,45	71	4,11	85	258	72	294	82
10.	530	16	76	3,37	69	—	—	252	70	—	—
12.	184	20	90	2,69	55	—	—	210	58	—	—
16.	543	30	75	2,12	44	3,52	72	180	50	270	75
3.	317	43	52	2,88	59	3,58	74	222	62	272	75
4.	355	50	48	3,17	65	4,24	87	247	68	307	85
5.	485	35	59	4,12	85	4,46	92	298	83	319	89

Megjegyzés: a 12 és 16 jelű kísérleti gerendák felülete felpuposodott.

Az 1. táblázatban a fentiekben ismertetett kísérletek eredményeit áttekinthetően foglaltuk össze és megadtuk az egyes kísérleteknél alkalmazott órafokszámot, az előzőek szerint értelmezett t bedolgozási időt, a zsaluzatok hőfokát, a gőzölés utáni és a 28 napos korban elért törőnyomatékok és kockaszilárdságok abszolút és viszonylagos értékeit a természetes szilárdulással elért 28 napos szilárdság százalékában kifejezve.

A 4. ábrából és az 1. táblázat adataiból voltak az előfűtött zsaluzattal végzett gőzölés esetén az egyes szilárdsági fokozatok eléréséhez szükséges órafokszámok megállapíthatók, de ezekből az adatokból kitűnik az is, hogy az előfűtött zsaluzat hőfoka és a beton (t) bedolgozási ideje között összefüggés áll fenn. Minél magasabb ugyanis az előfűtött zsaluzat hőfoka, annál rövidebb idő alatt kell a betont bedolgozni és vízzel elárasztani, hogy a beton a gyors felmelegedés következtében struktúrájában és ebből kifolyólag szilárdságában kárt ne szenvedjen.

A 6. ábrán kísérleti eredményeink alapján feltűntettük ezt az összefüggést. Az ábra vízszintes tengelyén az egyes kísérletekhez tartozó (t) bedolgozási időt, a függőleges tengelyén pedig az előfűtött zsaluzat hőfokát tüntettük fel. Az ábrából és az 1. táblázat adataiból látható, hogy kísérleteinknél a 12. és 16. jelű kísérletek kivételével az alkalmazott órafokszámtól függően változó szilárdságú, de minden esetben kifogástalan zárt struktúrájú, sérülésmentes betonokat kaptunk. Az említett két kísérletnél a beton szabad felületén felpúposodott, struktúrája rétegessé vált, mert a 90, illetve 75 °C hőmérsékletekre felfűtött zsaluzatokba bedolgozott és a bedolgozás kezdetétől számított csak 20, illetve 30 perc múlva vízzel elárasztott beton a bedolgozási idő alatt felületén kiszáradt, víztartalmának a gyors felmelegedés következtében beállott hirtelen kitágulása pedig struktúrájában mechanikai roncsolásokat okozott.

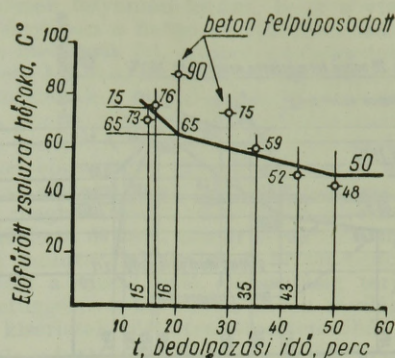
A kísérleti eredmények alapján az előfűtött zsaluzat hőfoka és a megengedhető bedolgozási idő közötti összefüggést a 2. táblázatban adjuk meg, megjegyezve, hogy közbenső értékek lineáris interpoláció útján határozhatók meg kielégítő pontossággal.

2. táblázat

Előfűtött zsaluzat hőfoka, °C	Megengedett bedolgozási idő (t), perc
75	15
65	20
50	50

Előfűtött zsaluzattal való hőérleléssel történő gyártástechnológia tervezése esetében a 2. táblázat adatait figyelembe véve, tehát vagy az előre megadott bedolgozási időhöz kell megválasztani a zsaluzat alkalmazható legmagasabb hőfokát, vagy pedig az előre megválasztott zsaluzati hőfokhoz kell alkalmazkodni, amennyiben az egyes elemek vagy elemcsoportok bedolgozását úgy szabályozzuk, hogy a bedolgozási idő ne haladja meg a zsaluzati hőmérsékletéhez tartozó maximális értéket.

Gyártástechnológiai szempontból érdeklődésre tarthat számot még az a megfigyelésünk, hogy az előfűtött



6. ábra

zsaluzatban gyártott elemek nehezebben emelhetők ki a zsaluzatból, mint a fokozatos felfűtéssel gőzölt elemek. Ennek oka az, hogy míg a hideg zsaluzatba bedolgozott elemek esetében a zsaluzat a felfűtés alatt nagyobb mértékben tágul, mint a beton, attól tehát már egy kis mértékben elválik, addig az előfűtött zsaluzatba bedolgozott beton a hőhatás következtében már kitágult zsaluzatteret teljesen kitölti, felmelegedésének megfelelően tovább tágul és így fokozatosan a zsaluzathoz szorul. A hőszilárdítás befejezése után bekövetkező lehűlési periódus alatt a zsaluzat gyorsabban hűl, mint a beton, tehát ráfeszül az elemre annál is inkább, mert az előfűtött, tehát kitágult és így nagyobb betonterfogattal befogadására alkalmas zsaluzatba bedolgozott beton térfogata még teljes lehűlés esetén is valamivel nagyobb, mint a hideg zsaluzat által meghatározott betonterfogattal.

A betonnak a zsaluzathoz való tapadását még fokozza az a körülmény, hogy az előfűtött zsaluzat olajozásánál felhordott olaj már aránylag rövid idő alatt rásül a zsaluzatra és így a betont attól nem szigeteli el.

A fentiekben vázolt káros jelenségek egyrészt az által küszöbölhetők ki, hogy az elemek kiemelésének ideje alatt a zsaluzatot fűtjük és a hőérlelésnél alkalmazott hőfokon tartjuk, másrészt azáltal, hogy a zsaluzatot lehetőleg rövid idővel a betonozás megkezdése előtt olajozzuk, illetve zsírozuk. Végül megkönnyíti a kiemelést — zsaluvibrátorok használata esetén — a vibrátorok működtetése a kiemelés alatt.

A kész elemeknek a fix zsaluzatoktól való kiemelésénél tapasztalt nehézségekre való tekintettel helyesen járunk el, ha már az elemek tervezésénél figyelembe vesszük ezeket a nehézségeket, amennyiben az elemeket úgy alakítjuk ki, hogy oldallapjaik lefelé összehajlók legyenek és hajlásuk ne legyen kisebb, mint 1 : 20.

A gyorsított gőzölés gazdasági kihatása

Az előzőekben ismertetett gőzszilárdítási eljárás akkor lesz gazdaságosabb az eddigi gőzölési eljárásoknál, ha alkalmazásából kifolyólag a termelékenység növekedése és a szénfelhasználás terén előnyök mutatkoznak.

A kísérleti eredményekből az tűnik ki, hogy az előfűtött zsaluzattal folytatott, gyorsított gőzölés esetében azonos szilárdság eléréséhez kisebb órafokszám szükséges, mint a betonnak hideg zsaluzatba való bedolgozása és fokozatos felfűtés mellett történő gőzölés esetén. A kisebb órafokszám a gőzölés időtartamának

Elérendő szilárdság a 28 napos természetes szilárdság %-ában		Fokozatos felfűtés				Előfűtött zsaluzat																	
		óra		hőszilár- dítás összesen	75 °C t = 15 perc						65 °C t = 20 perc						50 °C t = 50 perc						
					órafokszám	zsaluzat felfűtése óra [t ₁]	beton fel- fűtése óra	izotermi- kus érlelés óra	hőszilár- dítás összesen óra	%	órafokszám	zsaluzat felfűtése óra [t ₁]	beton fel- fűtése óra	izotermi- kus érlelés óra	hőszilár- dítás összesen óra	%	órafokszám	zsaluzat felfűtése óra [t ₁]	beton fel- fűtése óra	izotermi- kus érlelés óra	hőszilár- dítás összesen óra	%	
75	440	2,50	3,65	6,15	100	420	0,40	1,00	4,10	5,50	90	420	0,25	1,50	3,85	5,60	91	420	0,15	2,25	3,40	5,80	94
65	400	2,50	3,10	5,60	100	350	0,40	1,00	3,30	4,70	84	350	0,25	1,50	3,00	4,75	85	350	0,15	2,25	2,55	4,95	88
50	280	2,50	1,75	4,25	100	160	0,40	1,00	1,10	2,50	59	160	0,25	1,50	0,85	2,60	61	160	0,15	2,25	0,35	2,75	65

csökkenését, tehát a termelékenység növelését eredményezi ugyan, de a gőzölési időhöz hozzá kell számítani az üres zsaluzat felfűtéséhez szükséges t_1 időt, amely — amint az az 5. ábrából látszik — annál hosszabb lesz, minél magasabb hőmérsékletre fűtjük fel a zsaluzatot.

A 3. táblázatban tüntettük fel a 75, 65 és 50%-os gőzölés utáni viszonylagos szilárdság elérését biztosító gőzölési órafokszámot fokozatos felfűtés, ill. előfűtött zsaluzat alkalmazása esetén, az utóbbi esetben 75, 65, ill. 50 °C hőmérsékletre előfűtött zsaluzat használata mellett. Mindkét esetben a beton izotermikus érlelésének hőfokát kísérleteink alapján 85 °C-ra vettük fel. A táblázatban mindkét érlelési mód esetén feltüntettük a beton felfűtésének és izotermikus hőérlelésének, ill. az előfűtött zsaluzat felfűtésének, a beton felfűtésének és izotermikus hőérlelésének időszükségletét, valamint a gőzérlelés teljes időtartamát.

A táblázat adataiból az látszik, hogy az előfűtött zsaluzattal történő gőzölés időszükséglete a fokozatos felfűtés melletti gőzölés időszükségleténél az elérendő viszonylagos szilárdságtól függően kerekén 10—40%-kal kisebb és a különbség annál jelentékenyebb, minél kisebb viszonylagos szilárdság elérését célozzuk. A gőzölési időben jelentkező megtakarítás a pad, ill. zsaluforduló idejét csökkentve megfelelően növeli a termelékenységet. Az alacsonyabb órafokszám és az a körülmény, hogy fűthető zsaluzat esetén a felhasznált hőenergia közvetlenül a betont fűti, jelentős szénmegtakarítást biztosít.

Az előfűtött zsaluzatban való gyorsított gőzölés előfeltételei

az eljárás gazdasági előnyeinek biztosítása mellett az alábbiakban foglalhatók össze:

a) a hőszilárdításhoz fűthető zsaluzat használandó, mely úgy képezendő ki, hogy a beton szabad felülete vízzel elárasztatható legyen. A zsaluzat külső felületei a hőveszteségek csökkentése érdekében jól szigetelendők. A zsaluzat gőzterének keresztmetszeti méretei a gőzölendő elemek között ne legyenek kisebbek 5 cm-nél, az elemek alsó széle és a gőztér fenéklemeze közötti tér magassága pedig ne legyen kisebb 12 cm-nél. A zsalufenék gőzbevezető és kondenzvízelvezető nyílásokkal látandó el;

b) a gyártástechnológia tervezésénél figyelemmel kell lenni a zsaluzat felfűtési hőfoka és a bedolgozási idő közötti összefüggésre, amikoris bedolgozási idő alatt — újra hangsúlyozzuk — azt az időtartamot értjük, mely a betonnak a zsaluzatba való betöltésének kezdetétől vízzel való elárasztásáig szükséges;

c) a gyártandó elemek tervezésénél figyelemmel kell lenni arra, hogy a kész elemek a rendszerint nem bontható zsaluzatból annak rongálása nélkül könnyen kiemelhetők legyenek;

d) az eljárás csak akkor nyújt gazdasági előnyöket, ha az elérendő gőzölés utáni szilárdság a 28 napos természetes szilárdságnak 50—60%-ánál nem nagyobb. Ezért ez az eljárás nem nyújt gazdasági előnyt előfeszített szerkezetek hőérlelésénél, vasbeton szerkezeteknél pedig abban az esetben, ha a szerkezet alakjából (karcsúságából) kifolyólag az önsúlyából eredő és különösen a kiemelésnél fellépő erőhatásokból származó igénybevételek a megadottnál nagyobb betonszilárdságot igényelnek.

A szállítás és rakodás gépesítése és ezzel kapcsolatban a költségek csökkentése az építőiparban

ENDRÉNYI SÁNDOR

Mind az ipar, mind a mezőgazdaság problémái között jelentős helyet foglal el az anyagmozgatás, tehát a szállítás kérdése. Különösképpen szembevetendő a kivitelező építőiparban a szállítás fontossága, ha tekintetbe vesszük azt, hogy minden kivitelezett egymillió forintból 500 000 Ft az anyag és szállítás és ezen belül a szállítás, az 500 000 Ft 30%-a, vagyis a magasépítés önköltségének 15%-át a szállítás költségei képezik.

Ha már most ezeket a szállítási költségeket csökkenteni kívánjuk, úgy elsősorban a szállítás és rakodás gépesítését kell sürgősen bevezetni, illetve fejleszteni, annál is inkább, mert az építőipar jelenlegi helyzetében ez a kérdés teljesen elhanyagolt, annak rendezése nem tűr tovább halasztást.

1. *A szállítás gépesítését tökéletessítendő a következőket kell tenni:*

Be kell vezetni az egyes építési anyagok szállításának teljes gépesítését, ki kell küszöbölni az idejétmúlt lassú lőfogatú fuvarozást és ennek kapcsán gépesíteni kell a következő építőipari anyagok szállítását:

a) *A gömbvas, londina, állványlétra, tehát általában minden, építőiparban szállításra kerülő hosszú anyagok fuvarozására, a célfuvarozó vállalatát az építőiparnak, kellő számú és gyakorlatban könnyen kezelhető utánfutó kerékpárral kell ellátni. A szóbanforgó utánfutókat úgy lehessen állítani, a célfuvarozó vállalat mind a három típusú kocsijainak megfelelően, hogy azokkal 15 méter hosszú anyagot is lehessen szállítani és ennek az utánfutó kerékpár tengelyének átállítása oly könnyű legyen, hogy a gk-vezető és egy segédmunkás a helyszínen bármikor percekben belül különböző hosszúságra a szükségnek megfelelően azonnal átállíthassa.*

b) *A tárcsa területén dolgozó nehéz gépek szállítása, mint például exkavátor, vagy nagyobb gép, kisvasúti mozdony, úti henger, betonkeverőgép, vakológép, transportőr stb. — a legnehezebb körülmények között eszközölhető, — mert nincs a tárcsa területén egy üzembiztos megbízható vontató és a hozzávaló megfelelő trailer. Ha valamely építőipari vállalat egy exkavátort, vagy egy nehéz gépet szállítani kíván, úgy a tárcsa Gépesítési Igazgatóságán keresztül, a termelési igazgatóság útján kell igényelni az Építőgépszerező- és Kölcsönző Vállalat-tól trailert és vontatót. Ennél a vállalatnál viszont a tárcsa egyetlen trailere — mert van ugyan még egy trailere a vállalatnak, de a kettő közül egyet mindig javít — és vontatója alig kapható, annyira lefogalt, hogy sorba kell érte állni. Ennek viszont az a következménye, hogy a MÁV által rendelkezésre bocsátott különleges, súly-*

lyesztett szekrényű koci kiállításához legkritikább esetben lehet a trailer és a vontató igényt összehangolni. Éppen ezen zavarok elkerülése céljából leghelyesebb volna a nehéz gépek szállítását terv és ütemszerűen a Budapesti 1. vagy 2. számú Építőanyagfuvarozó Vállalatra bízni. Ehhez azonban az kell, hogy a tárcsa célfuvarozó vállalata legalább 2—3 db különböző súlytípusú trailerrel és 2 db megfelelő vontatóval legyen ellátva, hogy a vállalatok által igényelt ilyen típusú szállítást tervszerűen lehessen kielégíteni. Pl.: a 21. sz. Állami Építőipari Vállalatnak 2 nagyteljesítményű exkavátort a vállalat éppen a mozgató erő hiányában legtöbbször nagy idővesztéssel és csak elkésve tudja mozgatni, épp a fenti okok folytán. Ez a példa is rávilágít arra, hogy a szervezetlen szállítás, gépesítés vagy annak hiánya az önköltséget növeli és az elvégzendő munka kivitelezését hátráltatja, ami további kárt és tervszerűtlenséget okoz.

c) *A tárcsa területén működő gépesített földmunkákhoz használt exkavátorok anyag elszállítási szükségletét dumperekkel kellene végezni.*

A tárcsa területén kb. 400 db dumper van szétszórva az egyes vállalatoknál. Van vállalat, melynek birtokában felesleges a dumper és van vállalat amelynél pedig dumper hiány van. Ez a szocialista gazdálkodásnak egyáltalán nem felel meg, s ezért a tárcsa területén dolgozó különböző földgépek helyes és célszerű, valamint gazdaságos kiszolgálása és kihasználása érdekében a tárcsa Szállítási Igazgatóságának felügyelete alatt egy dumper-vállalatot kell létesíteni.

Ezáltal elérnénk azt, hogy a földgépekkel dolgozó kivitelező vállalatok az elfuvarozási fuvarszközöket tervszerűen igényelnék, a Szállítási Igazgatóság viszont a dumperek kihasználását ellenőrizhetné.

Meg vagyunk győződve arról, hogy a dumperek egykézbeadása az elfuvarozási kapacitást 50%-kal növelné, annál is inkább, mert azok a dumperek, amelyek nem földgépeket szolgálnak ki a tárcsa területén, — mert a vállalatoknak nincs exkavátoruk, vagy egyéb földgépjük — mind olyan anyagot fuvaroznak, amely anyagokat nem dumper szállítással kell fuvarozni, pl.: téglát, meszet, és sokszor a legkülönbözőbb olyan anyagokat is szállítanak, amely anyagot KRESZ előírás szerint dumperrel tilos fuvarozni, ezért a tárcsa földgépeihez viszont nincs elegendő és megfelelő dumper.

d) *Az oltott mész szállítását, mely jelenleg lovaskocsival történik és mely szállítási mód talán az egész világon egyedül Magyarországon a legelmaradottabb százéves idejétmúlt formájában történik, — sür-*

gősen gépesíteni kell, elsősorban közegészségügyi szempontból, majd gazdasági és önköltségcsökkentés céljából. Ennek az anyagnak a szállítását mindenütt a világon szivó berendezésű tartány tehergépkocsival bonyolítják le. Erre a célra igen alkalmasnak bizonyult és a gyakorlatban jól bevált a 4 m³ úrtartalmú Diesel-motoros tartánykocsi, melynek súlya 63 q, raksúlya 40 q, szívási ideje 15 perc, kiürítési ideje pedig 5 perc. Szükséges személyzet, egy gépkocsivezető és egy kocsikísérő. Tehát addig amíg 7 segédmunkással 7 órán keresztül 2 lovaskocsival szállítanak 4 m³ oltott meszet és ez a 4 m³ oltottmész szállítás, a jelenlegi munkabérek és lőfogatú szállítási eszköz költségeit figyelembevéve 565 Ft, tehát 1 m³ szállítási költsége 141,25 forintot tesz ki, addig a fent említett tartánykocsival történő szállítás esetén 4 m³ oltottmeszet 96 forintért lehet elszállítani, a Csatornázási Művek kalkulációja szerint, mely vállalat jelenleg egyedüli tulajdonosa Magyarországon két darab ilyen tartánykocsinak. Ennek kapcsán természetesen, hogy az oltottmész szállítását még olcsóbbá tegyük, meg kellene bízni az ÉPELLÁTÓ-t, rendezkedjen be Budapesten egy központi mésztöltő telepre, ahonnan központosan ilyen fuvarszközökkel lehetne leszállítani az egyes építkezésekre az oltottmeszet.

Nagyon gazdaságos volna, ha Nagybudapest területén egy így felállított központi telepről lehetne ellátni a főváros teljes oltottmész szükségletét. Köztudomású ugyanis az, hogy az elkövetkezendő három esztendőben Budapest területén túlnyomórészt kisebb vagy közép építkezések lesznek, vagy lakásépítkezés — a foghíjas telkek beépítése —, tehát legtöbb helyen meszet oltani aligha lehet, arról nem beszélve, hogy egy ilyen központi mésztelep felállítása a külföldön jól ismert központi habarcsztelep analógiájára történhetne.

Az oltottmésznek ilyen formában történő elkészítése, rakodása és szállítása, tehát nagyüzemi módon történő manipulációja annyit jelentene, hogy a jelenlegi költségeknek egy tizedéért lehetne oltott meszet előállítani és szállítani, lényegesen kevesebb munkaerőt venne igénybe, mint eddig, nem beszélve arról, hogy a mésszel való manipuláció és annak szállítása az emberi egészségre komolyan ártalmas.

e) *Az égetett darabos mésznek a szállítása szintén olyan kérdés, melynek gépesített szállítási módját feltétlenül és sürgősen meg kell oldani. Erre a célra legmegfelelőbb a szóban forgó anyagnak konténerben történő szállítása. Ez a kérdés is tehát a konténeres égetett mész szállítása a tárcsa megoldatlan problémája, mert jelenleg égetett meszet be- vagy kirakni*

csak akkor lehet, ha a szél nem fúj, vagy nem esik az eső. Ennek azután az a következménye, hogy egyrészt a MÁV csukott vagonjait, melyek legértékesebbek népgazdaságunk vasúti forgalma szempontjából, feleslegesen lefoglaljuk, ezzel szemben konténeres szállítás esetén nyitott vagonban történik a szállítás, másrészt rengeteg kocsiállásprézt kell fizetni a jelenlegi rakodásnak időjáráshoz kötöttsége folytán és végül, de nem utoljára a dolgozók egészsége szempontjából a szél által fújt mésznek káros befolyása (kötőhártyagyulladás) kapnak a kirakó munkásokok). Ezek szerint az égetett mész konténerben történő szállításának kérdését szerintünk úgy kellene megoldani, hogy a konténeres égetett mész szállítás gépesítésére versenypályázatot kellene hirdetni.

A versenypályázat feltételeit pedig úgy kellene megszabni, hogy a mész mű égetett mész tartányából mechanikus úton kell az égetett mésznek a konténerbe kerülni, a mész mű iparvágányán daruval a konténereket a MÁV platós kocsijára rakni, az építkezésre, a központi mésztelepre, vagy bármely más fogadóhelyre érkező mész a kontenerizált tartányból daruval leemelve úgy ömlesztendő be a darabosmész raktárba vagy megszűdörbe stb. — mindenesetre a konténernek alul és felül garatjának kellene lennie és vízmentesen záródnia —, hogy ahhoz végig az egész rakodási és szállítási folyamat alatt ne kelljen emberi erőnek hozzányúlni, de az eső se érje.

f) Az épületelemek fuvarozásának kérdése szintén nincs megoldva az építőipar kivitelező vállalatai igen sok munkát pazarló, igen drága munkabérrel megfizetett nehézségek árán tudja a vasúti kocsikból, kézi-erővel a szállított elemeket kirakni. Arról nem beszélve, hogy az ilyen primitív módon történt kirakásnál igen sok baleset keletkezik. Az a jobbik eset, hogyha csak összehozzunk az egyébként elég súlyos elemek és nincs baleset, de sok kocsiállásprézt keletkezik. Ezért az elemszállítás kérdésének rendezése érdekében egyrészt olyan darukat kell a vállalatok rendelkezésére bocsátani (autódarukat), amelyekkel az elemeket a vagonból ki lehet emelni, másrészt az építkezés helyén olyan darukat kell alkalmazni, amelyek a szállított tehergépkocsiról a vasúton érkezett, vagy tehergépkocsival a munkahelyre szállított elemeket leveszi és mindjárt az építkezésen a beépítés céljára elhelyezi, vagyis a beépítésnél tevőlegesen segítséget ad, esetleg az építkezés helyén depóniát képezve, baleset- és törésmentesen rakja le az elemeket. Erre annál is inkább szükség van, mert a MÁV a szűk kocsiállományra tekintettel az ún. lengyel vagonokat is igénybe veszi az elemek szállításánál, ami Budapesten a berakásnál még nem volna baj, mert hiszen az elemgyárak daruval rakodnak, de mit tegyen az a szerencsétlen építkezés egy vidéki kis vasútállomáson, ahol 1,5 m magas oldalú lengyel vagonban 2—400 kg súlyú és

5—6 m hosszú elemeket kap, daru hiányában hogy rakja ki, mibe kerül ez és amellett a baleset réme és kocsiállásprézt kísért állandóan az ilyen kirakásoknál. Eppen ezért az épületelemek szállításának gépesítését a legsürgősebben meg kell oldani egyrészt a dolgozók épségének és biztonságának megvédése érdekében, másrészt abból a fontos népgazdasági érdekből, hogy a szakszerűtlenül kezelt, illetve kirakott elemeknél igen sok törést, végül kocsiállásprézt hátrítunk el és ezáltal igen sok kár keletkezését akadályozzuk meg.

g) A rakodás és szállítás gépesítésével kapcsolatban fent elmondottak után könnyen megállapíthatjuk, hogy a tárcának sürgősen szüksége van kerekeken mozgó legalább 3,5 tonna emelőképességű darukra, mely daruk beszerzése ma már tisztán pénz kérdése, mert az Április 4. Gépgyár sorozatban gyártja ezeket a darukat.

h) A közületi (vállalati) tehergépkocsikat az építési tárcá területén — bár egyízben már tipizálások voltak — újból tipizálni kellene és az elavult és állandóan javításra szoruló különböző 30—40 éves gépkocsikat ki kellene selejtezni, természetesen azonban úgy, hogy helyette a vállalatok Csepel tehergépkocsikat kapjanak, egy kocsiért egy kocsi alapon, hogy végre elérkezzünk oda, hogy a különböző elhasznált, öreg és alkatrész hiányában tízszeresébe kerülő — kiselejtezésre már évekkal ezelőtt — megérett gépkocsiktól a tárcá, illetve népgazdaságunk végre megszabaduljon.

Az önköltségesökkentés kérdését szem előtt tartva ennél a kérdésnél kell megemlítenünk azt, hogy el kell látni sürgősen az É. M. vállalatokat 0,75 tonna tartalmú kiskocsikkal, a vertikális anyagok, a szociális szolgáltatások és az étkeztetés szállításának lebonyolítására, mert legtöbb építkezésen, üzemmél kiskocsi hiányában 3,5, sőt annál nagyobb tonnátartalmú kocsival szállítják az ételeket és az étkeztetéshez szükséges anyagokat.

i) A gépesítéssel kapcsolatban külön pontként kell megemlíteni azt a szomorú tény, hogy a tárcá területén csak Nagybudapestet véve alapul, ahol kb. 300 db közületi gépkocsi fut, sem a Célfunak, tehát az ÉPFU-nak, sem egyetlen építőipari vállalatnak nincs egy darus autóműtő kocsija.

Ennek az a következménye, hogyha meghibásodik egy kocsi, akkor egy másik tehergépkocsi kell a munkából kivonni és a legnagyobb ügyvel-bajjal lehet az ilyen célra nem alkalmas — mert daruja nincs — vontatóeszközzel a kocsit a műhelybe bevontatni. Az autóműtő pedig pontosan akkor, amikor a tárcának valamelyik kocsija meghibásodik, nem ér rá jó pénzért és szép szóért sem segítséget nyújtani. Ezért javasoljuk, hogy szerelje fel az Építésügyi Minisztérium a két budapesti ÉPFU közül az egyiket egy darus mentőkocsival, a többi azután magától megy. Rendelje el a Minisztérium, hogy a Budapesten dolgozó építő-

ipari vállalatoknak a kocsik meghibásodása esetén az ÉPFU azonnal tartozik segítséget nyújtani. Ezzel lényegesen csökkentettük az önköltséget és megrövidítettük a tehergépkocsinak munkából való kiesési idejét.

j) A gépesítéssel kapcsolatban az építőipar alapanyagának a folyamkavicsnak és homoknak gépesített szállítására még mindig nem tökéletes. Ha azt vesszük alapul, hogy Nagybudapest területén dolgozó építővállalatok — beleértve, a tárcán kívüli és a tatarozó vállalatokat is — napi kavicsszükséglete kb. 3000 m³, akkor könnyű megállapítani azt, hogy a FÓKA (Folyamszállító és Kavicskotró Vállalat) jelenlegi kapacitása nem elegendő ahhoz, hogy a budapesti építkezések folyamkavicshoz zökkenőmentesen hozzájuthassanak. Sajnálatos tény az, hogy még ma is 3—5000 m³-es kavicsdepóniákat kell képezni a Dunaparton és még szomorúbb az, amikor látjuk, hogy még 1958. évben is dömperek, traktorral vontatott tehergépkocsi-pótkocsik és tehergépkocsik egész sora áll a dunaparti kavicshegyek előtt és kézzel rakodnak.

Ezt minden szakember tudja a tárcá területén és mégsem történik semmi, holott a kérdés megoldása kézenfekvő és egyszerű, egyrészt a FÓKA kavicsszállítási kapacitását minden körülmények között növelni kell, ugyanis legtöbbször az a baj a FÓKA-nál, hogy vagy dereglyéje nincs elegendő, vagy nem lévén tartalék gőzöse, leáll a szállítás (vontatás) rövidebb-hosszabb időre, míg a vontató javítása elkészül.

A szállítási távolság természetesen attól függ, hogy hol kell a Dunát kotorni, éppen ezért a kavicsstermeléshez szükséges eszközökkel úgy kell felkészülni, hogy a kavics kirakásában zökkenő ne álljon be. Másrészt, hogy a kézi rakodást végleg elkerüljük, legalább is Budapesten — ennek a célnak elérése érdekében — javasoljuk, hogy Buda északi részén, tehát a Duna jobb partján is létesítsen az É. M. egy silót, mely természetesen csak akkor lesz gazdaságos, ha a FÓKA kellően felszerelt üzeme mind a két silót egy időben tudja kiszolgálni. Itt azonban már most megjegyezzük, hogy ennek a silónak úgy kell megépülnie, hogy a silóból kiengedett kavics *mérhető* legyen, vagyis a jelenlegi silón nyert tapasztalatok felhasználásával kell megépíteni az új silót.

Ezáltal elérkeztünk oda, hogy igen sok fuvar-kilométert is megtakaríthatunk, mert a budai részen történő építkezésekhez nem kell Pestről fuvarozni a kavicsot, de nem kell többé kézzel rakodni, illetve feleslegesen utaztatni óráberben a rakodókat.

A homokkérdés tekintetében adva van Pesterzéken levő homokbánya, melynek homokja minden tekintetben megfelelő. A homokellátás gépesített szállítására akkor lesz zökkenőmentes, ha egy olyan exkavátort fogunk a homokbányában dolgoztatni, amely nem ócskavas, hanem egy üzemképes jó gép. Gon-

doljunk arra, hogy egy öreg elhasznált exkavátor mennyi bajt és kelméletlenséget okoz, gyakori üzembazavarával.

k) A gépesített szállítás helyes megoldásának további fejlesztése a tárca területén megkívánja azt, hogy a tárca célfuvarozó vállalatait sürgösen továbbfejlesszük. Az ÉPFU vállalatokat tehát el kell látni mindazokkal a különleges fuvarszközökkel, melyek az építőipar gépesített anyag mozgatásához szükségesek.

Fent elmondottak azok, az egyelőre sürgösen megszívlelendő teendők amelyeket építőipari anyagmozgatás gépesítésével kapcsolatban, — az önköltség csökkentés érdekében végre kell hajtani.

2. Most pedig rátérünk az építőipari anyagok gépesített rakodásával kapcsolatban azokra a sürgős teendőkre, amelyek egyrészt a gépesített rakodáshoz vezetnek, másrészt az önköltségsökkentést célozzák ezen a vonalon is.

a) *Folyamkavics fel- és lerakása közötti szállítás esetén.*

Induljunk ki abból, hogy legfőbb érték az ember és ha ezt szem előtt tartjuk, az építőipari anyagmozgatásnál a kézirakodás primitív és igen nehéz testi munkát igénylő emberi erő használatát szüntessük meg azonnal.

Meg kell szüntetni a kézzel való rakodást két okból: Az egyik ok az, hogy az értékes munkaerőt a gépirakodással pótolni lehet, másik ok pedig, mert a kézirakodásnál a fizikai dolgozónak nehéz munkát kell végeznie és azonkívül a gépirakodás lényegesen olcsóbb, mintha az kézirakodással történik és amellet a gépirakodás sokkal gyorsabb, tehát a gépkocsiknak lényegesen kevesebb időt kell várni a rakodásnál, mintha azt kézierővel rakják.

Hogy egy példával illusztráljuk a két rakodás közötti különbözetet, az alanti árvetést adjuk:

1 q folyamkavicsnak silóból való felrakása tehergépkocsira m^3 -ként 2 Ft, 1 $m^3 = 19$ q-val, tehát 1 q surrantása (rakodás) 11 fillér.

A lerakás billenő kocsival —,10 fillér per q, összesen tehát per q 21 fillér, ezzel szemben *kézirakodással*:

felrakás —,30 fillér/q
lerakás —,20 fillér/q
összesen ... —,50 fillér/q

díjszabás szerint.

Ha tehát napi 3000 m^3 elszállítását vesszük alapul, megállapítható, hogy míg gépi fel- és lerakással 3000 m^3 fel- és lerakása (surrantás) silóból per m^3 2,— Ft, lerakás billenő tehergépkocsival m^3 -ként 1,90 = 390 Ft = 11 700 Ft.

Kézzel fel- és lerakva per q 50 fillér (19 × 50 fillér, mert 1 $m^3 = 19$ q-val) 1 $m^3 = 8,50$, 3000 m^3 fel- és lerakása tehát 24 900 Ft.

A kézirakodásnál hozzá kell még számítani, ha utaznak a rakodók: rakottan megtett minden 10 km után 5 Ft pótdíjat is, mint utazási költséget.

Rakodási idő tekintetében pedig a következő a helyzet:

Surrantással és billenő tehergépkocsival ez a művelet összesen nyolc percig tart.

Kézzel rakva: fel- és lerakás 3,5 tonnás kocsit alapul véve, 35 percig tart ideálisan számítva, díjszabás szerint.

Tisztán és világosan látható ebből a példából, hogy a szociális kérdéstől függetlenül, a gépirakodás a kézirakodással szemben, nyilvánvaló óriási előnyt jelent.

b) *A második legnagyobb építőipari cikknek, a téglának szállítási kérdését* is a konténeres téglaszállítással megoldottnak kell hogy tekintsük.

Természetesen ahhoz, hogy a téglakonténerrel szállíttassék, ahhoz jó konténert kell használni, amely konténer egy forduló után még nem szorul javításra, hanem legalább 20—30 fordulót bír el javítás nélkül. A konténeres szállításnál gépesített fel- és lerakást kell biztosítani, nehogy a tehergépkocsik a konténerek felrakásánál a téglagyárban, vagy az építkezés helyén a fel- vagy a lerakó daru hiányában ácsorogjanak. Ugyancsak idetartozik az is, hogy a konténeres

téglaszállítás csak akkor lesz zökkenőmentes, ha a konténer a téglagyár tulajdonát fogja képezni, ezért a téglagyárnak konténer-bért fizetnek a vállalatok, erre azért van fel-tétlenül szükség, hogy legyen gazdája és egyöntetűen kezelje a konténereket.

c) *A homok szállításával kapcsolatban* — miután az előzőekben erre a kérdésre a gépesítés során kitértünk — röviden csak annyit, hogy ennek az igen fontos és nagytömegű építőipari cikknek szállítását semmi körülmények között sem szabad kézzel rakva eszközölni. A kézirakodás és gépirakodás közötti különbséget az alábbi árvetés bizonyítja:

1 m^3 homok exkavátorral való felrakása 3,34 Ft
lerakása billentéssel/q 10 fillér 1 $m^3 = 14$ q 1,40 Ft
tehát 1 m^3 homok gépesített fel- és lerakása 4,75 Ft
Kézi fel- és lerakás díjszabás szerint ideálisan számítva: 50 fill./q = 14 q 1 m^3 -vel, tehát 7,— Ft

d) Az épületelemek, valamint a különlegesen hosszú, vagy nehéz anyagok szállítása tekintetében a rakodás kérdése a szállítással szorosan összefügg. Erre vonatkozó javaslatunkat a szállítás gépesítésének taglalásánál elmondottuk. Mégis itt is újból ki kell hangsúlyoznunk, hogy ezeknél az anyagoknál egyrészt azért kell gépesíteni a rakodást, mert emberi erővel veszélyes és hosszú ideig tart az ilyen áruk rakodása és így sok időt vesz igénybe a rakodás, másrészt éppen ezért mert a gépesített rakodás gyorsabb és lényegesen olcsóbb.

Egybevetve az elmondottakat, végső konklúzió az, hogy az építőipari anyagmozgatásnak kérdése az önköltségsökkentés szempontjából: a leggyorsabban és legsürgősebben tökéletesíteni kell mind a gépesítés, mind a szállítás, mind a rakodás vonalán.

Ömlesztett és kisdarabos építési anyagok gépesített mozgatása

KÖLLEY LÁSZLÓ és SZIRTES BÉLA

Tóbiás Lóránd főosztályvezető a Magyar Építőipar 1957. évi 7—8. számában közölt építésfejlesztésről írt tanulmányában felkérte az építőipar szakembereit, hogy támogassák javaslataikkal az É. M. Építésfejlesztési Főosztályt, hogy a lakáshiány megszüntetése a tervezettnél rövidebb idő alatt megvalósulhasson. Többek között az alábbi feladatok megoldását tűzte ki célul:

„Az építési folyamatok fokozott gépesítése mellett az építőanyagok szállítása korszerűsítendő.”

„A szállítás és rakodás költségei csökkentendők, — ez önmagában 6—7%-os csökkenést eredményez az építési költségben.”

„Az ömlesztett anyagok mozgatásához géplapátok szükségesek.”

„Ne akarjunk mindent itthon feltalálni, — vannak bevált gépek, amelyeket fejlettebb országokban már szériában gyártanak.”

A gépesítés fejlesztésével kapcsolatosan a tanulmányban foglalt javaslatok ezen célkitűzések megvalósítását is szolgálni kívánják.

Erről a nagy horderejű kérdésről az utóbbi években meglehetősen sok szó esett. Ez érthető, hiszen az építkezéseknél a munkahelyi anyagmozgatás több munkát, több időt és így több pénzt emészt fel, mint maga a produktív építő munka. Ha tehát munka-, idő- és költségmegtakarításra törekszünk, akkor az anyagmozgatás az a munkaterület, ahol a leghamarabb érhetünk el eredményt.

Az előbb említett megtakarításokhoz járul még maga az anyagmegtakarítás is, ami természetesen bekövetkezik akkor, ha az anyagkészlet mennyiségét a jobb szervezés folytán csökkenteni lehet, tehát a heverési idő rövidül és a korszerű gépesítés folytán kevesebb szer és kíméletesebben „vesszük kézbe” az anyagot.

Ezeket a lehetőségeket már megvitattuk előadásokon, ankétokon, és a szakirodalomban, csak sajnos a gyakorlatban nem sokat jutottunk előbbre a cél elérésében. Helyesnek látjuk tehát, hogy egy rövid cikk keretében rámutassunk néhány olyan lehetőségre, munkamódszerre, gépre, eszközre, amelyek alkalmazásával, — hazai adottságainknak megfelelően —, rövid időn belül jelentős megtakarításokat érhetünk el.

Az anyagmozgatásnak átgondolt, részleteiben kidolgozott, időre beütemezett szakszerű megszervezése eredményezheti a legnagyobb megtakarítást. A körültekintéssel, szakmailag jól kidolgozott organizációs tervet azonban be is kell tartani, annak pontos végrehajtásához, szigorúan ragaszkodni kell. Mit ér az, ha a terven szépen be vannak rajzolva a felvonulási utak, ki vannak jelölve a depóniák helyei, de mikor megindul az anyagszállítás, még nincs készen az út és a téglát százezer számra beledobálják a sártengerbe, 100—200 m-re a bedolgozás helyétől. Még jó, ha a toronydaru eléri és vágányán 80—100 m utat ide-oda sétálva fel tudja szállítani a kőművesnek. De mi van akkor, mikor újból kocsira kell felrakni és a kátyuban úgy tovavonszolni?

Egyik budapesti építkezésnél a kocsis kétségbeesésében tüzet rakott a lovak hasa alá, hogy így kényszerítse őket a tengelyig besüllyedt kocsi kimozdítására. De az emberi erővel sem bánnak kíméletesen, mint azt az 1. ábra mutatja. Mennyivel helyesebb lett volna, ha a homokot a szállító tehergépkocsiról mindjárt oda rakták volna le, ahol arra szükség lesz. A két fiatal leánynak nem kellett volna kenetlen japánernben



1. ábra. Kíméletlen és felesleges erőpazarlás. Foto Kölley.

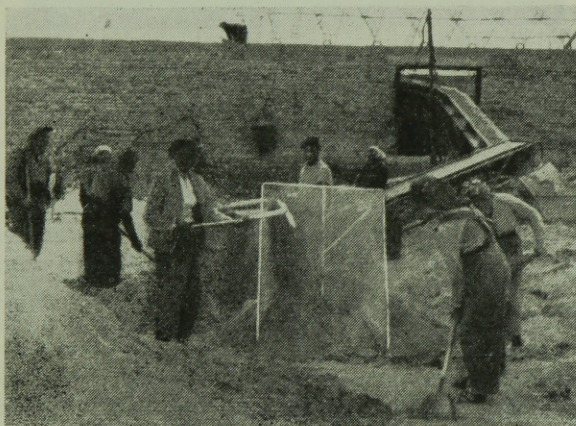
40—50 m-re tovavonszolni a homokot. Mennyi felesleges fáradtság- idő-költség!

Az anyagmozgatásnál elérhető takarékoság fő feltétele tehát a jó organizáció és annak betartása. Elsősorban meg kell építeni az anyagszállítás útjait, rendezni kell a terepet, hogy minden anyagot a szükséges mennyiségben a kijelölt helyre lehessen szállítani és ott olyan helyzetben kell azt tárolni, hogy újbóli átrakás nélkül tudja a daru, vagy valamely más szállító-rakodógép a bedolgozás, illetve feldolgozás helyére szállítani. Nézzük most, hol lehetne rövid időn belül, aránylag kevés beruházással az anyagmozgatás helyzetén javítani. Nagyobb építkezéseink általában jobban vannak ellátva gépesítéssel, mint a kisebb építkezések, amelyeken nagyrészt a régi, hagyományos módszerekkel dolgoznak. Jó kisépítés és annak helyes felhasználása van hivatva a teljesítménynövelés és önköltségcsökkentés mellett a dolgozók munkáját megkönnyíteni.

Tégla lakóház építkezéseknél az ömleszthető és a kisdarabos anyagok az építési anyagoknak 90 súly %-át teszik ki, — ipari építkezéseknél 76 súly %-át. Ezek gépesített mozgatása építőiparunk egyik legelhanyagoltabb munkafolyamata. Az ömleszthető és kisdarabos anyagok közé soroljuk: a földet, a homokot, a beton adalékanyagait, az égetett meszet, a salakot, a téglát, cserepet. Mindezeket évente száz- és százezer m³-enként és tonnánként emberi erővel, kézzel lapátolják és rakodják járműre fel, onnan le, egyik helyről a másikra, depóniából a gépre, stb., stb. Egyedül az építkezésekkel kapcsolatos nagyobb földmunkának (alaptömbök kiemelése) gépesítése mondható kielégítőnek (pl. dumperre rakódó exkavátorral). De ha a járművek megrakását szállítószalaggal végzik, akkor már közbeékelődik itt is a kézi lapátolással történő szállítószalagtáplálás. Ez pedig egy munkaigényes, a gép teljesítményét fékező munkamódszer. Egy szállítószalagra egyidejűleg a helyszűke miatt 3, de legfeljebb 5 dolgozó tud anyagot lapátolni, azt

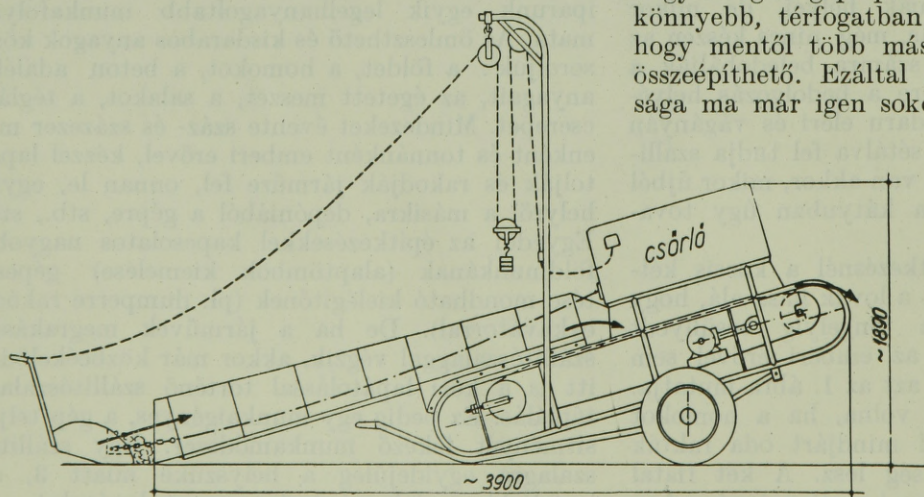


2. ábra. Kavics talicskázás a betonkeverőgéphez. Foto Kölley.



3. ábra. Szállítószalag etetés lapátolással. 8-an egy géphez. Foto Kölley.

is csak közvetlen környezetből. Egy ember munkanormája $2 \text{ m}^3/\text{óra}$, vagyis a szállítószalag legjobb esetben óránként $5 \times 2 = 10 \text{ m}^3$ anyagot szállít, holott elméletileg 30 m^3 -t is képes volna a szállítószalag teljesíteni, — tehát teljesítményének csak töredékében van kihasználva, etetése nagy munkahézagokkal megy végbe. Még rosszabb a helyzet, ha a mozgatásra kerülő anyag több méter távolságban fekszik a szállítószalagtól.



4. ábra. Kaparólapátos rakodó szállítószalag. É. M. ÉTÉGI.

A kavics, homok, salak továbbmozgatásánál ugyancsak a kézi lapátolással találkozunk. Még ha önküürítő tehergépkocsi is hozta az anyagot a munkahely depójába, onnan a felszedés már megint csak lapátolással történik, kivéve a nagy betonüzemeket és a Derrick kotróval ellátott központi habarcsztelepeket. A 2. ábra szerint 3—4 kubikos talicskázza 5—15 m távolságból a tehergépkocsival szállított anyagot a betonkeverőgéphez. A gépkocsi vezetőket pedig nem is hibáztathatjuk, mert szorosabban már nem is rakhatták volna le a kavicsalmazokat.

A helytelen munkamódszerre jellemző példát mutat a 3. ábra is. A habarcsztelep homokot mozgó szállítószalagjára 8—9 fő lapátolja a homokot, — igaz: hogy közben a homok egy részét át is rostálják. Minden számvetés nélkül is bizonyos azonban, hogy a 9 lapátos dolgozó munkája nem lehet gazdaságos. Feltétlenül szükség van tehát az olyan kis-gépre, amelyik a lapátolás és talicskázás munkáját el tudja végezni. Ilyen gép ma már létezik. Ez a „géplapát“! (Kaparólapát, Handschrappier, Clark-lapát.)

Külföldön számos változatban gyártják és sokoldalúan használják a géplapátot. Ezzel húzzák ki az alapárokból a földet, ezzel ürítik ki a vagonokból az ömlesztett anyagot és rakják fel tehergépkocsira, ezzel táplálják a szállítószalagokat, ezzel etetik a betonkeverő- és habarcsverőgépeket- és ezzel végzik mindenféle ömleszthető anyagnak a továbbmozgatását. Maga a gép két főrészből áll: az elektromotorral, vagy robbanómotorral meghajtott kis csőrlőből és a lapát-szerkezetből, — amelyet acélsodrony vonókötéll köt össze a csőrlővel. Cikkünk terjedelme csak néhány jól bevált géplapát típus ismertetését engedi meg. A különféle gyártási típusok között leginkább a vezérlésben mutatkozik a különbség. A vezérlésnek három jellegzetes fajtáját ismerjük:

1. elektromágneses távvezérlés a géplapát szarváról nyomógombbal irányítva, külön kábelvezeték útján,

2. ugyanaz, de a kapcsolóáram vezetéke a vonókábelrel van egyesítve,

3. ultrahanggal történő vezérlés.

Egyébként minden gyártó cég arra törekszik, hogy az egész géplapát berendezés súlyban mentől könnyebb, térfogatban mentől kisebb legyen és hogy mentől több más építőipari géppel legyen összeépíthető. Ezáltal a géplapát alkalmazhatósága ma már igen sokoldalú.

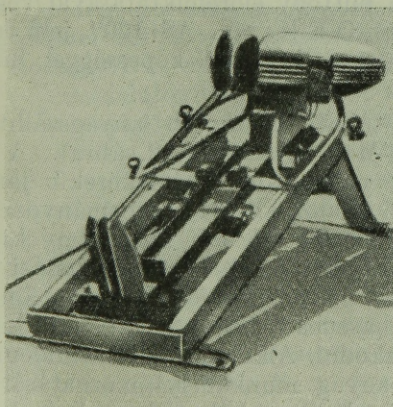
Az É. M. Építéstechnikai és Építésgazdasági Iroda géptervezési osztálya által tervezett kaparólapátos szállítószalag prototípusa most van gyártás alatt (4. ábra). Ennél a gépnél a csörlő egy 2 m hosszú rakodó szállítószalagra, egy lejtős vályún át húzza fel a halmazból az anyagot, amelyet a szalag kb. 1 m mgs-ban dob a kiszolgáló gép garatjába. Az egész berendezés gumiabroncsos kétkerekű csőalvázon kézi erővel továbbmozdítható. A vezérlés a géplapát szarvára szerelt nyomógombbal, külön vezérlő kábel útján történik.

A legújabb és legkisebb géplapát csörlő a „Joly” elnevezésű, amelyet mindössze 1,5 LE-s motor hajt meg és alkalmas 375 l-es betonkeverő gépre ráépítve, annak adalékanyagellátására. Ugyanakkor alkalmas arra is, hogy egy ún. „teknősbéka állványra” (Schildkrötenkonsole) rászerezve más géptől függetlenül végezze munkáját (5. ábra). A csörlő vezérlését a géplapát szarván elhelyezett nyomógombból egy külön gumikábel közvetíti a csörlő elektromágneses kapcsolójához.

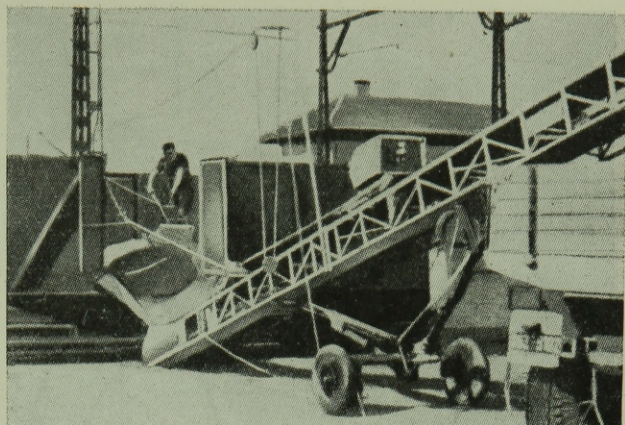
A „Joly”-nál nagyobb géplapátcsörlő típus a „Dalli” 4—5 LE-s benzínmotorral, vagy 2,5 LE-s elektromotorral meghajtva, 12 voltos vezérlőárammal. A két pár görgős kötélvezetőt vagy magára a csörlőházra, vagy a kiszolgáló gépre szerelik fel. Vagonürítés esetén a vagonajtóra is akasztanak egy kötélvezető kereket (6. ábra). A „Dalli” teljesítménye: 25 t/óra vagonkirakásnál, — 30 m³ szállítószalag etetésnél, — 25×500 l = 12 m³/óra adalékszállítás betonkeverőgép kiszolgálásánál.

Az Ettlinger „Bully” típus 6—7 lóerős robanómotorral, vagy 3—5 LE-s elektromotorral az előzőknél már nagyobb. Kb. 1000 kg vonóerőt fejt ki, 30 t, illetve 40 m³/óra teljesítménnyel. Árok kiásására is alkalmas, amelyből nem nagyköves talajban 30 fm-t képes óránként kiemelni, 40 cm szélességben és 80 cm mélységben. Gumiabroncsos, kétkerekű alvázon vontatással könnyen változtathatja munkahelyét.

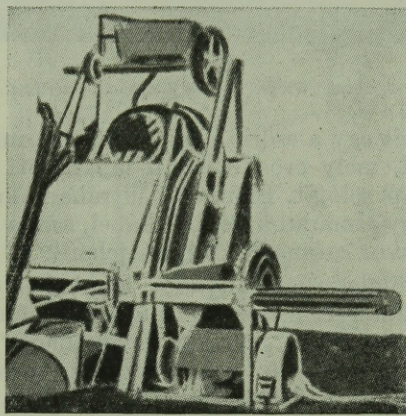
A „Schwing” géplapát csörlőjét a betonkeverőgép mellé a talajra helyezik el (7. ábra). A vonókötélet vezető kerék egy a leeresztett puttony fölé benyúló kar végére van erősítve, ez a kar a géplapát üresen történő kihúzásakor visszaugrik, így tehát nincs útban a puttony felhúzásakor.



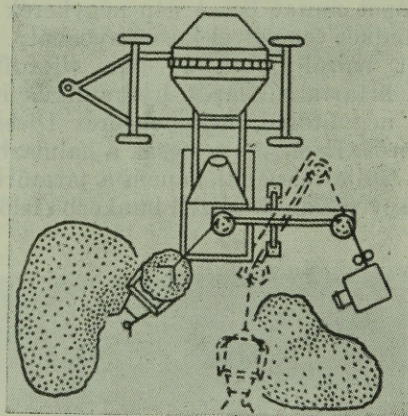
5. ábra. Ettlinger „Joly” géplapátcsörlő „teknősbéka” állványon.



6. ábra. Ettlinger „Dalli” géplapátcsörlő.



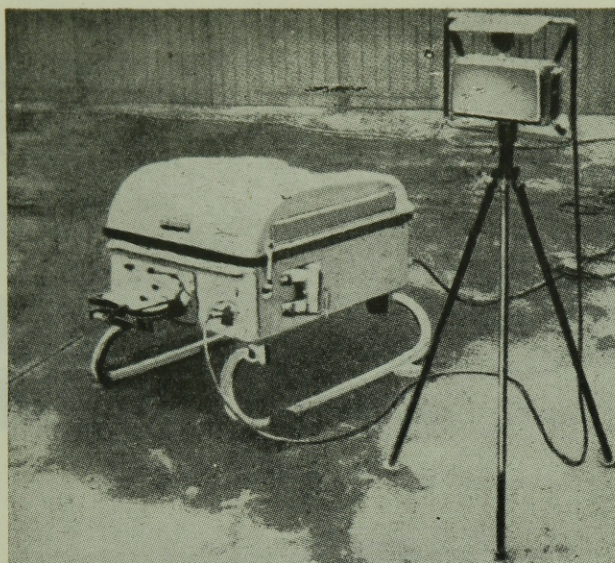
7. ábra. „Schwing” csörlő betonkeverőgépet szolgál ki.



8. ábra. „Stöhr” géplapát lengőkaros kötélvezetéssel.

A „Stöhr” géplapát típust az jellemzi, hogy a 12 voltos vezérlőáram kábele bele van fonva a vonókötélbe (8. ábra). Betonkeverőgéppel kapcsolt géplapát esetében a kötélvezetőkerék egy lengőkarra van szerelve, amely a lapát behúzásakor a puttony fölé befordul. A lapát üres járata alatt a felvonó puttony pályáját azonban a kar elfordulásával ismét szabaddá teszi.

A „Wieger” géplapát bekapcsolására ultrahangot használnak (9. ábra). A géplapát szarvára egy kézínyomással működő síp van erősítve. Ennek



9. ábra. „Wieger“ csőrő ultrahang vezérléssel.

sípjelzését egy a csőrő mellé felállított mikrophon fogja fel, mely erősítő útján működteti a motor relais kapcsolóját. Előnye az ultrahang kapcsolásnak, hogy elmarad a vezérlő kábel, ami a géplapát kihúzásakor erőmegtakarítást jelent.

Az ömleszthető anyagok munkahelyen belüli szállításának egy nagyszerű gépe a nálunk még nem alkalmazott „Schwenschauffellader“, amely magyarul „lengőlapátos rakodógép“-nek nevezhető. Ilyenek külföldön igen sok változatban készülnek. 0,3 m³ lapát- (kanál) ürtartalomtól 0,8 m³ ürtartalomig.

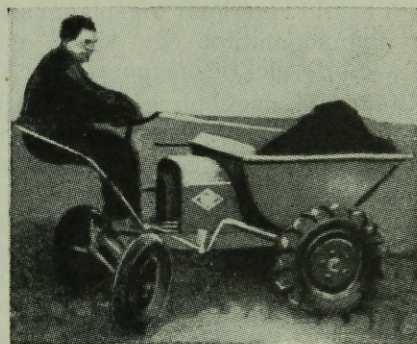
A 10. ábra „Schopf“ L 142 típusú lapátos rakodógépet mutat be. A gép négykerék meghajtású, mindkét tengellyel kormányozható. A lapát-szerkezet balról-jobbra 30°-ban elfordítható, a 800 l-es ürtartalmú lapát hidraulikus működtetésű. A négyütemű, négyhengeres Diesel motor 60/75 lóerős. Ez a gép nemcsak a halmazba öntött anyagot tudja felszedni, hanem a járműre is tudja rakni, vagy valamely közeli bunkerbe felönteni, és



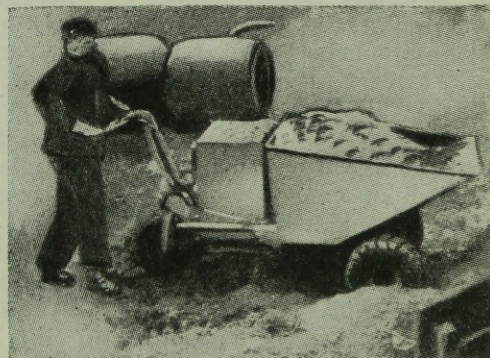
10. ábra. „Schopf L. 142“ lengőlapátos rakodógép.

laza talajt is fel tud tépni. Így a munkahelyi anyagmozgatáson kívül talajegyengetésre, árkok visszatöltésére is alkalmas. Mindezen munkákat a kézi lapátolás teljes kiküszöbölésével egy gépkezelő végzi el a géppel.

A munkahelyi anyagmozgatásnak egy másik, külföldön általánosan használt géptípusa a „kisdumper“. Három és négykerékű kivitelben készülnek, a puttony ürtartalma 0,3—0,5 m³-es és ennek megfelelően a teherbírása 0,5 t-től 1,0 t-ig terjed. A meghajtó benzin, vagy Diesel motor lóereje 6,5—9 LE között változik. Haladási sebességük igen különböző, (8—10 km). A kisdumper megtöltése kézi lapátolással történhet, — de feltölthető bunkerből is, vagy betonszállítás esetén közvetlenül a keverő dobból. A kiürítést a jármű-



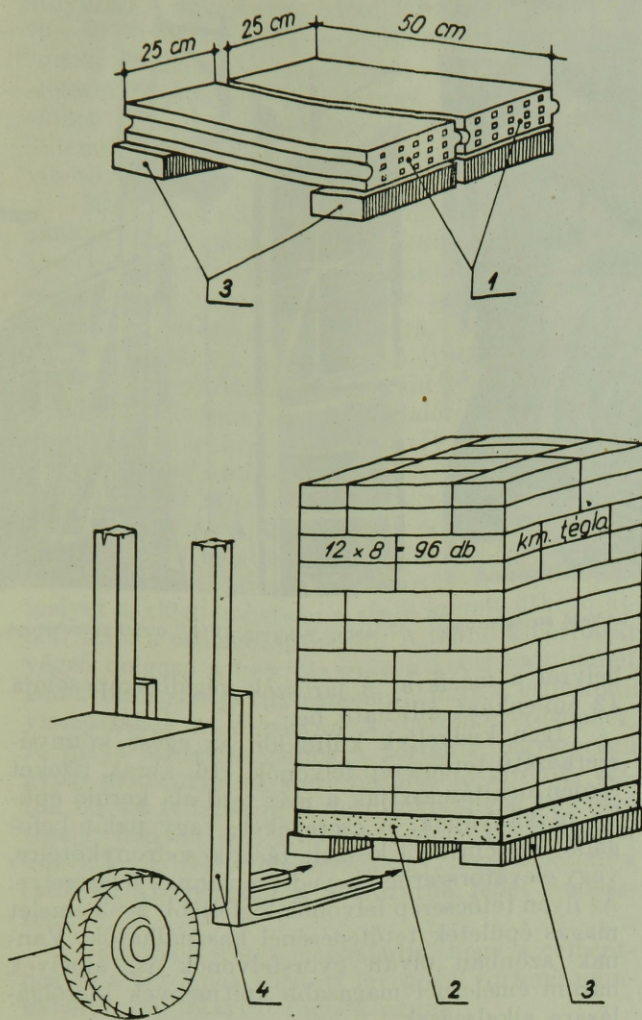
11. ábra. „O.E.K. tip. AS 100“ kisdömpér.



12. ábra. „Wormsi Mot-japaner“.

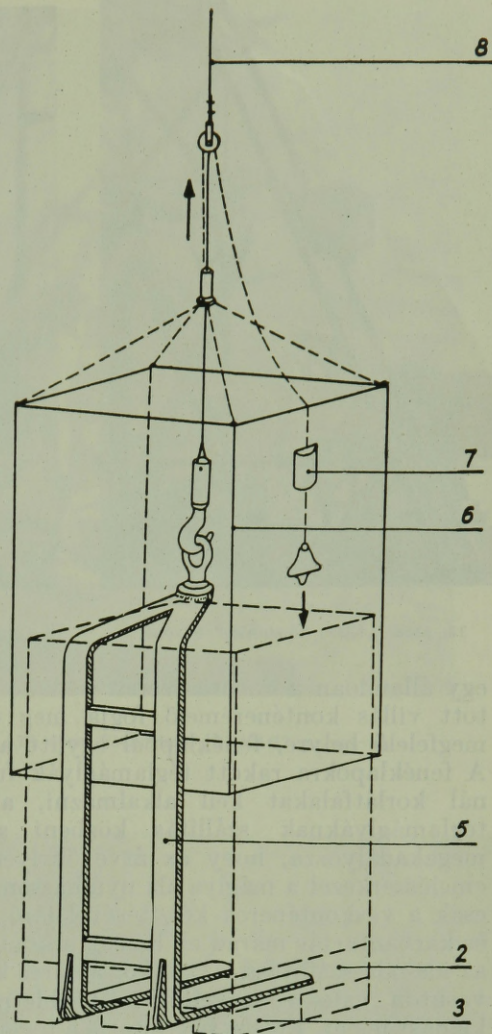
vezető, a puttony előrebuktatásával végzi. A 11. ábrán az „O.E.K. tip. AS 100“ jelű kisdumper látható, 0,3 m³ befogadó képességgel, billenő puttonnyal.

Még ennél is kisebb anyagszállító gép a „Wormsi-Mot japáner“ (12. ábra). A 8,2 LE-s motorral meghajtott háromkerékű járművet a gépkezelő gyalog követi és kormányozza. A puttony ürtartalma 0,5 m³. A puttony kiürítését a gépkezelő billentéssel végzi. Haladási sebessége előre-hátra max 6 km/óra. 320 kg önsúllyal és 1000 kg hasznos teherrel 30%-os emelkedésre tud felkapaszkodni. Alkalmas tehát mindennemű ömlesztett anyag munkahelyi mozgatására, vagonkikötésre, beton-, habarcskeverőgépek kiszolgálására stb.



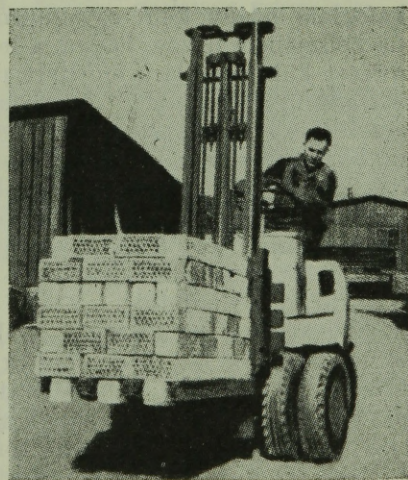
A téglából falazott lakóépületeknél egy kétszobás lakáshoz átlag 15 200 db téglára van szükség, 51,68 t súlyban. Ez tehát egy 1000-lakásos lakótelepnél 15 200 000 db téglát jelent, 51 680 t súlyal. Ezt a téglamennyiséget a régi módszerek mellett jó egy-néhányszor kézbe veszik, míg a téglagyári körkemencéből eljut a kőművesig. Ez országos viszonylatban több százezer munkaórát és ennek megfelelő forint összeget jelent. Indokolt volna tehát a téglát gépesített, konténeres szállítását általánossággal bevezetni. Bár igaz, hogy az előregyártott téglafaltömbös és nagy falpaneles építkezési módszerekkel évek folyamán a téglafalazásos építési mód lassan háttérbe fog szorulni, de mégsem fog teljesen eltűnni. A téglakonténerezéstől való idegenkedésnek oka egyrészt a Sirkov konténerrel szerzett nem mindig gazdaságos és kielégítő tapasztalatokban, másrészt a megfelelő emelőgép hiányában keresendő. Kielégítő gazdasági eredmény vaskonténerrel csak akkor mutatkozik, ha a gyártól 50 km-en belüli munkahelyre szállítják teherautón konténerben a téglákat. A konténerizációs megoldás tehát továbbfejlesztendő, hogy előnyei mellett a hiányosságok kiküszöböltesse.

A külföldi szakirodalom is elveti ma már a vaskonténer típusát és helyette a tömbökbe összerakott, esetleges összeszorított módot ajánlja. De vannak sokatígérő belföldi újítási javaslatok is, amelyek szerint a téglát olyan agyagból égetett, vagy betonnal készült aljzatlapokra rakják, amely talpak az épületen főleg közfalak falazására felhasználhatók (13. ábra). A talplemezeken való fenéklapos téglaszállításnál

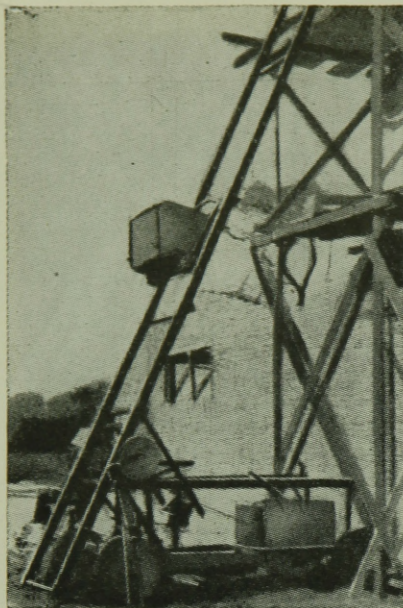


13. ábra. Konténert helyettesítő „MAKŐ” téglaaljzatlap. (Marót—Kölley újítás).

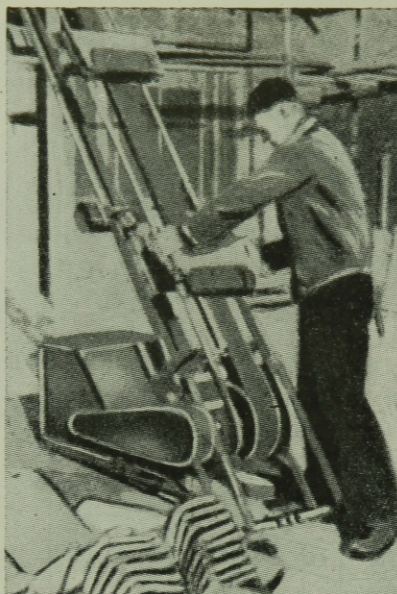
1. 25 x 50 cm „MAKŐ” aljzatlapok.
2. 50 x 50 cm „MAKŐ” aljzatlap.
3. Alátét téglalábak.
4. Villás targonca.
5. Kétágú villás daruszerelék.
6. Borító kosár.
7. Kosár felhúzó kötel.
8. A daru emelő kötele.



14. ábra. Máglyába rakott téglák mozgatása villás targoncával.



15. ábra. „Klaas kombinált” felvonó.



16. ábra. „Ziegel-Max” tetőfedő anyagfelvonó.



17. ábra. „Schwing AF 6.” mobil gyorsfelvonó.

egy állandóan a darura szerelt védőkosárral ellátott villás konténeremelő fogja meg és helyezi megfelelő helyre, fenéklappal együtt a téglákat. A fenéklapokra rakott téglamáglyák fuvarozásánál korlátfalakat kell alkalmazni, amelyek a téglamáglyáknak szállítás közbeni szétrázását megakadályozza, hogy az átvevőhelyen a villás emelőszerkezet a máglya alá nyúlhasson. Így nemcsak a vaskonténerek készítésével járó beruházás és karbantartás marad el, hanem a konténereknek az ide-oda szállítása is, amikor az üres konténerek vasúton való visszaszállítása többletmunkát és kiadást jelent. Erősen hátráltatja a téglakontenerizálást, hogy a téglagyárak nem rendelkeznek sem járműves kisdarukkal, sem villás targoncákkal. Pedig a villás targonca, mint azt a 14. ábra mutatja, igen alkalmas a fent leírt módon talpakra rakott téglának rakodására, akár a téglagyárban, akár az építkezés munkahelyén.

Említést kell tennünk a nálunk még ismeretlen, de külföldön igen kedvelt könnyű építési felvonókról. Ezeknél a járószék, illetve a terhet magábafoglaló edény nem egy függőleges felvonóakna belsejében mozog, hanem a felvonó állványszerkezet külső oldalára erősített pályán csúszik, vagy gördül a magasba. Az ilyen felvonóknak pályaszerkezete gyakran nem függőleges elhelyezésű, hanem meredek szögben támaszkodnak felső végükkel az épületnek, vagy a homlokzatot borító állványnak. Ezeknek a könnyű felvonóknak fő előnye a könnyű szerkezetükben, a rövid szerelési időben és az ezáltal lehetővé tett gyors munkahelyváltogatásban rejlik.

Példaképpen bemutatunk a 15. ábrán egy kombinált felvonót, amely éppúgy használható 150 l, illetve 250 l-es billenő puttonnyal beton, salak stb. felszállítására, — mint platós járószékkel két talicskának, vagy egy japánernek emelésére. A felvonó állvány a csörlővel és motorral együtt gumibroncsos alvázon könnyen és rövid idő alatt átvontatható, illetve átállítható egyik munka-

helyről a másikra. A járószék végállaskapcsolója 42 cm-enként állítható be.

Igen kedveltek külföldön az egész könnyűszerkezetű tetőcserép felvonók, (16. ábra). Ezeket ferdén nekitámasztják a már tető alá kerülő épület párkányának. A cserepeket, vagy palát befogadó, vaslemezről készült táskák sodronykötélre, vagy elevátorszerűen hevederre vannak felszerelve. Az ilyen tetőcserép felvonók legfeljebb 2—3 emelet magas épületek tetőfedésénél használhatók. Vannak azonban olyan gyorsfelvonók is, amelyek három emeletnél magasabb építmények kiszolgálására alkalmasak.

Ilyen pl. a „Schwing A F 6” típusú mobil gyorsfelvonó, amely szabadonállóan 12 m magasra állítható össze, azonban az építményhez rögzítve 3 m-es toldalékdarabokkal 50 m mgs-ig is felépíthető, (17. ábra). A szerelés úgy történik, hogy a járószékre erősített segédárbóc segítségével emelik fel a következő állványtoldalékdarabot és beforgatva rácsavarozzák a már meglévő rácsos szerkezetre. A kötélesigát ezzel a segédárbóccal szerelik át az új toldalékra mégpedig kötélkifűzés nélkül. A felvonó teherbíróképessége 600 kg. Az egész szerkezet gumibroncsos alvázon nyugszik, amelyen a felvonó felállított helyzetében is elmozdítható, a felállított felvonóállvány stabilitását az alvázból kinyúló orsós támasztolábak biztosítják. Munkahelyváltogatásnál egy kézi csörlő segítségével történik a rácsos állványszerkezet felállítása, illetve lefektetése. A felvonó lefektetett helyzetben közúton vontatható.

Még hosszan folytathatnánk azon gépeknek és eszközöknek ismertetését, amelyek segítségével munkaerőt, munkaidőt és anyagmegtakarítást lehet munkahelyi anyagmozgatásnál elérni.

Csak röviden említjük meg a hazai 500 kg-os földemdarut helyettesítő új „Demag” könnyű felvonó macskát 250 kg teherbírással. (18. ábra). A futómacska „I” tartója egy, a helyszínen össze-szerelt baklábra van felerősítve és a falsíkon kívülre

kinyúl. A bakállvány hátsó lábait ellensúlyként 70—80 db téglával (250 kg) terhelik le. Nagy előnye ennek a DEMAG macskának, hogy az állvány szétszerelése után valamennyi alkatrészét egy ember elviszi. Így a felvonó átszerelése egy felsőbb födémszintre nehézség nélkül és gyorsan keresztül-vihető.

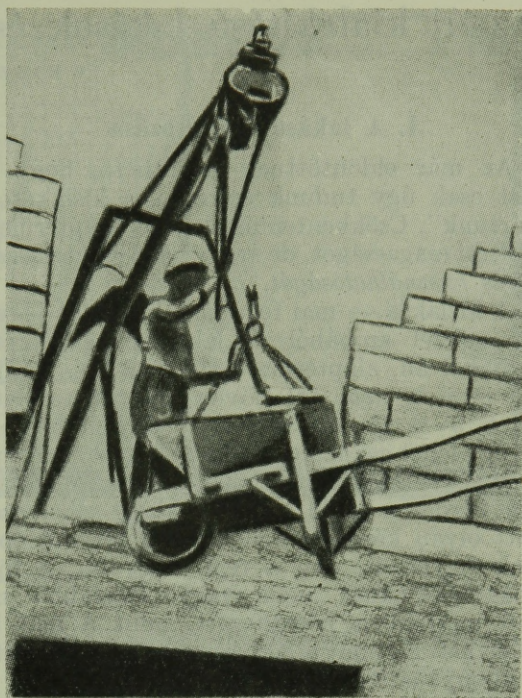
Mint újdonság szerepel külföldön az egyvágányos szállítópálya: „Mono-Rail“, „Einschiene Transportbahn“ (19. és 20. ábrák). Sikeresen használják nagy betonmennyiséget igénylő építkezéseknél a betonnak szállítására, a betongyártó teleptől egészen a bedolgozás helyéig. A sín pályát egy magas profilú, különleges sín képezi. Ezen fut a 800 kg betont magábfoglaló, billenőteknős, motoros csillekocsi. A Lajtóerőt egy 6,5 LE-s robbanómotor szolgáltatja. A kocsni haladási sebessége 80—120 m/perc és megrakva 1:10 emelkedést is legyőz. A kocsin nem utazik gépkezelő, hanem kísérő nélkül fut a sín pályán. A beton felvétele után a jármű hajtóművét bekapcsolják, melyet a kiürítés helyén a sínre szerelt ütköző kiold, mire a csillekocsi megáll. A teknő kiborítását végző dolgozó a kiürítés után a kocsni hajtóműjét ismét bekapcsolja (hátramenet), mire a csillekocsi visszazsalad a sín pályán a betonkeverőgéphez. A pálya szerelése pallókra történik, egyszerűen gyors módszerrel. A sínre beépíthető kitérők, váltók 60°-os ívdarabok és fordítókorongok lehetővé teszik, hogy a sít a beton bedolgozás helyének közvetlen közelébe elvezessék úgy, hogy a betont a csilléből közvetlenül a zsaluzatba lehet ömlesztetni.

Cikkünk keretét meghaladja, hogy a cementnek és a betonnak sűrített levegővel történő munkahelyi szállításával foglalkozzunk.

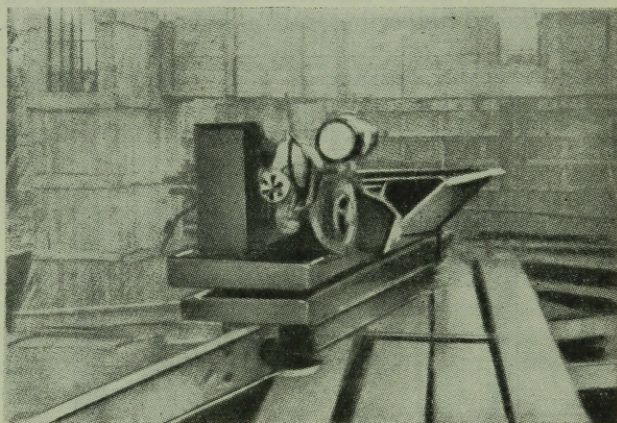
A közölt képek ábráit részben a „Fördern und Heben“ német szaklapból vettük át, amely beszámolt a Hannoverben 1957. évben megtartott „Deutsche Industriemesse“ építőipari gépeiről.

Ízelítőt kapva ennek az ipari vásárnak hatalmas méreteiről és az építőipari gépek és eszközök oda összegyűjtött sokaságáról és fejlettségéről, felmerül az a jogos kívánság, és egyízben javaslat, hogy az ilyen külföldi vásárookra és építőipari kiállításokra látogassanak el közülünk is ilyen gyakorlati szakemberek (építésvezetők, organizátorok, főgépészek, gépesítés- és géptervezők), akik együttesen elbírálván és kiválasztva a mi viszonyainknak legjobban megfelelő gépeket, — hazajöve javaslatot tudnak tenni egy-egy próbagép behozatalára. Lemaradásunkat ilymódon gyorsabban, olcsóbban és tökéletesebben remélhetjük behozni, mint ha kellő tájékozottság híján látunk neki új géptípusok megtervezésének és legyártásának.

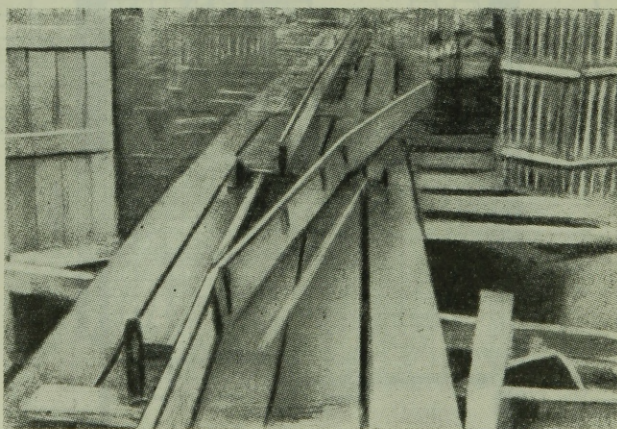
Építőanyagok mozgatásának ésszerű, gazdaságos, munkaigényességet csökkentő technológiája és gépesítése által az önköltségsökkentés mellett még emberi munkaerő is felszabadul, — korszerű gépesítés a dolgozók munkáját megkönnyíti. Ezáltal az építkezések gyorsabban, olcsóbban és biztonságosabb munkakörülményekkel bonyolíthatók le.



18. ábra. Födém daru „DEMAG“ macskával.



19. ábra. „Mono-rail“ egyvágányos motoros csille.



20. ábra. „Mono-rail“ sín pálya váltóval egy erőmű betonozásánál.

Az új kialakítású lakások és néhány épületgépészeti probléma

WEISZBURG PÁL dr.

I. A lakások bútorozása

Az már eldöntöttnek tekinthető, hogy sok lakást csak úgy tudunk építeni, ha kislakásokat „gyártunk”. Csökkentenünk kell az alapterületet, az építési magasságot, de *nem szabad csökkentenünk a lakás használhatóságát*.

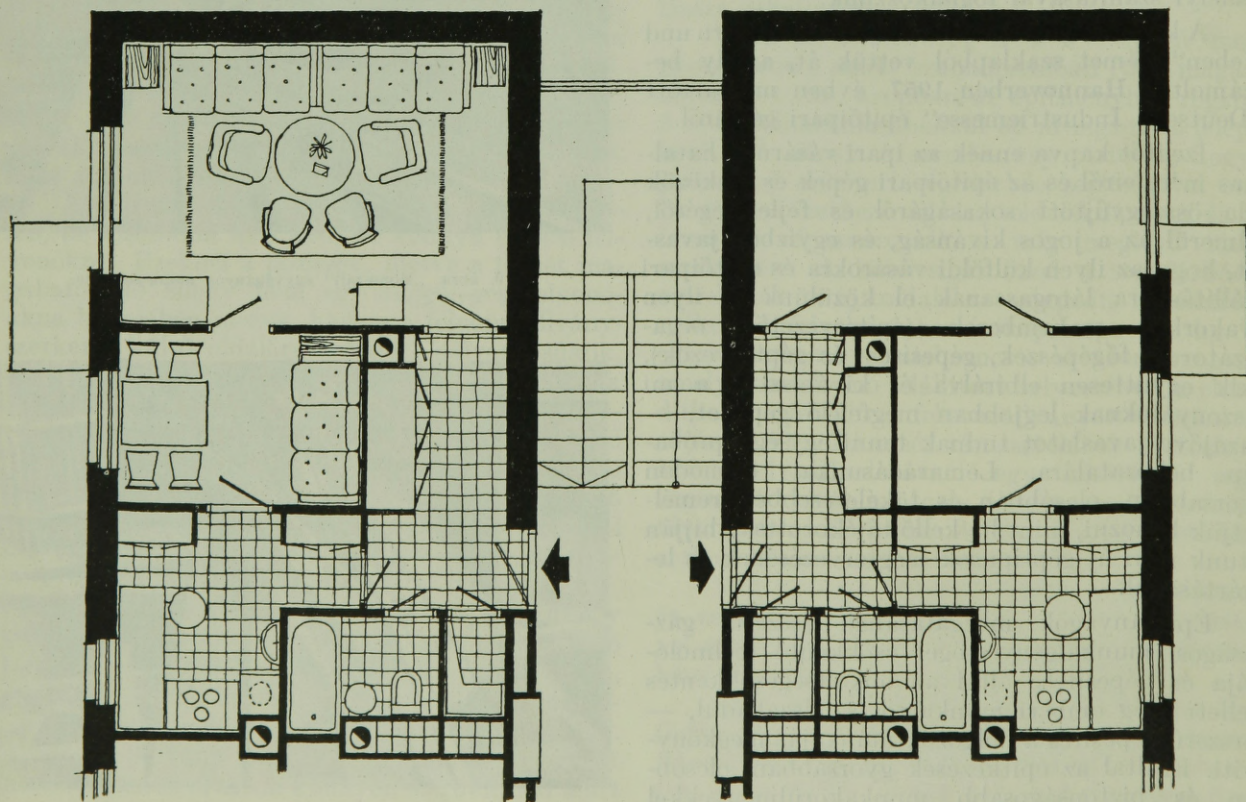
A kislakás — mai fogalmaink szerint — egy, vagy másfél szobából és lakótérrel előléptetett konyhából áll, alapterülete átlag 43 m². Tudjuk, hogy ezen a nem túl bőven szabott területen, melyen 3—4 főcsaládokat is el kell helyezni, csak úgy lehet gazdálkodni, ha beépített szekrényeket és korszerű bútorokat használunk. Még így is fogas kérdés a kellő számú fekhely elhelyezése. És itt olyan kérdésre kell felhívni tervező építészeink figyelmét, ami a régi, nagyobb és többszobás lakásoknál nem, vagy legalábbis nem olyan mértékben jelentkezett, mint a mai kislakásoknál. És amit a lakbérúzsora céljaira épített szobakonyhas lakásnál nem mérlegeltek.

Nézzünk meg két frissen készült alaprajzot. Mindkettő élvonalbeli tervezőtől származik és mindkettő mint *típustervjavaslat* került tárgyalásra.

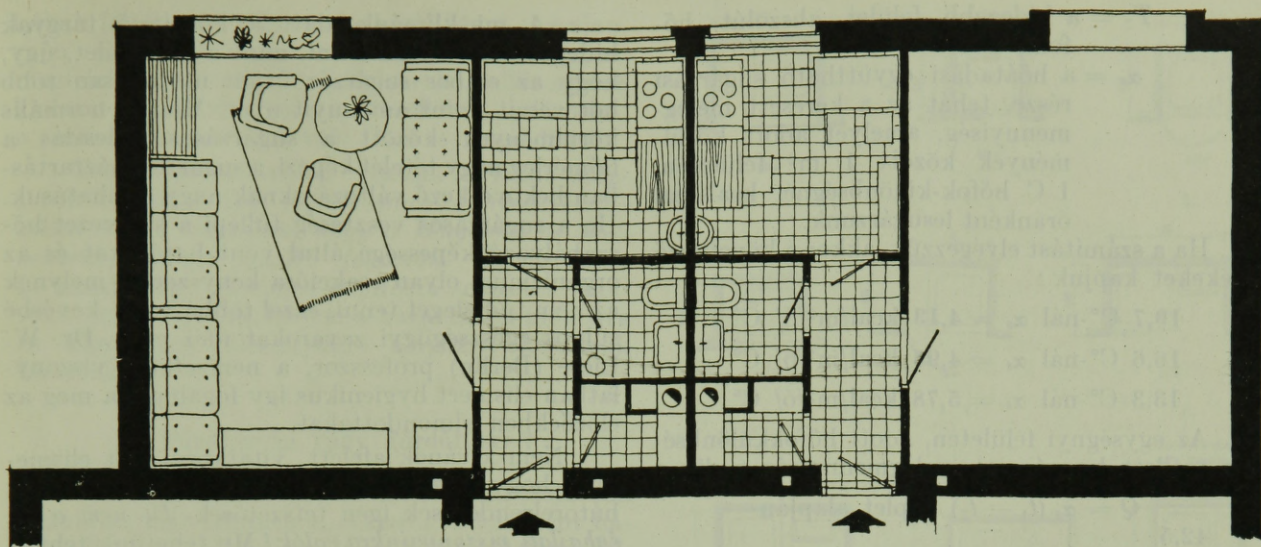
Az 1. sz. négyfogatos kockaháznál három fekhelyet látunk a másfélszobás lakásban, melyek közül kettő teljes hosszában külső fal mellé, a harmadik a konyhából lecsípett étkezőfülkébe kerül. A 2. sz. ugyancsak négyfogatos kockaház egyszobás lakásában két fekhely teljesen, egy pedig a végével helyezkedik el külső fal mentén.

Ha egy kicsit felkotorjuk emlékezetünket, úgy látjuk, hogy dédapáink és apáink igyekeztek az ágyakat a belső falak mentén elhelyezni. Pedig ők még nyilván nem sokat tudtak a hőtechnikával kapcsolatos fiziológiáról, azt sem tudták, hogy a világon vannak Stefan, Boltzmann meg Kirchhoff urak és arról sem volt sejtelmük, hogy nevezett kortársaik rövidesen felfedezik, vagy már fel is fedezték a hősugárzás alaptörvényét. Az öregek azért szerettek a belsőfalak mellett lepihenni, mert ott „nem sugárzott rájuk a hideg” és jobb volt a közérzetük. Tehát a sugárzást minden tudományos képzettség nélkül egyszerűen csak „érezték”. Azt pedig igazán nem lehet felróni nekik, hogy nem vették észre, hogy nem a fal sugároz feléjük hideget, hanem éppen fordítva *ők sugároznak meleget a fal felé*.

Valószínűleg közismert dolgokat ismételtek, amikor elmondom, hogy az emberi szervezetnek a jó közérzet fenntartásához *a környezet felé meleget kell leadnia*. Ez a melegleadás normális esetekben nagy részben sugárzás és konvekció útján történik (kiegészíti a folyamatot az izzadás és légzés útján leadott hő). A jó közérzethez azonban nem elegendő, ha — mondjuk nyugalmi állapotban és + 20 C° szobahőmérsékleten a szokásos kb. 100 kcal/ó melegmennyiségtől egy felnőtt megszabadul. A jó közérzethez az kell, hogy a szükséges melegleadást (cal/cm²/percben kifejezve) *hőmérsékletileg kiegyenlített környezetben lehetőleg*



1. ábra. Típustervezet kockaházra



2. ábra. Típustervezet kockaházra

egyenletesen végezhesük. Tehát kerülnünk kell a túlzott falhőmérséklet kontrasztokat!

Mielőtt tovább mennénk, nézzük meg, hogy a mi éghajlati viszonyaink mellett hogyan alakul télen a falhőmérséklet. Jól kivitelezett épületeknél a belső falfelület hőfokát stacionárius állapotban a

$$t_{fb} = t_b - \frac{k(t_b - t_k)}{\alpha_b}$$

képlet alapján állapíthatjuk meg. Ebből legyen

t_b = belső hőmérséklet = $+20^\circ\text{C}$.

t_k = a külső környezet hőfoka = -15°C

k = hőátbocsátási együttható, tehát az 1 m^2 falon 1°C hőfokkülönbségnél, stacionárius állapotban óránként távozó hőmennyiség. 38 cm-es kétoldalon vakolt, tömör téglafal feltételezésével $k = 1,34\text{ kcal/m}^2/\text{ó}/^\circ\text{C}$.

α_b = a belső hőátadási tényező, vagyis az a melegmennyiség, amelyet a belső tér

1°C hőfokkülönbségnél 1 m^2 falfelületnek óránként átad, jelen esetben $7\text{ kcal/m}^2/\text{ó}/^\circ\text{C}$.

t_{fb} = a keresett falhőmérséklet.

A fal belső felületének hőfoka tehát fenti esetben

$$t_{fb} = 20 - \frac{1,34 \cdot 20 - (-15)}{7} = 13,3^\circ\text{C}!$$

Ha a fal, melynél a fekhelyet elképzeljük, 6 cm vastag és történetesen egy fűtött lakószoba van mögötte, akkor a falfelület belső hőfoka $+19,7^\circ\text{C}$, ha pedig egy fűtetlen, tehát gyakorlatilag kb. $+10^\circ\text{C}$ hőfokú előszobát tételezünk fel a fal mögött, akkor a számítás eredménye $+16,6^\circ\text{C}$.

Most számoljuk ki mindhárom esetre, hogy az egységnyi felületen sugárzás útján kb. milyen melegmennyiséget adunk le a fal felé. (Egyszerűség kedvéért a konvekciós stb. úton leadott hőt figyelmen kívül hagyjuk.) Az előzőekben említett törvény alapján

$$\alpha_s = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} - \frac{1}{C_0}} \cdot \frac{\left(\frac{T_1}{100}\right)^4 - \left(\frac{T_2}{100}\right)^4}{t_1 - t_2}$$

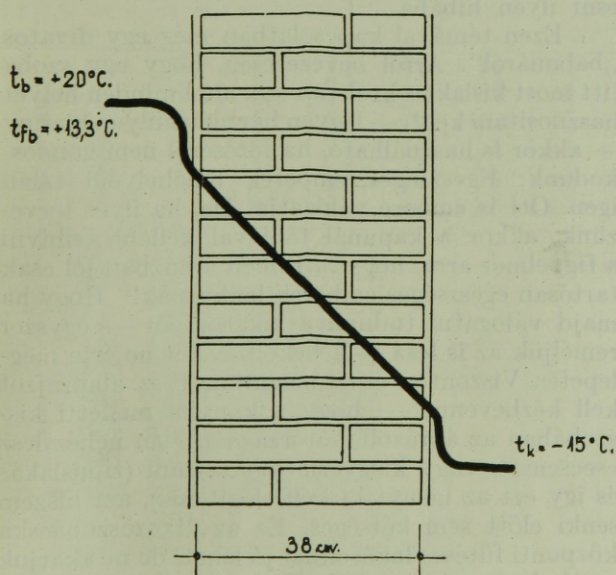
ahol C_1 és C_2 = sugárzási együtthatók, jelen esetben az emberi testre és a besugárzott falfelületre vonatkozóan vegyük mindkettőt $4,5\text{ kcal/m}^2/\text{ó}/^\circ\text{C}$ -ra.

C_0 = Az abszolút fekete test sugárzási együtthatója = $4,96\text{ kcal/m}^2/\text{ó}/^\circ\text{C}$.

t_1 = a melegebb sugárzó felület, az emberi test hőfoka, a ruházat figyelembevételével legyen = $+30^\circ\text{C}$.

t_2 = a hidegebb, jelen esetben a falfelület hőfoka, amint kiszámoltuk = $13,3$; $16,6$, illetve $19,7^\circ\text{C}$.

T_1 = a melegebb felület abszolút hőfoka



3. ábra. 38 cm-es téglafal belső felületének hőfoka ha $t_b = +20^\circ\text{C}$ és $t_k = -15^\circ\text{C}$

T_2 = a hidegebb felület abszolút hőfoka

α_s = a hőátadási együttható sugárzási része, tehát az a keresett melegmennyiség, amelyet adott körülmények között 1 m² felületen, 1 C hőfok-különbségnél kcal-ban óránként lesugárzunk.

Ha a számítást elvégezzük, akkor a következő értékeket kapjuk:

19,7 C°-nál α_s = 4,13 kcal/m²/ó/ C°

16,6 C°-nál α_s = 4,95 kcal/m²/ó/ C°

13,3 C°-nál α_s = 5,78 kcal/m²/ó/ C°

Az egységnyi felületen, adott hőfokkülönbségek mellett lesugárzott melegmennyiség pedig a

$Q = \alpha_s (t_1 - t_2)$ képlet alapján

42,5

66,3, illetve

96,5, kcal/ó.

Tehát a legkedvezőbb esethez viszonyítva, amikor is fűtött szobától elválasztott fal mellett áll az ágy, 126%-kal nagyobb a sugárzásos hőleadás a külső határolófal mellett. Azt mondtuk a jó közérzettel kapcsolatban, hogy a melegleadást hőmérsékletileg kiegyenlített környezetben kell végeznünk. A külső fal mellett ágyon fekvő testünk azon betakaratlan része, amely a fűtött belső tér felé adja melegét, lényegesen kedvezőbb helyzetben van, a felénél is kevesebb hőt sugároz le, mint a fal felőli oldalunk. Tehát a jó közérzethez szükséges alapkövetelményt messze, vagy egyáltalában nem teljesítettük!

Fenti, tájékoztató jellegű számításnál önkényesen vettük fel az emberi test felületi hőfokát, faltól való távolságát, és egy sereg tényezőt figyelmen kívül hagytunk. De nem az volt a cél, hogy tudományos pontossággal analizáljunk és számoljunk, hanem pusztán arra voltunk kíváncsiak, hogy volt-e valami alapja az öregek „babonájának”, annak, hogy nem szerették a lakásban az ágyakat a külső falak mellé tenni. Az elmondottak szerint volt.

Vegyük még hozzá mindehhez, hogy az emberek szervezete nem egyforma. Lesz, akinek a külső fal melletti fekhelyen télen csak a közérzete rossz, de lesz, aki állandó megfázással fog kínlódni, esetleg komoly betegséget is szerez.

„A mi klímánk alatt a környező tárgyak hidegebbek szoktak lenni, mint a testfelület, úgy, hogy az ember sugárzás útján normálisan több hőt veszít, mint amennyit nyer. Miután normális körülmények között a sugárzásos hőleadás a hőmérleg nagy tételét képezi, a sugárzási háztartásban bekövetkező változásoknak nagy a kihatásuk. Ha a sugárzásos veszteség túllépi a szervezet hőszabályozó képessége által vont határokat és az organizmust olyan reakcióra kényszeríti, melynek az nem tud eleget tenni, ezzel többé vagy kevésbé súlyos egészségügyi zavarokat idéz elő. „Dr. W. Liese (Berlin) professzor, a nemzetközi viszonylatban elismert hygienikus így fogalmazza meg az előzőekben elmondottakat.

Nem kívánok afelett vitatkozni, sőt elismerem, hogy *térhatás* szempontjából a bemutatott bútorelrendezések igen tetszetősek. *De nem a mi éghajlati viszonyainkra való!* Mit tehetünk tehát?

Tudomásul kell vennünk, hogy a 3—4 fogatos kockaház — legalább is az eddig ismert alaprajzokban — *nem tűzoltan alkalmas kislakások céljaira*. Vagy másképpen fogalmazva *a függőfolyosós*, de még *a többszekciós fogatolt épület is* bútorozás, tehát kényelmes lakáskialakítás szempontjából *lényegesen kedvezőbb*.

Ha pedig végső szükségben a telek adottságai olyan alaprajzra kényszerítenek, hogy egy-egy szoba nem bútorozható másképpen, mint teljes hosszában külső fal mellé kerülő fekhellyel, akkor *a fal megfelelő szigetelésével* (ami kétségtelenül költségnövelő tényező) *kell gondoskodnunk tűrhető állapot teremtéséről*.

És itt legyen szabad még valamire rámutatnom. Nem véletlen, hogy típusépületek tervezeteit vettem elő ezen elmefuttatáshoz. Lényegesen bőségebb választék lett volna egyedi épületek alaprajzaiban, ablak alá kényszerített rekamiékkal, kályhahelynélküli lakószobákkal stb., stb. De míg az egyedi épület csak egyszer épül meg és legfeljebb 5—10 lakó emlegeti évtizedekig a terv elkötöttségét, addig típuslakások százainál esni ilyen hibába...?

Ezen témával kapcsolatban még egy divatos „babonáról”. Arról nevezetesen, hogy egy szoba (itt most kislakásokról van szó, ahol minden helyet hasznosítani kell!) — legyen bár akármilyen kicsiny — akkor is használható, ha fűtéséről nem gondoskodunk. Egészséges emberek hálóhelyeül talán igen. Ott is embere válogatja. De, ha illet tervezünk, akkor a kapunál táblával kellene felhívni a figyelmet arra, hogy: „Ebben a házban jól csak tartósan egészséges emberek lakhatnak!” Hogy ha majd válogatni tudunk a lakásokban — egyszer reméljük az is lesz — a beköltözőket ne érje meglepetés. Viszont — és itt megint az 1. sz. alaprajzot kell kézbevenni —, hogy a konyha melletti kislakásban az ábrázolt bútorzásnál télen nehéz lesz csecsemőt, vagy kisgyermeket tartani (típuslakás és így ezt az igényt ki kell elégítenie), azt hiszem senki előtt sem kétséges. Ez az étkezőszobácska központi fűtéses lakásoknál jó lehet, de ne akarjuk az ábrázolt módon kályhafűtéses lakóházban alkalmazni! Persze a fűtés nem jelenti, hogy a szobács-



4. ábra

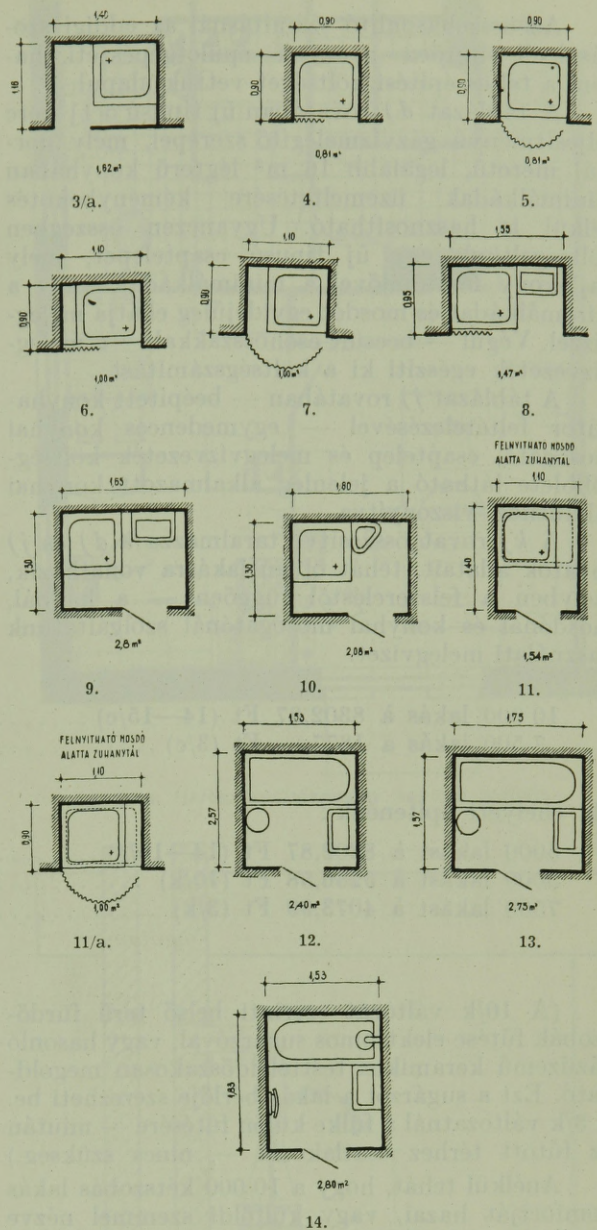
kában feltétlenül kályhát kell felállítani. Az alaprajzi megoldástól és hőszükséglettől függően, megfelelően méretezett kályhával, kellő módon kialakított és elhelyezett átszellőző nyílásokkal a szomszédos szobából való fűtés is megoldható.

Tehát, ha szűkebbre vesszük a lakás alapterületét, többet kell foglalkoznunk a részletkérdésekkel annak érdekében, hogy a kényelmet ne csökkentsük, hanem inkább fokozzuk. És ne érjük be azzal, hogy türelmes papirosra tetszetős lakásokat lehet rajzolni, hanem a hazai fűtési módokra és klimatikus viszonyokra alapozva vízmelegítő terveinket!

II. Fürdőszoba vagy fürdőfülke ?

Ezt a kérdést a minimálkádával kapcsolatban korábban már érintettem. Végso gondolatként három általános lakástípus lehetőségét vetettem fel. Az egy és másfélszobás lakásokat minimálkádával, egyelőre csak hidegvízellátással, de olyan előkészítésben, hogy a bérő ott, ahol gáz-, vagy villamosenergiaellátás biztosítható, a vízmelegítő, vagy hőtároló felszereléséről gondoskodhassék, a két és többszobás lakásokat pedig városias építkezéseknél minden esetben komplett fürdőszobával javasoltam megvalósítani.

Időközben módunkban volt külföldön megtekinteni egy nagyobb — most épülő — lakótelepet. A tanulmányúton tapasztaltak kiértékelésére összehasonlító számítást végeztünk. Az 5. sz. rajzon a kombinációba vett megoldások és táblázatosan a számszerű eredmények szerepelnek.



5. ábra

Alaprajz száma	Alapterület m ²	Csak hidegvízre Ft	Melegvíz gázvízmelegítővel, többlet Ft	Melegvíz gázvízmelegítővel, összesen: c + d Ft	Melegvíz elektromos hőtárolóval, többlet Ft	Melegvíz elektromos hőtárolóval, összesen c + f Ft	Melegvíz kombinált tűzhellyel, többlet Ft	Melegvíz kombinált tűzhellyel, összesen c + h Ft	Falkút helyetti mosogató, többlet Ft	Melegvíz + mosogató H + M vízzel c + j Ft	Hulladékmeleg, vagy termálvízellátás Ft	Fűtés	Csővezeték		Előregyártott csővezeték, összesen Ft	Megjegyzés
													Csak H-vízre	Csak M-vízre		
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	r
1	0,9	1052,80 +											83		319,70	
2	1,17	1692,83	2061,96	3754,79									158	354	590,70	Egyemdecés mg.
3	1,21	1727,03	2061,96	3788,99									158	354	590,70	Egyemdecés mg.
3/a	1,62	1877,00 +	2061,96	3938,96									158	354	590,70	Egyemdecés mg.
4	0,81	1422,83	2061,96	3484,79									158	354	590,70	Egyemdecés mg.
5	0,81	1431,38	2061,96	3493,34									158	354	590,70	Egyemdecés mg.
6	1,00	1567,03	2061,96	3628,99									158	354	590,70	Egyemdecés mg.
7	1,00	1577,98	2061,96	3639,94									158	354	590,70	Egyemdecés mg.
8	1,47	2113,62	2042,66	4156,28									275	470	706,70	Egyemdecés mg.
9	2,80	3479,12	2061,96	5541,08									275	470	706,70	Egyemdecés mg.
10	2,08	2939,12	2061,96	5001,08									275	470	706,70	Egyemdecés mg.
11	1,54	2721,20	2062,01	4783,21									275	470	706,70	Egyemdecés mg.
11/a	1,00	1904,80	2004,06	3908,86									275	470	706,70	Egyemdecés mg.
12	2,40	5172,67											275		511,70	×
13	2,75	5432,67 +											275		511,70	×
14	2,80	8302,87 +	531,45	8834,32					302	9136,32	4756,57		275	470	706,70	×

Jelmagyarázat: × — melegvíz csak a fürdőkádnál, fürdőkályha vagy AZ-10-es gázvízmelegítővel. + — jelenlegi típusok.

Az összehasonlító számításnál az eddigi szokásoktól eltérően nemcsak épületgépészeti, hanem a teljes építési költséget vettük alapul.

A táblázat *d)* rovatában új típusú 5[1] perc teljesítményű gázvízmelegítő szerepel, mely normál méretű, legalább 16 m³ légtérű konyhában minimálkádak üzemeltetésére kéménybekötés nélkül is hasznosítható. Ugyanezen összegben költségeltünk egy új típusú csaptelepet, mely hajlékony fémtömlővel a minimálkádát, vagy a minimálkádát és mosdót egyidejűleg ellátja melegvízzel. Végül — becsült csőhosszakkal — a melegvízvezeték egészíti ki a költségszámítást.

A táblázat *j)* rovatában — beépített konyhabútor feltételezésével — egymedencés konyhai mosogató, csaptelep és melegvízvezeték költség-többlete látható a jelenleg alkalmazott konyhai falikúthoz viszonyítva.

A *k)* rovat összesítve tartalmazza a *d)* és *j)* rovatok adatait, tehát olyan lakásra vonatkozik, melyben a felszereléstől függően — a kádnál, mosdónál és konyhai mosogatónál szolgáltatunk használati melegvizet.

10 000 lakás à 8302,87 Ft (14—15/c)	83 028 700 Ft
7 500 lakás à 1877,— Ft (3/c)	14 077 500 Ft
Összesen ...	97 106 200 Ft

Ha ehelyett építenénk:

5000 lakást à 8302,87 Ft (14—16/c)	41 514 350 Ft
5000 lakást à 5286,88 Ft (10/k)	26 430 400 Ft
7500 lakást à 4073,99 Ft (3/k)	30 554 925 Ft
az összesen ...	98 499 675 Ft

(A 10/k változat szerinti belső terű fürdőszobák fűtése elektromos sugárzóval, vagy hasonló gázüzemű keramikus testtel időszakosan megoldható. Ezt a sugárzót a lakás bérlője szerezhethi be. A 3/k változatnál a fülke külön fűtésére — miután az fűtött térhez csatlakozik — nincs szükség.)

Anélkül tehát, hogy a 10 000 kétszobás lakás komfortját hazai, vagy külföldi szemmel nézve csökkentenénk, *lényegesen emelni tudnánk a 7500 egy- és kétszobás lakásban lakók kényelmét*, akik a konyhában falikút helyett hideg-melegvizes mosogatót, a minimálkádhoz pedig ugyancsak hideg-melegvizes, zuhanyozós csaptelepet kapnának. Az 5000 minimálkádás, kétszobás lakás konyhájába a hidegvizes falikút helyett, az egyszobásokkal megegyezően hideg-melegvizes mosogató kerülne és a fürdőszobai mosdó is melegvizet kapna, ami — ha erről egyáltalában beszélni lehet — kompenzálná a normálkád használati „értéktöbbletét“.

A hivatkozott cikkemben kifejtett alapelveket változtatlanul fenntartva, fentiekben arra kívántam rámutatni, hogy — újabb változatként — hasonló megoldások keresése az egyik út amikor afelé törekszünk, hogy az újonnan épülő lakásokban minimális alapterület mellett maximális kényelmet nyújtunk. (Véleményem szerint a lakások felszereltségi fokának egyik szabályozója még a jelenlegi lakásviszonyok mellett is a lakbér kelle, hogy legyen.)

Ha most már a vizsgálat tárgyát képező legkomplettebb felszerelésre vonatkozó *k)* rovat adatait összehasonlítjuk, azt látjuk, hogy a jelenlegi gázvízmelegítő fürdőszoba stb. 73%-kal, tehát közel Ft 4000-rel többbe kerül, mint a csaknem azonos komfortot nyújtó 10. sz. változat. (Mint erről beszámoltunk, a Páris-Nanterre-i lakótelepen a fürdőszobákat ezen változat szerint alakították ki.)

Ha viszont a jelenleg épített 3/a sz. változat Ft 1877-es költségét hasonlítjuk össze a *k)* rovat Ft 4073,99-ével, Ft 2196,99 költségnövekedést látunk. Ez azt jelenti, hogy ha a 14—15. változat szerinti komplett felszerelést felcseréljük a 10. alattival a megtakarításból közel két 3/a felszereltségű lakást láthatunk el mosogatóval és melegvízzel.

Ha példaképpen állami erőből többek között kb. 10 000 kétszobás lakás létesülne 14—15 alatti felszereléssel és kb. 7500 egy- és kétszobás lakás 3. alattival, akkor a költségek így alakulnának:

A 12—13. típusok költségei azt mutatják, hogy a régi bevált, fürdőkályhás fürdőszobák továbbra is a legkedvezőbb változatok egyikét jelentik, bár ezeknél a konyhai mosogatónál és a fürdőszobai mosdónál való melegvízszolgáltatás nincs megoldva.

A táblázat *f—i* rovatokai kitöltetlenek, mert — bár az erre vonatkozó keresés folyamatban van — az elektromos hőtárolóval és kombinált tűzhellyel kapcsolatban a számszerű adataink még hiányosak.

Végül az *m—p* rovatok — anélkül, hogy a csővezetékek előgyártásának bizonyos feltételek melletti helyességét és jogosultságát kétségbe akar-nánk vonni — pusztán arra kívánnak rámutatni, hogy a lakások 60—100 000 Ft-os építési költsége mellett az előgyártható csővezeték értéke alig néhány ezrelék, és hogy leglényegesebb teendőink a felszerelés kialakítása körül vannak.

IV. A lakások belmagasságának kérdése

Évekig tartó viták után úgylátszik elérkez-tünk oda, hogy a 2,85 m-ben rögzített belmagas-ság helyett a 2,65 m-el is megbarátkozunk. És miután egy folyamat az ésszerűség határáig nem szokott megállni, feltehető, hogy bizonyos idő múl-tán és bizonyos lakástípusoknál külföldi példák nyomán — a több helyen alkalmazott és bevált — 2,45 m-ig le fogunk menni a magassági méretekkel.

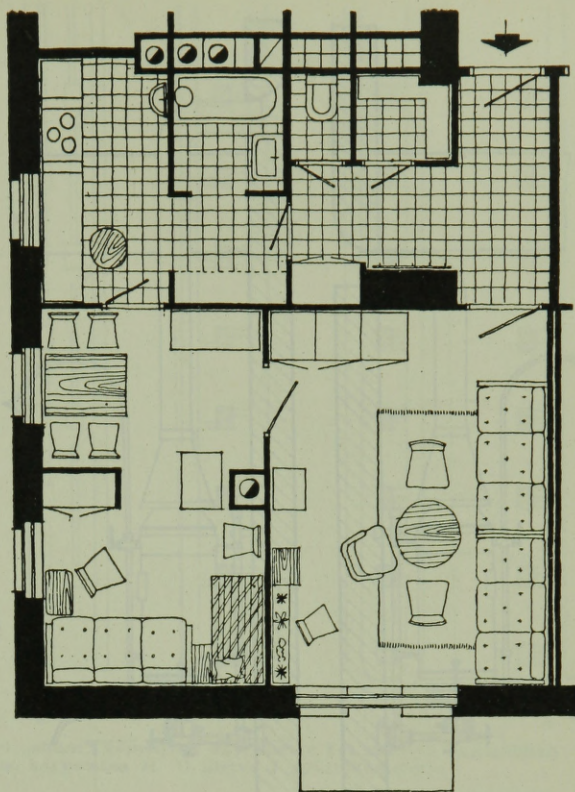
Épületgépészeti vonatkozásban első pillantásra ezek a méretcsökkentések két helyen jelennek problémát.

A *gázberendezéseknél* főleg az égéstermék elvezetésénél láthatunk nehézségeket. A 10/l/perc teljesítményű gázvízmelegítő szabványos szerelésénél a kéménybekötés középvonala a padlótól számított 2,65 m magasságban van. Tehát a füstcsőrozsa és mennyezetsarok-legömbölyítés figyelembevételével kb. 2,75—2,80 m belmagasság kell. Két azonos szinten felszerelt készülék azonos gyűjtőkéménybe kapcsolása esetén a gázszolgáltató vállalat kivételesen engedélyezi az egyik készüléknél a 2,4 méteres bekötési magasságot, tehát a bekötések tengelytávolságaként előírt minimális 0,3 m betartásával éppen csak, hogy „ki lehet jönni” az eddig alkalmazott 2,85 m belmagassággal. De a kérdést még ebben az esetben is komplikálják azon kikötések, melyek a füstcsőben alkalmazható könyökök számára és a vízszintes elhúzás hosszára vonatkoznak.

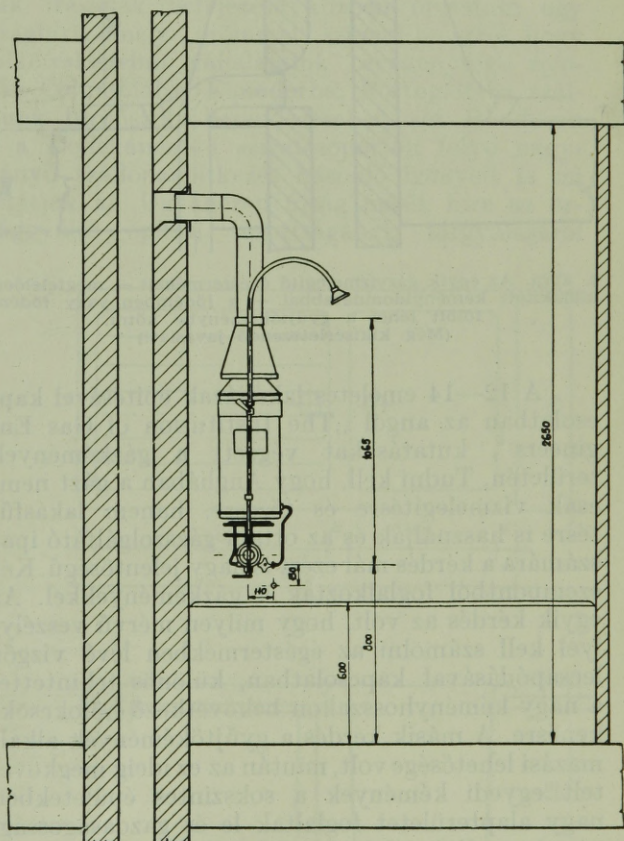
Már a 2,65 m-es belmagasságnál is megszűnik annak lehetősége, hogy legkedvezőbb bekötési adottságok mellett is, azonos szinten két készüléket közös gyűjtőkéménybe köthessünk. Tehát kényszermegoldásként két egymás melletti fürdőszoba számára *két gyűjtőkéményt* kell építeni. Miután pedig a jelenlegi előírások szerint a lakások konyhái részére mindenkor külön kéményt kell építeni, olyan csodabogarak születnek, mint a 6. ábra szerinti típusépület alaprajzán láthatók, hogy két lakás szomszédos fürdőszobái és konyhái számára *három gyűjtőkéményt* kell egymás mellett felépíteni. De tulajdonképpen még ez is szabálytalan, mert a gázüzemű fürdőszobákra vonatkozó előírások szerint mindenkor biztosítani kell annak lehetőségét, hogy bármelyik lakás bérlője gázvízmelegítő helyett szilárd tüzelővel fűtött fürdőkályhát használhasson. Sajnos arra is van előírásunk, hogy gázégéstermék nem vezethető olyan gyűjtőkéménybe, amely szilárd tüzelő égéstermékét is szállítja. Így, ha minden feltételt teljesíteni akarunk, akkor felkészülhetünk arra, hogy kéményelrendezés szempontjából kedvezőtlen alaprajznál a fürdőszoba és konyha számára lakásonként 2—3 gyűjtőkéményt kell építenünk. Mindez alaprajzi megkötöttséget, helyigényt, forintot és főleg *további gyűjtőkéményeket* jelent. Holott gyűjtőkéményeink a gyatra kivétel miatt rendszerint olyan rosszak, hogy *kevés is sok belőlük*.

A szintek belmagasságának csökkentésével kapcsolatos legsürgősebb teendők tehát a *kéményekre vonatkozó előírások* revízió alá vétele. Mert ami 2,85 m belmagasságnál még elfogadható volt, az 2,65 m-nél már nem felel meg.

Persze a kéményelőírások módosítása egyedül nem oldja meg az indításnál felvetett problémát. Mert 2,45 m belmagasságnál a jelenleg alkalmazott készülékek és kéménymegoldások mellett *nem lehet 10/l/perc teljesítményű gázvízmelegítőt felszerelni!* (Az itt elmondottak rávilágítanak a kéménybekötés nélkül alkalmazható 5/l/perc teljesítményű gázvízmelegítő és minimálkád kombinációjának egyik jelentős előnyére!) A bajon egy-

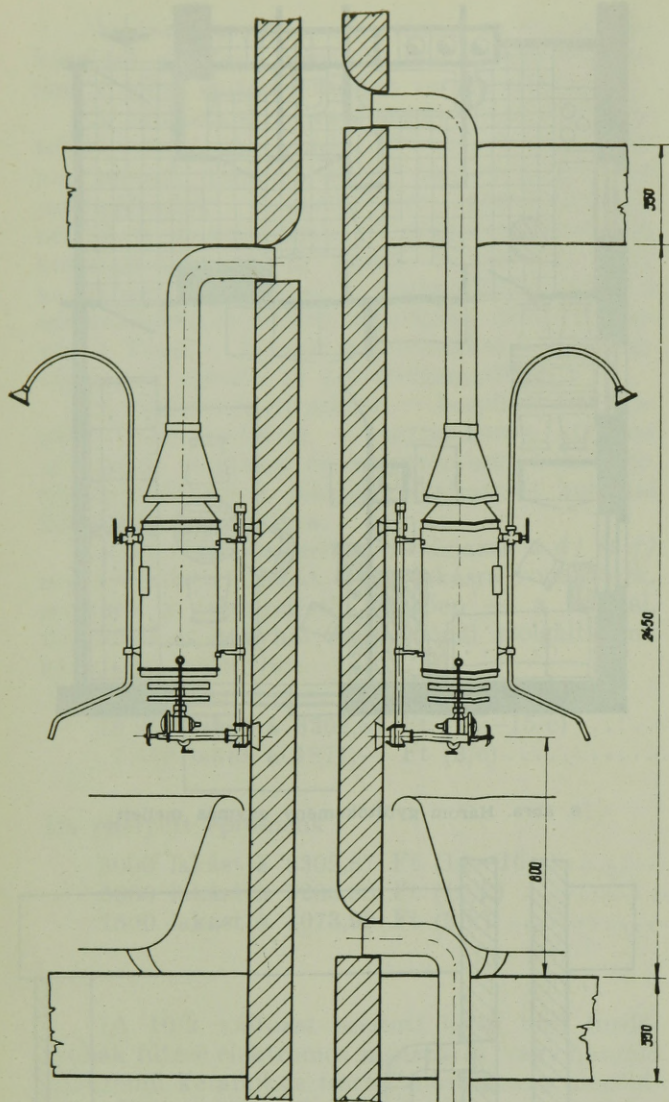


6. ábra. Három gyűjtőkémény egymás mellett



7. ábra. Gázvízmelegítő szerelése

részt új kéményszerkezetek bevezetésével, vagy kialakításával, másrészt új készülékek gyártásával segíthetünk.



8. ábra. Az egyik gázvízmelegítő égéstermékait — megfelelően kialakított kéményidomdarabbal — a földben vagy fűdém fölött lehet a gyűjtőkéménybe kötni. (Még kikísérletezendő javaslat!)

A 12—14 emeletes lakóházak építésével kapcsolatban az angol „The Institution of Gas Engineers”, kutatásokat végzett a gázkémények területén. Tudni kell, hogy Angliában a gázt nemcsak vízmelegítésre és főzésre, hanem lakásfűtésre is használják és az ottani gázszolgáltató ipar számára a kérdés már ezért is nagy jelentőségű. Két szempontból foglalkoztak a gázkéményekkel. Az egyik kérdés az volt, hogy milyen mérvű veszéllyel kell számolni az égéstermékben lévő vízgőz lecsapódásával kapcsolatban, különös tekintettel a nagy kéményhosszakon bekövetkező hőfokcsökkenésre. A másik kérdés a gyűjtőkémények alkalmazási lehetősége volt, miután az ez ideig megkövetelt egyedi kémények a sokszintes épületekben nagy alapterületet foglaltak le és gazdaságossági összehasonlításnál kedvezőtlenül hatottak ki más fűtési módokkal szemben. Nem képezheti jelen cikk tárgyát — miután inkább csak problémákat vetünk fel — hogy behatóbban foglalkozzunk a gázkéményekkel. De kétségtelen, hogy ezen a területen itthon is tiszta helyzetet kell teremteni.

Ugyanígy csak utalunk arra, hogy újabban külföldön kezdenek elterjedni a zárt égésterű gázkészülékek, melyeknél az égéstermék huzatmegszakító nélkül távozik. — Az új készülék bizonyos mértékig segít azon a bajon is, ami *mint táv-szellőzés* jelentkezik a deflektoros vízmelegítőkkel felszerelt fürdőszobákban és ami a fűtési igényt meglehetősen megnöveli.

A lakások belmagasságának csökkentése *magán után vonja a gázkészülékkel felszerelt helyiségek alapterületének növelését*, ha a helyiség légköbtartalma az előírt minimumot az új megoldásban nem éri el. Így pl. ha a belmagasságot 2,85-ről 2,45-re csökkentenénk, a gázvízmelegítő (A.10 vagy AZ 10) fürdőszoba minimális alapterületét a jelenlegi 2,8 m²-ről, 3,3 m-re kell növelni. A tűzhellyel és kéménybekötés nélküli, 5/l/perc teljesítményű gázvízmelegítővel felszerelt konyha 2,85 belmagasság melletti területigénye minimálisan 5,6 m². Ugyanezen konyha 2,45 m belmagasság mellett 6,4 m²-re növekszik. 2,65 m belmagasságnál a területnövekedés megfelelően kevesebb, de ez a kérdés *mindenfajta* gázkészüléknél jelentkezik.

A vízvezetéki berendezésnél aránylag kevesebb a probléma.

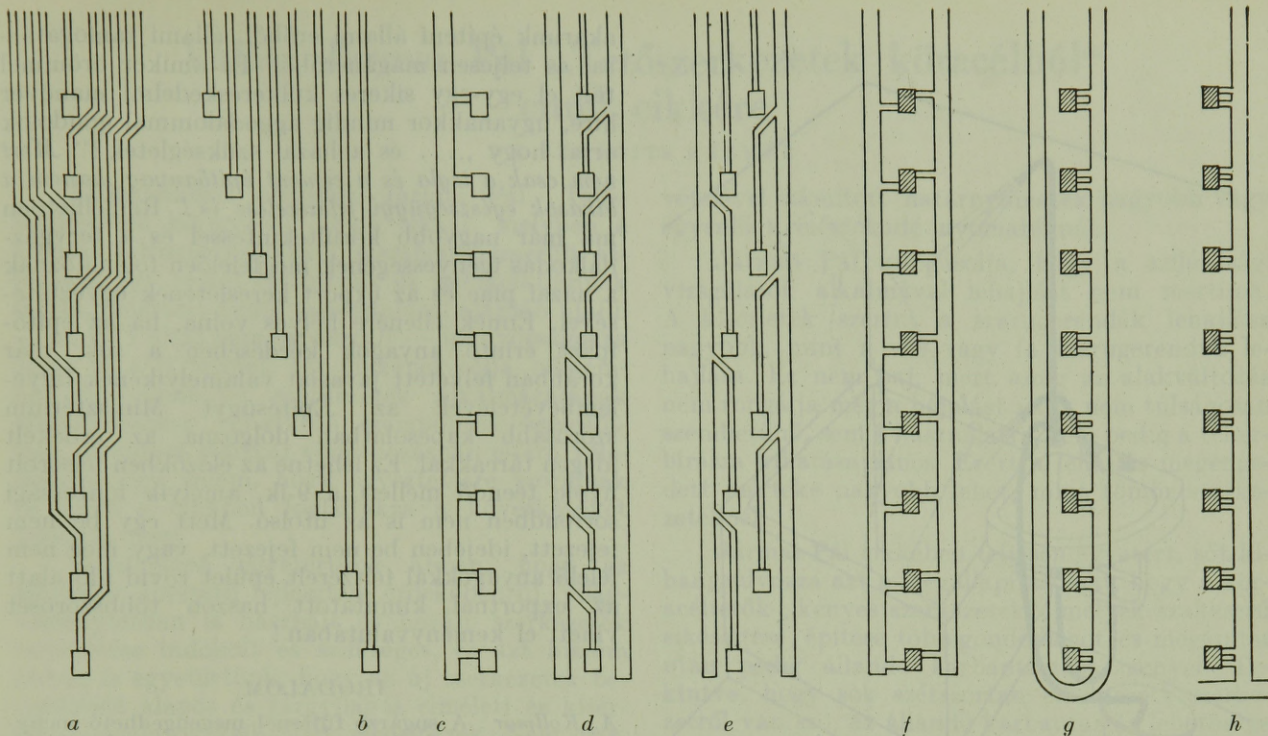
Az elektromos hőtárolók elhelyezése a 2,85 m belmagasság mellett is sokszor körülményesen és nem mindenkor tetszetősen eszközölhető. Egyre inkább sürgőssé válik a szekrényke formájában földre állítható hőtároló prototípusának elkészítése és a készülékek gyártásának megkezdése. Ennek során az árkérdést is meg kell vizsgálni, mert aránytalan árkülönbség mutatkozik a gázvízmelegítő javára.

A WC. berendezések magasan szerelt öblítőtartályainak felső éle kb. 2,40 m-re van a padlótól. Miután szerelés és javítás céljából kívánatos, hogy a tartály fölött a mennyezetig 40—50 cm hely maradjon, már 2,65 m belmagasságnál sem mondható a helyzet kedvezőnek. Az alacsonyan szerelt víztartállyal működő berendezések prototípusának kialakítását tehát fokozott ütemben kell folytatni.

V. Összegezés

Mint az elmondottakból látható, a lakások alapterületének és belmagasságának csökkentése kihat az épületgépészeti berendezésekre is amellet, hogy bőségesen vet fel építészeti problémákat. Az itt érintett kérdésekből leszűrhető, hogy :

1. a típusépületeknél feltétlenül, egyebütt lehetőleg kerülni kell az olyan lakásalaprajzokat, melyekben a fekhely teljes hosszában *kényszerűen* épülethatároló szerkezet mellé kerül. Ellenőrzésül *mindenkor* bútorozási tervet is kell készíteni,
2. kislakásoknál fokozott jelentőségű az, hogy a félszobák is jól fűthetők legyenek! (akár közvetlenül, akár közvetve),
3. a következő években épülő lakások terveiben fokozatosan alkalmazni kell az 5/l/perc teljesítményű gázvízmelegítővel kombinált fürdőberendezéseket. Ennek érdekében a KGM felé már megtett lépéseket megfelelő egyéb intézkedéseknek kell követniök,

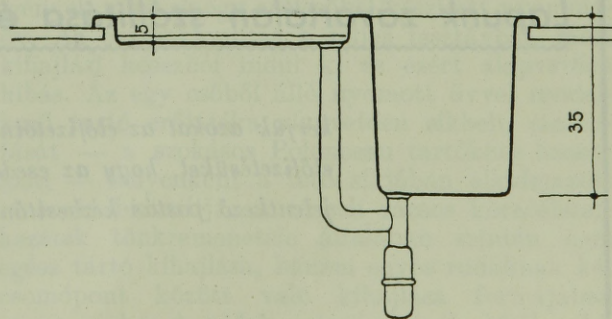
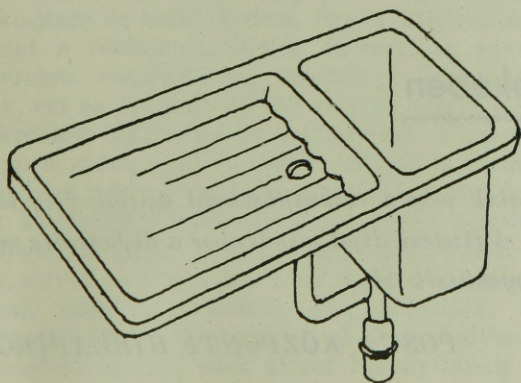
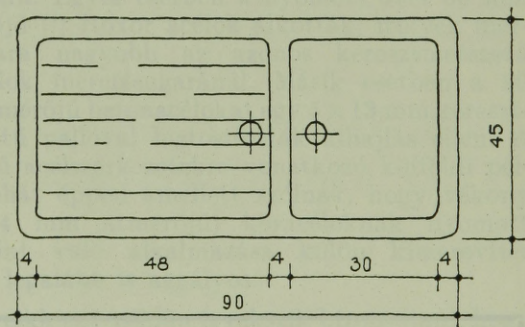


9. ábra. a—b) különálló gázkémények; c) hazai gyűjtőkémény; d—e) „shunt” kémények egy, illetve két szinttel magasabban ábrázolt bekötéssel; f), g), h) belső égésterű készülékek kapcsolása H. U illetve I gyűjtőkéményre

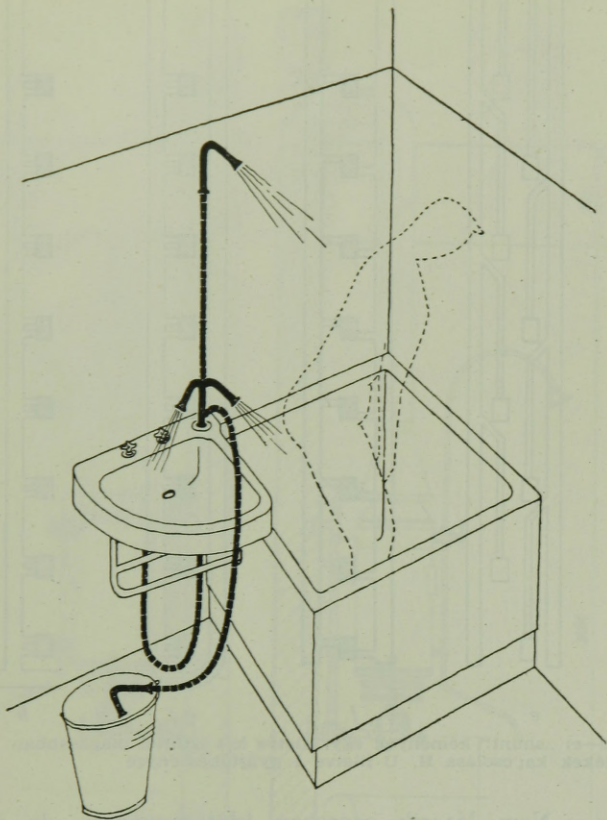
4. a 3. alatt elmondott vonatkozik az új típusú kombinált szerelvényekre is,
5. sürgősen felül kell vizsgálni a kéményépítésre vonatkozó rendelkezéseket,
6. új rendszerű gyűjtőkéményeket kell bevezetni.
— A jelenlegi megoldás gondosabb kivitelezésére nagyobb súlyt kell helyezni,
7. új típusú elektromos hőtárolókat kell készíteni és az árkérdést — a gázvízmelegítőhöz arányosítva — felül kell vizsgálni,
8. új típusú, alacsonyan szerelt öblítőtartállyal működő WC. berendezéseket kell gyártani.

Valószínű, hogy az új lakástípusok részleteinek kimunkálása során további nehézségekkel találkozunk. Éppen ezért *idejekorán hozzá kell fogunk* a problémák megoldásához, hogy a kényssermegoldásokat időlegesen is elkerülhessük és, hogy a lakásépítésre fordított összegekből valóban korszerű, kényelmes lakásokat építhessünk.

Nem látszik szorosan idetartozónak, de a cikk írásának befejezése közben olvastam egy újsághírt, amely „örömmel” számol be arról, hogy külkereskedelmi vállalataink tevékenysége nyomán Columbiába, Equadorba, Portugáliába szállítunk fürdőszoba-berendezéseket, sőt Rhodoson és a Dodekanézos-i szigetcsoporthoz folyó nagyarányú szállodaépítkezés hasonló igényeit is mi elégítjük ki. Ugyanezen újság másik híre az országgyűlés építési bizottságának tárgyalásáról



10. ábra. Újtípusú egyrekeszes zom. acéllemez konyhai mosogató



11. ábra. Újtípusú csaptelep használati módja

tudósít. Megállapítást nyert, hogy: „A családi-házépítés egyik legnehezebb kérdése az építőanyag biztosítása”.

Ismétlem, látszólag nem, de valójában ide tartozik ez a kérdés is. Sok és jól felszerelt lakást

akarunk építeni állami erőből, állami támogatással és teljesen magánereőből. És amikor örömmel tölt el egy-egy sikeres külkereskedelmi manőver híre, ugyanakkor mindig aggodalommal gondolok arra, hogy „... és a hazai szükségletek?” *Mert nem csak a téglák és a cement építőanyag, hanem a lakások egészségügyi felszerelése is!* Remélhetően ma már nagyobb körültekintéssel és a tervgazdálkodás igényességének megfelelően foglalkoznak a hazai piac és az export keresletének egyeztetésével. Ennek ellenére helyes volna, ha az építőipart érintő anyagok kérdésében a sok, már korábban felvetett javaslat valamelyikének figyelembevételével az Építésügyi Minisztérium szorosabb kapcsolatban dolgozna az érdekelt idegen tárcákkal. Ez lehetne az előzőekben felsorolt nyolc teendő mellett a 9-ik, amelyik fontossági sorrendben nem is az utolsó. Mert egy be nem fejezett, idejében be nem fejezett, vagy meg nem felelő anyagokkal felszerelt épület rövid idő alatt az exportnál kimutatott haszon többszörösét viheti el keményvalutában!

IRODALOM

- A. Kollmar: A sugárzó fűtésnél megengedhető mennyezethőmérséklet. *Gesundheits Ingenieur* 1954. 1—2. szám.
- A. Kollmar: A sugárzófűtés „HR” könyvek I. kötet. 2. kiadás.
- W. J. Bennett és C. H. Purkin: Sokszintes épületek kéményrendszerei. *The Heating and Ventilating Engineer* 1957. 1.
- Weiszbürg Pál dr.: Lakáskultúra és épületgépészet. Magyar Építőipar 1957. 3—4.
- Weiszbürg Pál dr.: A Páris—Nanterre-i 4000 lakásos lakótelep épületgépészeti berendezése. Magyar Építőipar 1957. 5—6.

Lapunk zavartalan szállításáért érdeklődve

kérjük azokat az előfizetőinket, akik nem a szaksajtósoknál újítják meg lejárt előfizetésüket, hogy az esedékes előfizetési díjat mindenkor a díjbeszedés végett jelentkező postás kézbesítőnél egyenlítsék ki.

POSTA KÖZPONTI HÍRLAPIRODA

Válasz Jármái Pál „Tetőszerkezetek köracélból“ című cikkére

DR. SZMODITS KÁZMÉR

Érdeklődéssel olvastuk Jármái Pál „Tetőszerkezetek köracélból“ című cikkét, melyben a köracél tetőszerkezetekkel szemben felmerült kifogások egy részét túlzottnak és indokolatlannak tartja, másrészt pedig tapasztalatai alapján újabb — az ÉTI által nem tapasztalt — hiányosságokra hívta fel a figyelmet. Így cikkének célja, cikkemhez hasonlóan, e szerkezetek alkalmazásának szabályozására vonatkozó szempontok összeállítása, azonban statikai vonatkozásban eltérő véleményei úgy vélem, hogy egyeztetésre szorulnak és ezért a cikkben foglaltakra a következőket jegyzem meg.

Mindketten egyetértünk abban, hogy az építőipar korszerű fejlesztése érdekében új, világviszonylatban is használt és bevált szerkezetek bevezetése indokolt és szükséges, és azt hiszem abban is egyetértünk, hogy az új szerkezetek bevezetését alapos és tárgyilagos elméleti és kísérleti vizsgálatok kell, hogy megelőzzék. Nem osztjuk azonban Jármái azon véleményét, hogy az új — sem itthon, sem külföldön nem alkalmazott — szerkezetek bírálata nem helyes, mert a hagyományos szerkezetek ellen is kifogások tehetők.

Az a megállapítás, hogy a köracélból készült tökéletlen csomópontú szerkezetekben jelentős külpontos nyomások lépnek fel, úgy elméletileg mint kísérletileg igazolható. Ezzel kapcsolatban téves Jármái Pál azon állítása, hogy ezen megállapítást cáfolja az a tény, hogy nagyszámú ilyen szerkezet tönkremenés nélkül még áll. Főként azért, mert — s ez általánosságban megállapítható — míg én cikkemben a hasonló elven alapuló ilyen szerkezetekkel foglalkoztam, cikkem minden megállapítását Jármái saját szerkezetére vonatkoztatja és aszerint bírálja. Én cikkemben elvi észrevételeket kívántam tenni és nem kívántam kitérni az egyes, hazánkban használatban lévő rendszerekre, de itt meg kell említenem, hogy azon szerkezet szerkesztői — melyre a csomópontokkal szembeni kifogásaim vonatkoztak (TRB) — álláspontomat elfogadták és az ÉTI-ben végzett kísérletek alapján szerkezetüket tökéletesítették.

Mivel a kérdés újtók anyagi érdekeit érinti, tartózkodtam és tartózkodom úgy a hitelrontástól, mint a reklámcsinálástól, és ezért az egyes rendszerekre vonatkozólag véleményt sem nyilvánítok, ezt az érdekelt építési szervek teszik meg a szerkezetek alkalmazását szabályozó előírásokkal. Éppen azért, mivel e lap hasábjain a kérdés elvi kérdései iránt érdeklődő olvasók igényeit kívánjuk kielégíteni, felesleges lenne egyes kísérletek elfogadhatósága körül további vita, annál is inkább, mivel e kísérleteket a jövőben több próbadarabbal, mint a múltban, megismételjük. A közölt saját kísérleti eredmények a szabályzati rendelkezések szerint csak akkor bizonyítanak a szerkezet használhatóságát, ha legalább öt próbadarab törési eredményéből a szórás figyelembe-

vételével számított határnyomaték nagyobb vagy egyenlő a mértékadó nyomatéknál.

Jármái Pál kifogásolja, hogy a szilárdsági vizsgálatok alkalmával lehajlást nem mértünk. A kísérletek szerint a szarugerendák lehajlása nagyobb, mint a vas vagy fa szarugerendák lehajlása. Ez nem baj, mert amíg az alakváltozás nem rongálja meg a héjalást vagy nem túlságosan szembetűnő, sem a használatra, sem pedig a teherbírásra kihatása nincs. Ezért a lehajlás megengedett mértéke nagyobb lehet, mint tömör szerkezeteknél.

Jármái Pál cikkében teljesen egyetért, sőt kihangsúlyozza azt a megállapítást, hogy a köracéltetők „kényes szerkezetek“, melyek szakszerű elkészítése, építése több gondosságot, és megépítés után pedig állandó karbantartást igényel. Tekintve, hogy sok szétszórtan elhelyezett szerkezeetről van szó, az állandó karbantartás lehetősége és megszervezése nehéz kérdés, mely ha nem is megoldhatatlan, de beható és nem „alaptalan és meg nem engedhető fényűzést képező“ kritika tárgyává tehető.

A cikk sokat hivatkozik külföldi példákra. Valóban mind jobban terjed a könnyű acélszerkezetek alkalmazása, és ezek létjogosultsága nem is képezi vita tárgyát. Ezeknél azonban a nyomott rudakat általában nem vékony köracélból, hanem csőből, profilozott acéllemezből, idomacélból készítik. Egyedül a Posemni Stavby c. csehszlovák folyóirat 1957. évi 10. számában találtunk két példát betonacélnak nyomott rúdként való alkalmazására. Egyik esetben a nyomott övet 30 mm átmérőjű (!) Roxor acélok alkották, melyek inerciasugara nagyobb az azonos keresztmetszetű köracélok inerciasugaránál. Másik esetben a 20 mm átmérőjű betonacélokat egy 5×13 mm keresztmetszetű pallóval biztosították kihajlás ellen. A könnyű acélszerkezetekre vonatkozó külföldi példák tehát éppen amellettszólnak, hogy vékony (10–14 mm átmérőjű) köracéloknak nyomott elemként való alkalmazása külön kimerevítés nélkül legalább is aggályos.

A cikk egy példán igyekszik bizonyítani, hogy azonos fesztáv és teher esetén a két köracélszálból kialakított nyomott öv kevesebb anyagot igényel, mint az egy acélcsőből készített nyomott-öv. Az összehasonlítás a teljes fesztávból, mint kihajlási hosszból indul ki és ezért alapvetően hibás. Az egy csőből álló nyomott övvel rendelkező tartó erőjátéka alapvetően síkbeli, stabilitását — a szokásos Poloncau tartókhoz hasonlóan — helyenként a tető síkjában alkalmazott rácsoszás biztosítja. A térbeli rácsos köracélszerkezetek tönkremenetele általában szintén nem egész tartó kihajlása, hanem egyes rudaknak két csomópont között való kihajlása formájában megy végbe. A rudak méretezésénél ebből a kihajlási hosszából kell kiindulni. Így már érvényesül

a cső előnye a köracéllal szemben. Minthogy azonban különböző szerkezeti anyagok alkalmazása esetén más-más szerkezeti megoldás bizonyulhat a leggazdaságosabbnak, célszerű az összehasonlításokat nem egyes elemekre, hanem az egész szerkezetre elvégezni.

Jármai Pál a tartók tökéletlenségét nem azok vélt vagy tényleges statikai hibáiban látja, hanem a kivitel tökéletlenségében. Ez véleményem szerint sokkal súlyosabb kifogás a szerkezettel szemben, mint a cikkemben felsorolt kifogások, mert a statikai hibák a rajzasztalon belül kijavíthatók, amint a tökéletlen csomópontokból származó hibákat ki is javítottuk, míg a kiviteli hibák legnagyobb része abból ered, hogy az építőipar természeténél fogva nincs berendezkedve érzékeny, könnyen deformálódó, különleges gondosságot igénylő szerkezetek beépítésére, és a kisipari lakatosműhelyek nem alkalmasak arra, hogy milliméter nagyságrendű mérettűrésekkel dolgozzanak. Jármai Pál által felsorolt hibák kijavítása tehát olyan szervezési feladat, melynek megoldása a jelen viszonyok közt igen nehéz, és így a felsorolt aggályok indokoltak.

Jármai Pál kritikájában a köracélszerkezeteket, legalább is a saját rendszerét, vagy csakis a saját rendszerét, statikai szempontból kifogástal-

lannak tartja, és minden súlyosnak ítélt hibát a kivitelben lát. Nemzetgazdasági szempontból közböbs, hogy egy hibás szerkezet — általánosságban beszélve — statikai vagy kiviteli hiba miatt vált-e használhatatlanná és e körülmény annak is közböbs, akinek a fejére szakadt, de még a statikai tervezőnek sincs oka a nyugodt alvásra, aki rendesen leüli a maga pár hónapját, amíg felmentik a gondatlanságból elkövetett emberölés vádjá alól. Azért életem ki ezt a kérdést, mert a statikai tervezés súlyos felelősséggel járó feladat, melynek tudatában kell lenni még egy jelentéktelen kiváltás megtervezésénél is és fokozott gondosság és lelkiismeretesség szükséges ahhoz, ha tömegben készülő típusszerkezetéről van szó.

A múltban számos szerkezet és építőanyag került alkalmazásra, melyekről kiderült, hogy idővel értéküket veszítették. (Mátrai-födém, bauxitbeton, nem időálló építőkövek stb.) Ezen múltból örökölt tehertételek állandó tatarozást, megerősítéseket és költségeket igényelnek és építési szerencsétlenségeket okoznak. Hasonló esetek elkerülése érdekében feltétlen szükségesnek tartom az új szerkezetek bevezetésénél nem „meg nem alapozott vitákkal való elődázását“, hanem alapos tudományos vizsgálatot és minden szempontra kiterjedő bírálatot.

A Műszaki Könyvkiadó hirdetésekét felvesz az alábbi díjszabás szerint:

Egészoldalas hirdetés ára 1300,— Ft

Féloldalas hirdetés ára 650,— „

Negyedoldalas hirdetés ára 325,— „

HIRDESSZEN AZ

É P Í T Ő I P A R B A N

A hirdetések az alábbi címre küldendők:

MŰSZAKI KÖNYVKIADÓ, BUDAPEST, V., BAJCSY-ZSILINSZKY ÚT 22

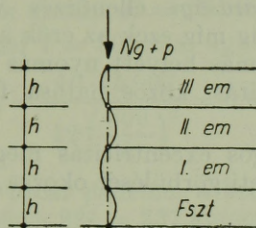
Befizetéseket az MNB 44 csekkszámára kérjük

A budapesti Hunor utcai kísérleti építkezés falblokkjainak — paneljeinek számítása

KLIMOV BORISZ

A nagyméretű blokk- és panelépítkezés, mint az építés iparosításának egyik módja, mindjobban terjed mind a szocialista, mind a nyugat-európai országokban.

Ezen szerkezetek számítása során a statikus számos, problémával találkozunk, mely összefügg az anyag újszerűségével, és a megfelelő előírások hiányával. Jelen tanulmányban a szerző vázolni akarja a nagyblokkos panelház építőelemének számítására vonatkozó néhány elgondolását.



1. ábra

A csatolt vázlat szerinti épület teherhordó paneljei — azaz teherhordó falai — számításának alapjául vett szerkezeti sémája oly többtámaszú tartórendszer alkot, amely az egyes födékek szintjein csuklósan és vízszintesen rugalmasan megtámasztott. A fal alsó vége el nem mozdul. A rugalmas támaszok ismeretes merevsége mellett, a fal, egész állékonyágvesztése az egyes panelek állékonyágvesztéseiből ered. Ezt a feltevést tanulmányunkban kielégítettnek vesszük (1 ábra).

A kielégítendő feltételek, a panelépület általános szilárdsága és stabilitása más tanulmány tárgya.

Négyszintes (fsz + 3 emelet) teherhordó harántfalas és önhordó körítőfalas épület szerkezeti sajátosságai: A teherhordó falak, valamint a körítő falak falpaneljei, azaz blokkjai 100 kg/m² kockaszilárdságú salakbetonból vannak tervezve. A salgótarjáni salak megengedett kéntartalmú.

A belső, teherhordó panelek mérete:

szélessége (számított) 150 cm
magassága 304 cm
vastagsága 22 cm
Vasalás nélkül készülnek.

A nálunk még új anyagot az ÉTI laboratóriumában részletesen megvizsgálták és igen kedvező eredményeket kaptak az anyag széleskörű bevezetésére. Ezenkívül eredeti nagyságban külső és belső paneleket készítettek, melyeket úgy központos, mint külponztos törési vizsgálatnak vettek alá.

Egy sorozat panel központos terhelése során az alábbi vizsgálati eredményeket kapták:

Sorszám	20 cm élhosszúságú kockák szilárdsága kg/cm ²	22 × 145 × 304 cm nagyságú panelek nyomószilárdsága kg/cm ²
1.	127,7	123,3
2.	116,1	95,0
3.	129,10	94,6

124 kg/cm² kockaszilárdság mellett a hasáb 0,8 · 124 ≈ 100 kg/cm²,

vagyis a panel törése az anyag hasábszilárdságával egyenlő feszültségnél következik be.

A második sorozatnál azt figyelhettük meg, hogy a $K_b = 99$ kg/cm² átlagos kockaszilárdság mellett a panelek törése $N_{tör} = 89$ kg/cm² átlagos törőfeszültségnél következett be, azaz a törőerő =

$$N_{tör} = 22 \times 145 \times 89 = 284,00 \text{ t} — \text{val egyenlő.}$$

Ebben az esetben a törőfeszültség meghaladta az anyag hasábszilárdságát.

Az 1,50 m széles panel számított terhelése — biztonsági tényező számítása nélkül —

$$\begin{aligned} \text{állandó terhelés} & \dots\dots\dots G = 24.895 \text{ kg} \\ \text{esetleges vagy hasznos terhelés} & \dots\dots\dots P = 5.412 \text{ kg} \\ G + P & = 30.307 \text{ kg} \end{aligned}$$

A biztonsági tényezőkkel számolva

$$\begin{aligned} 1,10 G & = 27.400 \text{ kg} \\ 1,40 P & = 7.600 \text{ kg} \\ 1,10 G + 1,40 P & = 35.000 \text{ kg.} \end{aligned}$$

Ugyanezen panel határterhelése az MSZ 15023 — 51/Á szabvány szerint, a következő, az

$$N_H = \varphi \sigma_h F$$

$$\frac{m}{v} = \frac{330}{22} = 15 \text{ karcsúságnál}$$

$\varphi = 0,299$ a B 100-as betonra

$$\sigma_h = 30 \text{ kg/cm}^2.$$

A fenti értékeket behelyettesítve a panel határterhelése

$$\begin{aligned} N_H & = 0,299 \times 30 \times 150 \times 22 = 29.500 \text{ kg} \\ \text{azaz} & < 35.000 \text{ kg.} \end{aligned}$$

Ugyanennek a panelnek számítása szovjet előírások szerint határállapot alapján a fentiektől teljesen eltérő eredményeket ad. A határterhelés a magyar normákhoz hasonló képlettel van megadva:

$$N_h = m \cdot \varphi \cdot F \cdot R$$

ahol m — jelen esetben 1,00-el egyenlő,
 F — a szerkezet keresztmetszete,

R — elméleti nyomószilárdság, ami egyenlő a homogenitási tényezővel szorzott normatív nyomási ellenállással — 100-as minőségű betonnál — 0,55.

$$R = 0,55 \times 80 \approx 45 \text{ kg/cm}^2.$$

φ — kihajlási tényező a panel rugalmasságától függően

$$\lambda = \frac{l_0}{h} \sqrt{\frac{1000}{\alpha}}$$

betonnál $\alpha = 1000$,

$$\lambda = \frac{330}{22} = 15$$

és $\varphi = 0,69$ (táblázatból)

$$N_h \approx 1,0 \times 22 \times 150 \times 0,55 \times 80 \times 0,69 = 100,00 \text{ t.}$$

Nyilvánvaló, hogy a panel teherbíróképességének számítása a magyar szabványok szerint nem felel meg a valóságnak és ezért nem fogadható el a panel teherbíróképességének megítélésére. A szovjet előírások szerinti számítás kedvezőbb eredményeket ad e panelek alkalmazási lehetősége szempontjából, de mindazonáltal a panel teherbíróképessége a laboratóriumban végrehajtott kísérlettel szemben alacsonyabb. A szovjet szabványok valamint a kísérleti eredmények között mutatkozó eltérés főképpen a kihajlási tényező alacsonyan felvett értékéből ered.

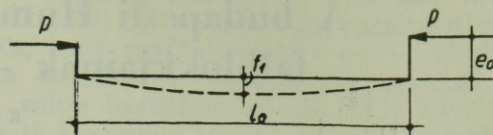
Ami a magyar előírásokat illeti, ez a tényező még kisebb (a szovjettel összehasonlítva 2,3-szor) és azonos mind téglá-, mind pedig betonszerkezetekre, ami véleményünk szerint nem helytálló. Azonkívül az elméleti határfeszültség a B 100-as betonra nyilvánvalóan alacsony. Így a magyar előírások szerint $\sigma_h = 30 \text{ kg/cm}^2$, ugyanakkor mikor a szovjet szerint 45 kg/cm^2 .

A panel teherbíróképességét központos terhelés feltételezésével állapítottuk meg. Azonban ideálisan központos terheléssel a gyakorlatban számolni nem lehet. Ez még fokozottan áll a nagyblokkos és paneles építkezésekre a panel valószínű kezdeti elferdülése következtében is. A nagyméretű paneleket vízszintes helyzetben betonozták. E gyártási technológiának következménye az, hogy a panel anyaga mindenekelőtt a felső és alsó oldalán nem homogén. Azonkívül a panel szilárdulása folyamán nagyobb zsugorodási hatást várhatunk a felső, mint az alsó oldalon, különösen ha ki van téve a nap besugárzásának. A panel kezdeti excentricitása jelentkezhet abból is, hogy a keresztmetszetben az anyag nem homogén üregek stb. jelenléte következtében. A szilárdságtanból ismeretes, hogy e kezdeti excentricitás esetén a pótlólagos excentricitás (2. ábra)

$$f_1 = \frac{4e_0}{\pi} \cdot \frac{P}{P_k} \left(\frac{1}{1 - \frac{P}{P_k}} \right)$$

ahol P_k = az Euler-i erő

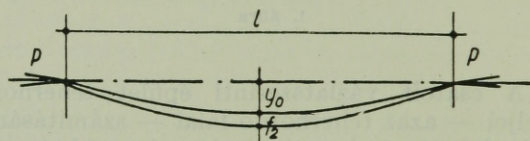
$$P_k = \frac{\pi^2 EI}{l^2}$$



2. ábra

Ebből a képletből látható, hogy ha P erő a kritikus Euler-i értékhez közeledik egyenes rúdnál a kihajlások gyorsan növekedni kezdenek, ami a feszültségek erős növekedéséhez vezet. A kritikus erő Euler-i értékét törőnek kell tekinteni excentricitás esetén is. Ily módon kihajlásnál a kezdeti excentricitás hatása nem mutatkozik a törőerő értékében, míg a jelenségek a rugalmasság határai között zajlanak le. Ezért az állékonysági ellenőrzés ebben az esetben érvényben marad, csupán a szilárdsági ellenőrzés változik meg, mivel mindaddig míg ezek az erők a kritikus értéket eléri, nyomás helyett nyomás és nyomaték-ból eredő hajlítás közös hatása fog fennállani $P(e + f)$.

A pótlólagos excentricitás megjelenése szintén a rúd kezdeti görbülését okozza, mely egyenlő (3. ábra)



$$f_2 = \frac{y \cdot \frac{P}{P_k}}{1 - \frac{P}{P_k}}$$

3. ábra

Ebből a képletből látható, hogy kezdeti görbülés esetén a kihajlások erősen megnövekednek, mikor a normálerő a kritikus Euler-i erőhöz közeledik. Ebből arra lehet következtetni, hogy az arányossági határon belüli feszültségeknél sem a kezdeti excentricitás, sem a kezdeti elgörbülés nincs hatással a törőerő értékére a rúd tengelyirányú nyomóigénybevétele esetén. Kísérletekből és elméleti számításokból ismeretes, hogy az arányossági határon túl, kis és közepes merevségű rudaknál, mindkét említett körülmény csökkenti a rúd kritikus terhelését. Ez a körülmény a biztonsági tényező növelésére kényszerít kis és közepes merevségű rudaknál. A biztonsági tényezőnek ez a növelése mind a magyar, mind a szovjet szabványokban az R csökkentő tényezőnek a számításba való bevezetése útján történik a $\lambda = \frac{m}{v}$ -től függően. Ennek a tényezőnek fizikai lényege nincs kellőképpen megalapozva sem a beton sem a vasbeton elemeknél. A szabványok a kezdeti excentricitás növelését a következő képlet szerint írják elő:

$$e_0 \cdot m = \frac{e_0}{1 - \frac{P}{P_k}} = \frac{e_0}{1 - \frac{n}{v} \left(\frac{l}{h} \right)^2}$$

ahol

$$n = \frac{N}{bh\sigma_h} \quad \psi = \frac{\pi^2 EI}{\sigma_h lh^3}$$

ψ — a szovjet szabványok szerint = 400, tapasztalati adatok alapján. Amint látható, a képlet hasonló a fentiekben közölt szilárdságtani elméleti képlethez.

Ily módon a pótlólagos excentricitást a kritikus Euler-i erőttől függően adják meg. A kritikus igénybevétel Euler szerint

$$\sigma_h = \frac{\pi^2 E}{\lambda^2}$$

Négyszögkeresztmetszetre

$$\lambda = 12 \left(\frac{l}{h} \right)^2$$

A B 100 beton rugalmassági modulusa a szovjet szabványok szerint $E = 75\,000 \text{ kg/cm}^2$.

Ha a panel $l = 300 \text{ cm}$, úgy

$$\sigma_{kr} = \frac{10 \cdot 75\,000}{12 \left(\frac{300}{h} \right)^2} = 0,695 h^2$$

A Hunor utcai panelnél a kritikus feszültség $\sigma_{kr} = 0,695 \times 22^2 = 337 \text{ kg/cm}^2$ ami nagyobb az anyag hasábszilárdságánál.

B 100 betonnál a kritikus igénybevétel a hasábszilárdsággal 80 kg/cm^2 .

$$h = \sqrt{\frac{\sigma_{kr}}{0,695}} = 10,7 \text{ cm}$$

vastagságnál lesz egyenlő.

Azaz a panel törése $10,7 \text{ cm}$ -nél nagyobb vastagság esetén nem az állékonyság megszűnése miatt következik be, Euler szerint, hanem az anyag szilárdságának kimerítése folytán.

Ez az amit a szovjet irodalomban második fajta állékonyság-elvesztésnek neveznek, vagy Kornouhov szerint állékony szilárdságnak.

Meg kell jegyezni, hogy az állékonyság kérdései nem választhatók el a szilárdság kérdésétől. Gyakorlatban a tengelyirányú terheléseken kívül, melynek a I. fajta állékonyság feladatára jellemzőek, hatnak még olyan tényezők, melyek a terhelés tengelyirányát negatív értelemben befolyásolják mint pl. a tengely elgörbülése, kezdeti excentricitás, keresztirányú terhelés, a keresztmetszet nem homogén volta stb. Ezek a tényezők kezdettől fogva, jóval azelőtt, mielőtt a terhelés a kritikus értékét elérné, az állékonyság elvesztésére jellemző alakváltozásokat okozhatnak. Csúpan a fent említett tényezők hiánya esetén beszélhetnénk az I. fajta állékonyság megszűnése, azaz minőségileg új deformációk keletkezéséről.

A műtárgy akkor éri el a II. fajta állékonyság megszűnési állapotát, amikor elváltozásai olyan nagyokká válnak, hogy a műtárgyat már alkalmatlannak kell tekinteni a további használat szempontjából. Ezért gyakorlati szempontból ismernünk kell a terhelések azon értékét, melynél a rendszer alakváltozásai megengedhetetlenekké válnak. Világos, hogy az ilyen számítást alakvál-

tozási séma segítségével kell végezni. Mivel ennek biztosítania kell a műtárgyat a szilárdság elvesztésével, illetve csökkenésével, valamint az alakváltozások gyors és jelentős megnövekedésével szemben, ezt a számítást az állékony szilárdság számításának nevezzük el (Kornouhov).

Más szavakkal, még mielőtt — az I. fajta állékonyság megszűnését jellemző — kritikus feszültség lépne fel, a normál nyomóerőből és nyomatékából eredő feszültség és alakváltozás elérheti az anyag szilárdsági határát vagy megengedhetetlen alakváltozásokat okoz.

A tervezett paneleken végzett ÉTI kísérletek ezt igazolják is. De ezek a kísérletek még nem elegendőek ahhoz, hogy belőlük általánosíthassunk, ezért különös érdeklődésre tarthatnak számot azok a kísérletek, melyeket a Szovjetunió Építészeti Akadémiája mellett működő Építőipari Tudományos Kutatóintézetben folytattak. A kísérleteket Gornov akadémikus, Morozov a műsz. tud. kandidátusa és Popov végezte. A panelek vizsgálata megadott kezdeti excentricitás mellett történt. A panelek egyrészét Gornov akadémikus huzamos terhelésre vizsgálta. Ha összehasonlítjuk kísérleteinket a Szovjetunióban végzett kísérlet-sorozattal, akkor igen fontos következtetést vonhatunk le, nevezetesen azt, hogy a panelek törése a legkülönbözőbb karcsúsági értékek esetén (13,65—141) nem az állékonyság megszűnése folytán Euler értelmében, hanem az az anyag teherbíróképességének kimerülése miatt nyomásból (Hunor utca) és húzásból (Gornov) a paneleknek a hatóerő síkjából való kitérése folytán következett be.

Ezek a kísérletek igazolják az általunk a fentiekben közölt elméleti következtetéseket.

E kísérletek alapján Gornov akadémikus új, vasbeton paneleknek alkalmazható számítási módszert dolgozott ki, mely a laboratóriumi kísérletek eredményeivel igen jó összhangban van. Módszerét felhasználva itt a betonpanelek számítási módszerét adjuk. E módszer szerint a panelek számítását kezdeti excentricitással végezzük. Ez utóbbit Timoshenko szerint acélszerkezetnél a következő képlet segítségével határozzuk meg:

$$e_0 = \frac{l}{400} + 0,10 i$$

ahol i — a keresztmetszet inerciasugara.

Ebben a képletben az első tényező a keresztmetszet központossági és tűrési pontatlanságát, a második a keresztmetszet nem homogén voltát veszi figyelembe.

Panelekre és nagyméretű blokkokra gyári készítés esetén Gornov akadémikus ugyanezt az első tényezőt veszi, mint acélszerkezeteknél, a második tényezőt pedig, mely az anyagtól függ, betonszerkezeteknél az acélszerkezetekhez képest kétszeresre emeli. Ennek megfelelően a kezdeti excentricitást a következő képlettel számítjuk:

$$e_0 = \frac{l}{400} + 0,20 i$$

négyszögkeresztmetszetre pedig $i = \frac{h}{\sqrt{12}}$, esetén

$$e_0 = \frac{l}{400} + 0,20 \cdot \frac{h}{\sqrt{12}} = \frac{l}{400} + 0,0578 h$$

A pótlólagos excentricitást a következő képlettel határozzuk meg:

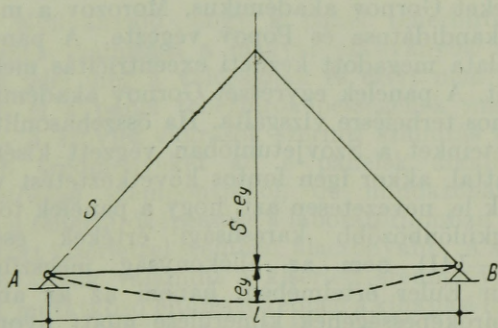
$$e_y = \frac{\varepsilon_p l^2}{8 x_p}$$

ahol ε_p — a húzott beton maximális fajlagos nyúlása,

l — a rúd vagy a panel hossza

x_p — a feszültségi diagram húzott zónájának magassága.

A képlet a következő összefüggésekből vezethető le (4. ábra).



4. ábra

A görbület mint ismeretes egyenlő

$$\frac{1}{\rho} = \frac{\varepsilon_p}{x_p}$$

A rajz szerint, körvonal szerinti deformációt véve

$$\left(\frac{l}{2}\right)^2 = \rho^2 - (\rho - e_y)^2 = 2 \rho e_y + e_y^2$$

e_y^2 -et mint kis értéket elhagyva, véglegesen kapjuk, hogy

$$\frac{l^2}{4} = 2 \rho e_y,$$

ahonnan

$$\frac{1}{\rho} = \frac{8 e_y}{l^2}$$

A görbe egyenletéből kapjuk, hogy

$$\frac{\varepsilon_p}{x_p} = \frac{8 e_y}{l^2}$$

$$e_y = \frac{\varepsilon_p l^2}{8 x_p}$$

Ily módon a pótlólagos excentricitást meghatározására határállapotban tudnunk kell ε_p maximális nyújthatóságot, valamint a húzott zóna magasságát a feszültségi diagramból.

ε_p a szovjet előírások szerint, $\varepsilon_p = 1 \times 10^{-4}$ ami a gyakorlati értékekkel összhangban van.

A húzott öv magassága pedig a határállapotban a feszültségek diagramján a megadott normálerő támadási pontjától függően határozható meg — ez a támadási pont a keresztmetszeti mag határán belül vagy azon kívül lehet.

Az előbbi esetben, amikor a megadott normálerő a keresztmetszeti mag határán vagy azon belül van, (derékszögű négyszögkeresztmetszet esetére, ha a külpontosság $e \leq \frac{h}{6}$) az egész keresztmetszet nyomott lesz és húzás lényegileg nem fog jelentkezni. A határesetben azonban és ha figyelembe vesszük, hogy további külpontosság jelentkezik a centrálás pontatlansága következtében és az anyagok mérettürelmei következtében, húzás is felléphet. Akkor a határesetben, amikor ki lesz használva a betonnak mind a nyomott, mind a húzott öve, az x_p megközelítőleg egyenlőnek vehető $1/10 h$ -val, mert a beton nyújthatóságának legnagyobb értéke kb. $1/10$ része a legnagyobb összenyomhatóságának.

Tehát első megközelítésként a szinusz-görbe szerinti hajlítást véve, a járulékos külpontosság a következő képlettel számítható ki:

$$e_y = \frac{\varepsilon_p \cdot l^2}{8 x_p} = \frac{1 \cdot 10^{-4} \cdot l^2}{8 \cdot 0,10 h} \approx \frac{l^2}{10^4 h}$$

A második esetben, mikor a normálerő támadáspontja a keresztmetszeti mag határán kívül van, a határállapotot az jellemzi, hogy a beton hamarabb éri el a húzó szilárdság értéket, mint a nyomó szilárdságét. Ilyen esetben a húzott zóna magassága

$$x_p = \frac{h}{2} - y$$

ahol y — a semleges vonal távolsága a keresztmetszet geometriai tengelyétől,

ami $y = \frac{i^2}{e}$ négyszögkeresztmetszetre $i^2 = \frac{h^2}{12}$, ahonnan

$$x_p = \frac{h}{2} - \frac{h^2}{12 e}$$

és a pótlólagos excentricitást a következő képlettel számítható

$$e_y = \frac{\varepsilon_p l^2}{8 x_p} = \frac{\varepsilon_p l^2}{8 \left(\frac{h}{2} - \frac{h^2}{12 e} \right)}$$

ahol e — a teljes összegezett excentricitás kezdeti + pótlólagos.

Első közelítésben e helyett e_0 -t lehet behelyettesíteni, mely a kezdeti excentricitással egyenlő és magasabb értékű eredményt ad, mely a biztonság javára megy.

Ez a képlet a kísérleti adatokkal igen jól egybeeső eredményt adott Gornov akadémikus kísérleteinél. Így a normálerő támadáspontjának $e_0 = 0,80$ cm kezdeti excentricitása esetén a pótlólagos excentricitást a határállapotban $e_y = 0,4$ cm-nek találták. Az összegezett excentricitás

$$e = 0,8 + 0,4 = 1,2 \text{ cm} > \frac{h}{6} = \frac{4}{6} = 0,66 \text{ cm},$$

azaz a normálerő, kívül van a keresztmetszeti magon. A beton fajlagos nyújtóhatóságát kísérleti úton kapják meg:

$$\varepsilon_p = 2,07 \times 10^{-4}$$

Ez esetben a pótlólagos excentricitás 4 cm panelvastagság és 122 cm magasság mellett.

$$y = \frac{2,07 \cdot 10^{-4} \cdot 122^2}{8 \left(\frac{4}{2} - \frac{4^2}{12 \cdot 1,2} \right)} = 0,435 \text{ cm}$$

Az eltérés 8,5%-os.

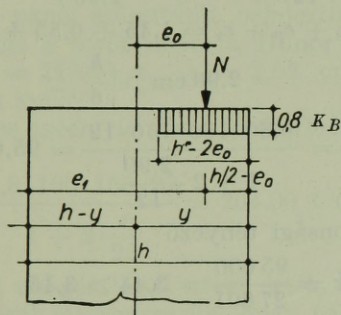
Az összegezett excentricitás kiszámítása után hozzáfoghatunk a panel teherbíróképességének meghatározásához, mely a következő képlettel számítható (5. ábra).

$$N = \frac{0,8 k_b F}{1 + \frac{e}{h-y}}$$

ahol k_b — a beton kockaszilárdsága,

y — a keresztmetszet súlypontjának helyzete.

Ennek a képletnek a levezetése azon törvényszerűségekre alapul, melyet kő- és betonhasábok excentrikus nyomóvizsgálatánál állapítottunk



5. ábra

meg a normálerő kis excentricitása esetén $e \leq 0,25 h$. Ez a törvényszerűség a következő: a törőnyomaték a keresztmetszet kevésbé nyomott vagy húzott oldalára vonatkoztatva állandó.

$$N \cdot e_1 = \text{Const}$$

$e = 0$ excentricitásnál (az erő a keresztmetszeti tengelyben hat) felírhatjuk, hogy

$$0,8 k_b F (h-y) = \text{const}$$

azaz $N(e + h-y) = 0,8 k_b F (h-y)$ ahonnan

$$N = \frac{0,8 k_b (h-y) F}{e_0 + h-y} = \frac{0,8 k_b F}{1 + \frac{e}{h-y}}$$

Négyszögkeresztmetszetre $y = \frac{h}{2}$

$$N_{törő} = \frac{0,8 k_b b h}{1 + 2 \frac{e}{h}}$$

ahol b — a keresztmetszet szélessége és h — a keresztmetszet magassága.

Ez a képlet $e \leq 0,5 \frac{h}{2} = 0,25 h$ excentricitás esetén alkalmazható. $e = 0,50 \frac{h}{2}$ -től $0,8 \frac{h}{2}$ -ig terjedő excentricitás mellett helyesbítő tényezőt kell bevezetnünk, mellyel figyelembe vesszük a keresztmetszet egy részének kikapcsolódását esetleges repedések keletkezése folytán. A csökkenő tényezőt a következő képlettel számíthatjuk

$$\gamma = 1,3 - 1,2 \left(\frac{e}{y} \right)^2$$

mely a tapasztalati adatokkal jól egybevágo eredménnyel ad.

y — a keresztmetszet súlypontjának távolsága a leginkább nyomott éltől. Az egész számítást a keresztmetszet feltételezett — $\gamma \cdot h$ — magasságával végezzük.

$e = 0,8 \frac{h}{2}$ excentricitásnál a keresztmetszet repedés keletkezése szempontjából kell ellenőriznünk a tartók statikájának képlete szerint

$$N_{\text{krit}} = kN = \frac{F \cdot \sigma_{bh}}{F e \left(\frac{h-y}{I} - 1 \right)}$$

ahol k — biztonsági tényező a repedés keletkezésére, melyet szokásos vakolásnál 1,25-nek veszünk.

σ_{bh} az anyag húzó szilárdsága hajlításnál.

Az eddig említetteknek nagyobb excentricitás esetén vasalás szükséges.

Figyelembe véve, hogy ezeket a kísérleteket rövididejű terhelésnél végezték, a teherbíróképesség huzamos terhelés esetén valószínűleg kisebb lesz, melynek a biztonsági tényező értékében kell kifejezésre jutni. A biztonsági tényezőt Gornov akadémikus $k = 3,5$ -nek veszi, de gyári előállítás esetén 3,15-re csökkenti. Ehhez hozzá kell tennünk, hogy huzamos ideig ható excentrikus terhelésnél (65 nap), mely a törőterhelés 0,8—0,85 része, az alakváltozások és elmozdulások csillapódó jellegűek voltak, miközben a pótlólagos excentricitás majdnem egyenlő volt a fent közölt képlettel meghatározott elméleti értékkel.

Ezekután hozzáfoghatunk a Hunor utcai panel teherbíróképességének meghatározásához. A terhelés egy 1,50 m széles panelre a következő: Totalis terhelés $N_g + N_p = 30,307 \text{ t}$ biztonsági tényező nélkül.

22 cm vastag és 300 cm magas panelnél a kezdeti excentricitás

$$e_0 = \frac{300}{400} + 0,20 \frac{h}{\sqrt{12}} = 2,02 \text{ cm}$$

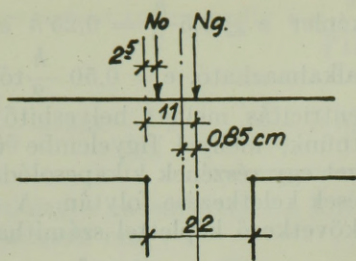
Az excentricitás egyoldalú terhelésnél, a legkedvezőtlenebb esetet véve $N_g = 24 895 \text{ kg}$ és

$$N_p = \frac{1}{2} 5412 = 2706 \text{ kg}$$

$$N_g + \frac{1}{2} N_p = 27601 \text{ kg}$$

a következő séma szerinti terhelésnél: (6 ábra)

$$e_p = \frac{22}{2} - \frac{2,5 \cdot 2706 + 24 895 \cdot 11}{27 601} = 0,85 \text{ cm}$$



6. ábra

Az I. terhelési esetben (excentricitás nélküli hasznos terhelés)

$$N_{\max} = 30\,307 \text{ kg és}$$

$$e_{\min} = 2,2 \text{ cm-nél.}$$

A pótlólagos excentricitás

$$e_y = \frac{1 \cdot 10^{-4} \cdot 300^2}{10 \cdot 0,10 \cdot 22} = 0,41 \text{ cm}$$

$$\Sigma e = e_0 + e_y = 2,02 + 0,41 =$$

$$= 2,43 \text{ cm} < \frac{h}{6} = 3,67 \text{ cm}$$

A törőterhelés

$$N_{\text{törő}} = \frac{0,80 \cdot 100 \cdot 150 \cdot 22}{1 + 2 \cdot \frac{2,43}{22}} = 217,00 \text{ T.}$$

A biztonsági tényező

$$k = \frac{N_{\text{törő}}}{N_{\text{számít}}} = \frac{217\,000}{30\,307} = 7,13 > 3,15$$

II. Terhelési eset: egyoldali hasznos terhelés

$$N_{\min} = 24\,895 + 2706 = 27\,601 \text{ kg}$$

Amennyiben $\Sigma e < \frac{h}{6}$ a számítást ugyanazon képlet szerint

$$e_y = \frac{1 \cdot 10^{-4} \cdot 300^2}{10 \cdot 0,10 \cdot 22} = 0,41 \text{ cm}$$

$$\Sigma e = 2,02 + 0,85 + 0,41 = 3,28 \text{ cm} < \frac{h}{6}$$

A törőterhelés $\Sigma e < 0,5 \frac{h}{2}$

$$N_{\text{törő}} = \frac{0,80 \cdot 100 \cdot 150 \cdot 22}{1 + 2 \cdot \frac{3,28}{22}} = 203,00 \text{ T}$$

A biztonsági tényező

$$k = \frac{203\,000}{27\,601} = 7,35 > 3,15$$

Ily módon, ha a panel vastagsága 22 cm, a nyert biztonsági tényező több mint kétszeresen felülmúlja a szovjet előírások szerint szükséges biztonsági tényezőt. A biztonsági tényezőnek ez a növelése azért szükséges, mivel a salakbeton időben történő szilárdsági változása nem ismeretes. Jogos az aggály, hogy a salakbeton szilárdsága idővel lecsökken, a csökkenés mértéke ismeretlen.

Ha indokoltan számolni lehetne azzal, hogy az idők folyamán lényeges szilárdságcsökkenés nem következik be, úgy a teherviselő panel vastagsága 12 cm-re volna csökkenthető.

Az I. terhelési esetben

$$e_0 = \frac{300}{400} + 0,2 \frac{12}{12} = 1,45 \text{ cm}$$

$$e_y = \frac{1 \cdot 10^{-4} \cdot 300^2}{8 \left(6 - \frac{12^2}{12 \cdot 2,45} \right)} = 1,03 \text{ cm}$$

$$e_0 + e_y = 2,48 \text{ cm} < 0,5 \frac{h}{2}$$

$$N_{\text{törő}} = \frac{0,80 \cdot 100 \cdot 150 \cdot 12}{1 + 2 \cdot \frac{2,48}{\sqrt{12}}} = 102,00 \text{ T}$$

Biztonsági tényező

$$K = \frac{102\,000}{30\,307} = 3,36 > 3,15$$

A II. terhelési esetben

$$e > \frac{h}{6} = 2 \text{ cm} \quad \Sigma e < 0,5 \frac{h}{2}$$

esetén

$$e_y = \frac{\varepsilon_p l^2}{8 \left(\frac{h}{2} - \frac{h^2}{12e} \right)} = \frac{1 \cdot 10^{-4} \cdot 300^2}{8 \left(6 - \frac{12^2}{2,90} \right)} = 0,61 \text{ cm}$$

$$\Sigma e = e_0 + e_p + e_y = 1,45 + 0,85 + 0,61 = 2,90 \text{ cm} > \frac{h}{6}$$

$$N_{\text{törő}} = \frac{0,80 \cdot 100 \cdot 150 \cdot 12}{1 + 2 \cdot \frac{2,90}{12}} = 95,00 \text{ t}$$

A biztonsági tényező

$$k = \frac{95\,000}{27\,601} = 3,44 > 3,15$$

A tényleges biztonsági tényező még nagyobb, mivel a függőleges terhelést 22 cm vastag panelre számítottuk.

Szemléltetés kedvéért közlünk még egy elméleti számítást a panel törőterhelésének tapasztalati értékével, mikor is a vizsgálat $e \approx 0,25 h = 5,5 \text{ cm}$ excentricitás mellett történt és a törőterhelés 176 t volt.

$$N_{\text{törő}} = \frac{0,8 \cdot 100 \cdot 150 \cdot 22}{1 + 2 \cdot \frac{5,5}{22}} = 176,00 \text{ t}$$

Amint látjuk, eltérés nem mutatkozik.

A külső panel számításánál még pótlólagos excentricitást kell figyelembe venni a napos oldalon levő panelek felmelegedése miatt, a külső oldal felmelegedését 45 C°-ra véve 25 C°-os belső hőmérséklet mellett.

A pótlólagos excentricitást ebben az esetben a következő képlettel számítjuk:

$$e_t = \frac{\varepsilon_b \cdot l^2}{8(h - x)}$$

ahol ε_b — a beton szélső húzott szálának relatív nyúlása az adott hőmérsékletkülönbségnél, ami 20 C°.

h — a panel vastagsága és

x — a feszültségi diagram nyomott zónájának magassága.

A paneleket vízszintes helyzetben betonozzák. A vízszintesből a függőleges helyzetbe való emelésükkor a következő igénybevételekkel kell számolni:

A panel súlya a túlterhelési és dinamikus tényezőkkel

$$1,4 \times 1,25 \text{ g} = 1,40 \times 1,25 \times 1,5 \times 0,22 \times 1,500 = \\ = 0,930 \text{ t/m'}$$

Nyomaték a hosszú oldalon

$$M_{\max} = \frac{0,930 \cdot 3,00^2}{8} = 975 \text{ kgm/1,50 m}$$

Nyomaték a rövid oldalon

$$M_{\max} = \frac{0,930 \cdot 1,50^2}{8} = 245 \text{ kgm/1,50 m}$$

$$\sigma_{bh} = \frac{97\,500 \cdot 3,50}{150 \cdot 22^2} = 4,70 < 5,00 \text{ kg/cm}$$

és a feszültségek

$$\sigma_{bh} = \frac{24\,500 \cdot 3,5}{150 \cdot 22^2} = 1,19 < 500 \text{ kg/cm}$$

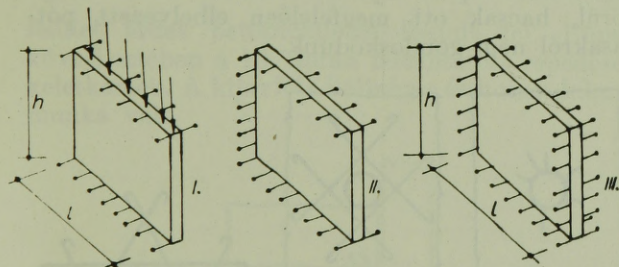
Ezzel a panel számítását befejeztük. Számításunk szerint a törőterhelés a Hunor utcai panelnél $N_{\text{törő}} = 217,00 \text{ t}$, $e_0 = 2,02 \text{ cm}$ kezdeti excentricitás mellett.

Ha nincs excentricitás a törőterhelés elméletileg

$$N_{\text{törő}} = \frac{0,8 \cdot 100 \cdot 150 \cdot 22}{1 + 2 \cdot \frac{e}{22}} = 264,00 \text{ t} (e = 0)$$

azaz a panel vizsgálatánál nyert érték.

Befejezésül megjegyezzük, hogy paneles házépítésél a panelek következő három séma szerinti erőjátéka lehetséges: (7. ábra)



7. ábra

Az I séma szerinti erőjáték áll fenn általában a hosszú paneleknél, ezek középső részén, hosszú panel kritériuma, hogy hossza több mint kétszerese legyen magasságának.

$$\frac{l}{h} \geq 2$$

A II. sémához tartoznak a szélső panelek, a harmadikhoz — a szobaszélességű panelek, ha

$$\frac{l}{h} < 2$$

és szélük rögzítve van.

Az első sémához tartoznak azonkívül az összes rövid panelek, melyeknek széle szabad.

A Hunor utcai ház szerkezetében levő panelek csak az első vagy második sémához sorolhatók.

Ez a tanulmány az első sémához tartozó panelek erőjátékával foglalkozik. A szovjet tudományos kutatóintézetben végzett vizsgálatok azt mutatták, hogy a II. séma szerint igénybevett panelek teherbíróképességét a nem befogott szél-nél levő sáv teherbíróképességével határozzák meg, azaz az első séma szerinti panelek teherbíróképességével egyenlő. Ily módon a közölt módszer szerint számíthatók az I. és II. sémához sorolható panelek.

A III séma szerint igénybevett paneleket a nagy súly miatt vasalt betonból vagy salakbetonból készítik és az ilyen panelek számítása kívül esik ezen tanulmány keretein. Ezen számítási módszerre vonatkozólag kimerítő anyagot találhatunk a hivatkozott irodalom 1. és 2. tétele alatt.

FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Nagypaneles szerkezetek szilárdsági, merevségi és állékonysági vizsgálatai (Cikkgyűjtemény, a SZU. Építészeti Akadémiájának kiadása)
2. Gornov N.: Lakóépületek szerkezetének szilárdsági és merevségi vizsgálatai.
3. Beljajev: Szilárdságtan.
4. Gornov V. N.: Épületek hajlított vb. elemeinek merevsége „Sztroityelnaja promüslennoszt” 1952. 7. sz.
5. Szahnovszkij: A vasbeton.
6. Pildis: Köszerkezetek számítása határállapot szerint
7. Magyar Népköztársasági Országos Szabvány MSZ—15023-51A.
8. Theory of Stability, St. Timoshenko.

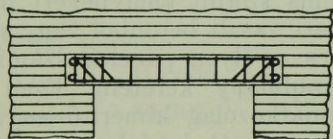
ÉPÍTÉSI HIBÁK

Állandó rovatot nyitunk „Építési hibák” címmel. E rovatban régebben vagy újabban elkövetett építési hibákat kívánunk ismertetni, amelyek megismerése hasznos lehet akár tervezők, akár kivitelezők, akár építkezések adminisztratív irányítói számára.

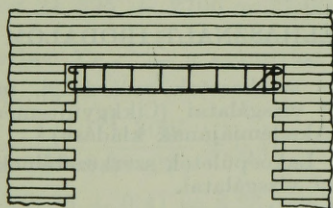
Építési hibákat nemcsak a mai időben, de a múltban is elkövettek. De mindezeig hiányzott a szakirodalomból az építési hibáknak és belőlük leszűrhető tanulságoknak a közlése. — Reméljük, hogy rovatunk megnyitásával elősegítjük azon törekvésünket, hogy az építési hibák számát csökkentjük és ezzel építkezéseink minőségét javítsuk.

Vasbetontartó elégtelen felfekvése

Falnyílás feletti vasbeton kiváltótartó az 1. ábra szerint lett megtervezve. Csupán e rajzot nézvé, a terv rendbenlévőnek látszott. A kivitelezés során azonban mást tapasztaltunk: egyrészt az utólag elhelyezendő ajtótok miatt, másrészt amiatt, hogy csorbázatot ígyis-úgyis hagyni kellett, a kivitelezés a 2. ábra szerint történt, ami szilárdságilag nyilván elégtelen.

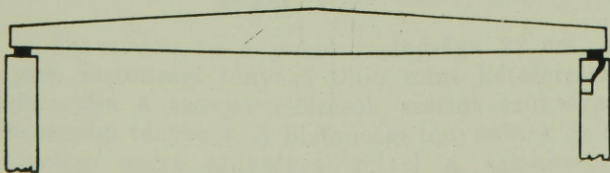


1. ábra



2. ábra

A 3. ábra egy műhely tetőfödémjének vasbetongerendáját tünteti fel. E gerenda alátámasztási felülete kicsiny ugyan, de szabályzatilag még megfelelő volt. A műhely-épületben számos elektromos és egyéb szerelést kellett végrehajtani, amelyekből kifolyólag a falakat megvésték, tehát



3. ábra

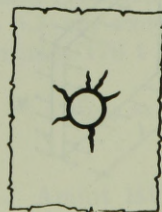
gyengítették. Éppen a szóbanlévő alátámasztás alatt is egy-két téglaréteg mélységben fészket kellett vésni a falba. Itt a falazat a gerendasúly alatt összemorzsolódott, s a gerenda lezuhant és összetört.

Vas- és acéltárgyak repesztőhatása a betonra

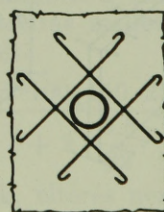
Vasbetontartályt építettek. A tartály fala a szokásos armírozást kapta úgy, hogy tartályfallyal nem is lett volna semmi baj. Építés közben azonban egy acéleső átvezetését rendelték el a tartályfalon keresztül. Evégett a betonozás előtt az acélesővet elhelyezték a kívánt helyre s az armírozást változtatlanul hagyva, a tartályfal betonozását végrehajtották. Később, a tartály használata során, a cső körül a 4. ábra szerinti repedések keletkeztek. E repedések nyilván az acélesőnek a hőmérsékletváltozás okozta befeszüléséből keletkeztek.

Tanulság: a repedések elkerülése végett a tartályfalba a cső körül (az egyébkénti armírozáson felül) még az 5. vagy 6. ábra szerinti pótvasakat kellett volna elhelyezni.

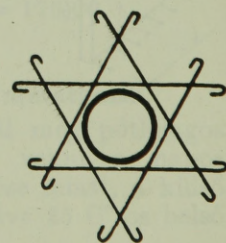
Betonba vagy vasbetonba épített egyéb acéltárgyaknál is ez a helyzet. Pl. a vasbetonhidak beton vagy vasbeton járdaszegélyébe betonozott vaskorlátoszlop is repedést szokott okozni maga körül, ha csak ott megfelelően elhelyezett pótvasakról nem gondoskodunk.



4. ábra



5. ábra

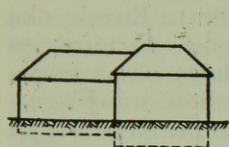


6. ábra

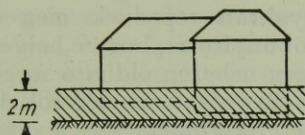
Magassági fixpontok szabatos megjelölésének hiánya

Egy vidéki kultúrház a 7. ábra szerint lett megtervezve. A tervező iroda előzetes talajvizsgálati eredmények alapján teherbíró talajon nyugvó, megfelelő mélységű alapokat tervezett. A terv a mélységi, illetve magassági adatokat a terep-

szinthez mint 0,00 magassághoz viszonyította. Későbbben, de még a kultúrház megépítése előtt, más közeg (a tervező iroda tudta nélkül) a terepet feltöltötte és az építést végrehajtatta. Ekkor azonban nem közölte, hogy a terven lévő 0,00 magassági adat most már nem a térszintet jelenti. Ebből a mulasztásból kifolyólag az épület alapsíkjai feltöltött talajba kerültek (8. ábra), amelynek teherbíró képessége elégtelen volt. Több fal megrepedt, süllyedni kezdett s emiatt költséges kijavításokat kellett végezni. Hibát követett el a kivitelező is, akinek észre kellett volna venni, hogy feltöltött anyagról van szó, amely nem teherbíró.



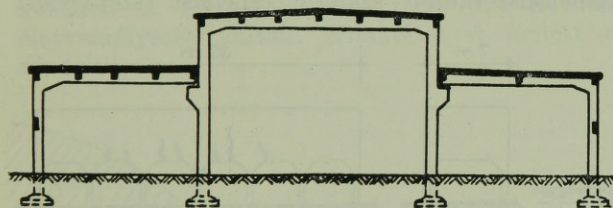
7. ábra



8. ábra

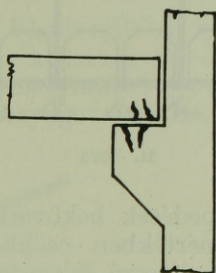
Csúszófelületeken a csúszást biztosítani kell

Csarnoképítés alkalmával a 9. ábra szerinti vasbetonkeretek létesültek. A terv szerint az oldalhajó tetőgerendái a csarnok oszlopaira nehezedtek, dilatálás feltételezésével. Itt azonban a csúszás lehetősége valamely megfelelő szerkezettel (pl. síkossá tett csúszólapokkal, görgővel vagy egyéb módon) nem lett biztosítva, hanem az érdes beton-



9. ábra

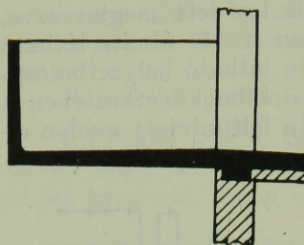
felület érdes betonfelületre feküdt fel. Ennek következtében a 10. ábrán feltüntetett repedések keletkeztek. A kijavítás költséges és hosszadalmas munka volt.



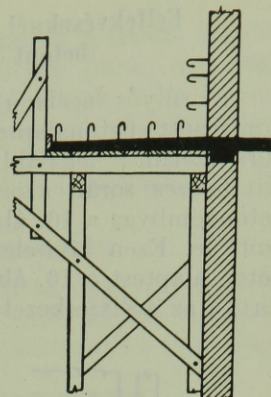
10. ábra

A szerkezet természetes alakváltozásából keletkező hatásokra számítani kell

A 11. ábrán feltüntetett erkély vasbetonlemeze vékonyra ugyan, de kellő teherbírássra tervezetett. Még alá volt állványozva (12. ábra), amikor az aránylag súlyos tömör betonkorlátot ráépítették. E korlát csekély vasalást is kapott, s

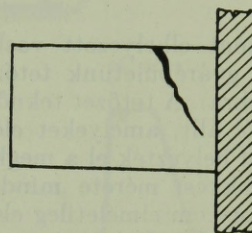


11. ábra



12. ábra

eléggyé erőteljesen a falba is be volt kötve. Az aláállványozást csak akkor távolították el, amikor már az erkélylemez is és az erkélykorlát is megépültek és megszilárdultak. Későbbben, amikor tüzelőanyagot tároltak az erkélyen, a 13. ábrán



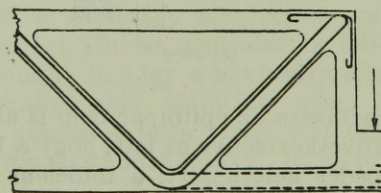
13. ábra

látható repedés keletkezett az erkélykorláton. A repedés oka az volt, hogy a vékony erkélylemez természetes lehajlást szenvedett a terhelés hatására. Ezt az alakváltozást a korlát követni nem tudta, hanem inkább megrepedt.

Tanulság: a hiba bekövetkezésének valószínűségét csökkentette volna az a sorrend, hogy a korlátépítést csak az aláállványozás eltávolítása után végezték volna el.

Vasbeton rácsostartó csomópontját hibásan tervezték meg

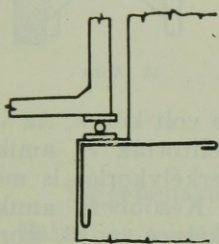
A vasbeton rácsostartó konzolosan túlnyúl, a konzolos végén hordta a terhet a 14. ábra szerint. A közbenső alsó csomópont armírozása az ábra szerint történt, vagyis a diagonális rudak armírozása nem volt kellőképpen bekötve az alsó övbe. Jobb lett volna a baloldaltól jövő diagonális rúd armírozását továbbfolytatni vízszintesen, az ábrán szaggatva bejelölt módon. A hiba később kiderült s annak nyomán több kutató kezdett foglalkozni a vasbeton rácsostartók csomópontjainak helyes kialakításával.



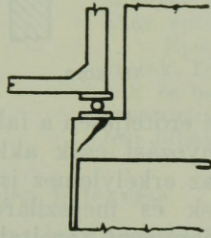
14. ábra

Felfekvéseknél armírozás nélküli betont készítettek

A súlyos acélszerkezet saru közvetítésével armírozott betonalaptestre támaszkodott a 15. ábra szerint; legalább is így lett megtervezve. Kivitelezés során azonban a 15. ábrán látható betongömbvas a 16. ábrán látható helyzetbe csúszott le. Ezen kivitelezési hiba következtében a beton alaptest a 16. ábrán feltüntetett módon eltorzult, s az acélszerkezet lezuhant.



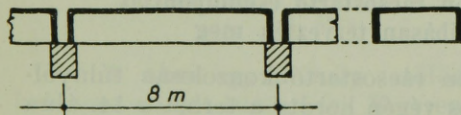
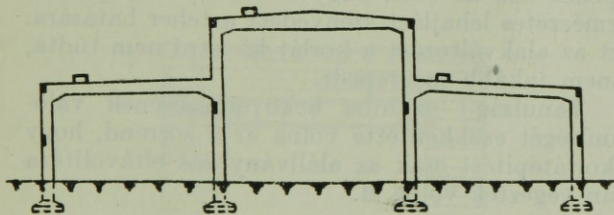
15. ábra



16. ábra

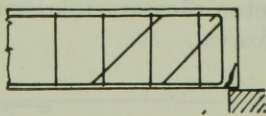
A 8 m-enként elhelyezett vasbeton födémgerendák egyik gyáregületünk tetőzetét támasztották alá (17. ábra). A tetőzet teknőszerű vékony vasbetonhéjakból állt, amelyeket előregyártottak és toronydaruval helyezték el a megkívánt helyre. E tetőelem felfekvési mérete mindössze néhány cm volt. E néhány cm elméletileg elégséges is lett volna. Mi történt azonban a kivitelezés során?

A tetőelem oldalfalának armírozása (18. ábra) a vasbetét rövid volta vagy hibás elhelyezés foly-



17. ábra

tán nem ért el az elem végéig s talán az elhelyezéskor az elméleti felfekvési méretet sem tudták pontosan betartani (mert hiszen ilyen pontosságok

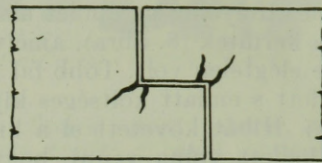


18. ábra

szigorú betartására az építőipar nem is alkalmas). Mindezek következménye az lett, hogy a 18. ábrán bejelölt repedés keletkezett, a tetőelem lezuhant és emberhalált okozott.

Vasbeton gerendák Gerber-csuklójánál repedések keletkeztek

Vasbeton tartók megszakításánál kialakított támaszkodások, amelyeket helyesen vagy helytelenül Gerber-csuklóknak szoktak nevezni, igen

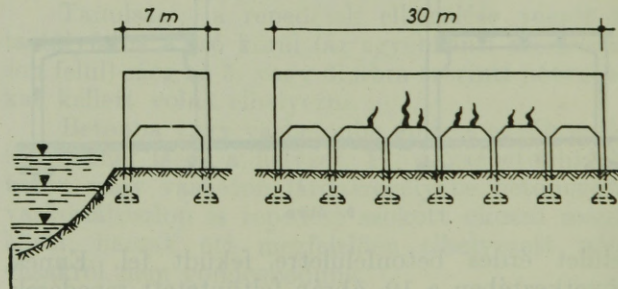


19. ábra

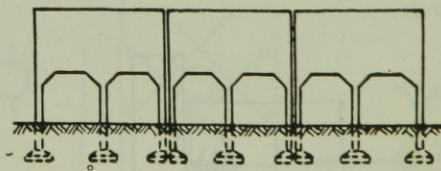
gyakran repednek meg (19. ábra). Ennek oka többnyire az, hogy e helyen a vasbeton armírozása igen nehezen oldható meg úgy, hogy oda a teherbírás érdekében elég sok és különböző irányú vasbetét kerülhessen és a sűrű armírozás dacára is jól lehessen elvégezni a betonozást.

Folytatólagos vasbetonszerkezet elégtelen alapozás következtében megrepedt

A 20. ábrán felvázolt siló, mint monolit vasbeton szerkezet folyóparton, feltöltésre épült. E siló jelentős és változó súlyú teher tárolására szolgál. Alapsíkjai a feltöltött anyag lazasága, valamint a folyó változó vízállása és a terepet előntő árhullámok következtében egyenlőtlen süllyedéseket szenvedett, aminek következtében e monolit vasbetonszerkezet számos repedést szenvedett



20. ábra

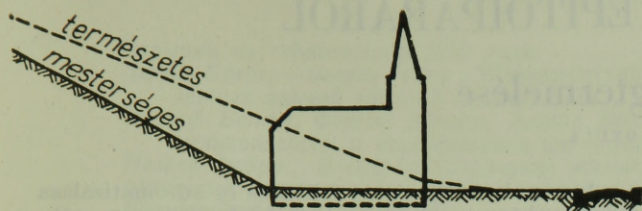


21. ábra

(20. ábra). A repedések bekövetkezésének valószínűségét nagymértékben csökkenteni lehetett volna, ha e 30 m hosszú folytatólagos szerkezet helyett háromszor 10 m-es szerkezetet építettek volna a 21. ábra szerint.

Megbolygatták a hegy természetes egyensúlyát

Templomot építettek a hegy lábánál. Hogy e célra elégséges sík terepet nyerjenek, vagyis hogy az utca és a templom között elégséges sík terület maradjon, a hegyoldalt lefaragták a 22. ábra szerint. A lefaragás viszonylag száraz esztendőben

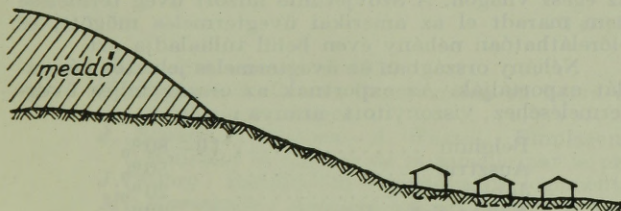


22. ábra

történt. A későbbben bekövetkező csapadékdús esztendőkből a hegyoldal, amely részben löszből, részben agyagrétegekből állott, átnedvesedett és csúszásnak indult, s már-már a templomot veszélyeztette. Nyilván az történt, hogy a hegyoldal a lefaragás előtt az átnedvesedett állapotnak megfelelő természetes rézsüt alkotta. Ezt bolygatták meg a tereprendezés során. A hiba kijavítása úgy történt, hogy a hegyoldalba mély szivárgókat építettek be a talajvíz elvezetésére. A szárazzá tett hegyoldal azután már tovább nem csúszott.

Csúszós anyagú hegyoldalt bányameddővel terheltek meg

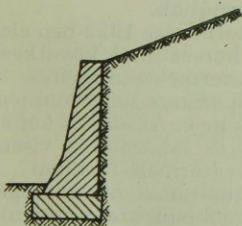
Évtizedek óta fennálló bányauzem bányász-lakásai a hegy lábánál voltak elhelyezve. Évtizedek során kitermelt bányameddőt a 23. ábra szerint a hegyhátra helyezték el. Ezen többmillió tonna súlyú teher hatására a hegyoldal csúszni kezdett. A bányászlakások repedezni kezdtek, életveszélyessé váltak. Kilakoltatást kellett elrendelni.



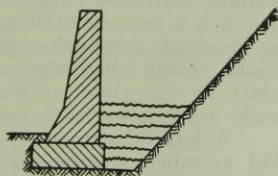
23. ábra

A támfal elcsúszott és megbillent

Az egyik bányavállalat vasúti rakodójának létesítése során kellett a 24. ábra szerinti támfalat megépíteni. Amikor a megépített támfal mögé a töltésanyagot hordták, nem létesítettek



24. ábra



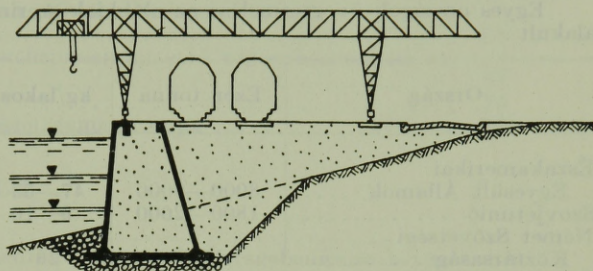
25. ábra

sem szivárgót, sem kőhányást s egyéb különösebb intézkedést sem tettek. E munka közben csapadékdús időszak következett be, amely alatt a háttöltés munkáját többször félbeszakították. Ek-

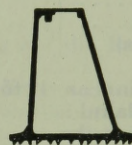
kor a hegyről lezúduló csapadék a támfal mögötti teret iszappal árasztotta el (25. ábra), úgy hogy a háttöltés anyaga részben latyak volt. Ugyanakkor a támfal alatti talajréteg is eliszaposodott. A kicsiny belső súrlódású háttöltés, valamint a csúszós alapsík okozták a támfal csúszását és bille-
nését.

A partfal megcsúszott

A folyami kikötő partfala úgy volt megtervezve, hogy a vasbeton szekrényeket előre el kellett készíteni, vizen odaúsztatni és előre elké-

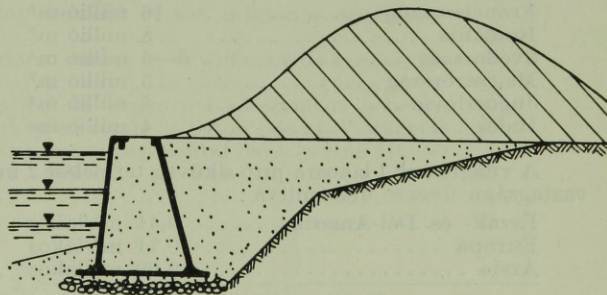


26. ábra



27. ábra

szített kavicságyra lesüllyeszteni (26. ábra). A szekrények alsó talpát lefelé nyúló kőfogazattal kellett ellátni az elcsúszási veszély csökkentése érdekében (27. ábra). A támfal éle előtt a folyami oldalon az ábra szerinti kőrakatot kellett elhelyezni. A partfal megépítése után annak egy része a meder irányába 1—2 m-re megcsúszott. A megcsúszásnak különböző okai voltak; egyik vagy másik ok magabavéve talán még nem okozott



28. ábra

volna elcsúszást. Állítólag a következő okokból keletkezett az elcsúszás: a fogazatokat nem készítették el, a kavicságy megépítése után hosszabb munkaszünet állt be, ami alatt a folyón árhullámok vonultak le s így a kavicságy eliszaposodott. A kőrakatot nem építették meg. A háttöltés folyami kotrási anyaga vízzel volt telítve. A partot súlyos kavicsdepóniával terheltek meg (28. ábra).

Dr. Barta József

ADATOK A VILÁG ÉPÍTŐIPARÁRÓL

A világ üvegtermelése

SEBESTYÉN GYULA

Az 1955—1956. években a világ üvegtermelése (síküveg, öblös üveg és egyéb üvegtermékek) 18,5—19,0 millió tonnát tett ki. A fentiekből 650—700 millió m² volt az ablaküvegtermelés, 80—90 millió m² a csiszolt üvegtermelés, 220—250 ezer tonna az üvegyapott-termelés és 35 milliárd darab az öblösüveg és egyéb üvegtárgyak termelése.

Egyes országok üvegtermelése az alábbiak szerint alakult:

Ország	Ezer tonna	kg/lakos
Északamerikai Egyesült Államok	8000—9000	47—53
Szovjetunió	1800—2000	9—10
Német Szövetségi Köztársaság	1300	26
Franciaország	760	18
Olaszország	320	7
Spanyolország	185	6
India	124	0,4
Svédország	80	11
Magyarország (becslés) ..	62	6

Világrészek szerint az 1 főre jutó üvegtermelés az alábbiak szerint alakul:

Észak- és Dél-Amerika	23 kg/lakos
Európa	13 kg/lakos
Ázsia	2 kg/lakos

Egész világ 7 kg/lakos.

A síküvegtermelés néhány országban (részben becslés alapján) az alábbi értékeket érte el:

Szovjetunió	134 millió m ²
Japán	61 millió m ²
Német Szövetségi Köztársaság	53 millió m ²
Belgium	37 millió m ²
Kína	32 millió m ²
Lengyelország	21—22 millió m ²
Csehszlovákia	21 millió m ²
Olaszország	20 millió m ²
Franciaország	16 millió m ²
Románia	8 millió m ²
Svédország	5—6 millió m ²
Magyarország	5 millió m ²
Jugoszlávia	5 millió m ²
India	4 millió/ms

A világrészek 1 lakosra jutó síküveg termelése 2 mm vastagságú üvegre átszámítva:

Észak- és Dél-Amerika	0,41 m ² /lakos
Európa	0,71 m ² /lakos
Ázsia	0,09 m ² /lakos

Egész világ ... 0,26 m²/lakos.

Magyarországon 1 lakosra 0,47 m²/lakos húzott síküveg termelés jut, 4/4-es alapon számolva.

A csiszolt üvegtermelés nagysága néhány országban:

Északamerikai Egyesült Államok	40—45 millió m ²
Német Szövetségi Köztársaság	6—7 millió m ²
Belgium	3,5—4,0 millió m ²
Spanyolország	1,7 millió m ²

Az USA csiszolt üvegtermelésének legnagyobb fogyasztója a személygépkocsigyártás. Az új autótípusok üvegfelülete mind több. Az elmúlt 15 év alatt az USA-ban az egy (négyajtós) személygépkocsin lévő átlagos üvegfelület 2,04 m²-ről 3,11 m²-re nőtt.

A csiszolt üvegyártás fejlődése és automatizálása eredményeképp az elmúlt évek során fokozatosan csökkent a közönséges síküveg és a csiszolt üveg közötti ár-különbség. A kétféle üveg 1 tonnájának áráránya Belgiumban 1936—1938-ban 1:4,3; 1953-ban 1:2,4 és 1954-ben már csak 1:2,35 volt.

Ez az eredmény a csiszolási technika fejlődésének tudható be. Meggyorsult a csiszolási sebesség, csökkent a lecsiszolt réteg vastagsága, tökéletesebbé váltak a csiszoló anyagok.

Az ablaküveg-termelés tekintetében az USA-t számos ország megelőzi. Jelentős viszont az USA öblösüveg termelése, amely 20 milliárd darabot, tehát a világ öblösüveg gyártásának több mint a felét teszi ki.

Az 1 lakosra jutó húzott síküveg-termelés, illetőleg fogyasztás az egyes országokban az alábbiak szerint alakult:

Ország	Termelés m ² /lakos	Fogyasztás m ² /lakos
Belgium	4,1	0,85
Csehszlovákia	1,6	0,73
Német Szövetségi Köztársaság	1,0	0,84
Svédország	0,8	0,85
Lengyelország	0,79	0,66
Szovjetunió	0,67	0,67
USA	0,67	0,67
Olaszország	0,42	0,50
Egyiptom	0,05	0,10

Az 1 főre jutó húzott síküveg termelésben Csehszlovákia Belgium mögött a második helyet foglalja el az egész világon. A Szovjetunió húzott üveg termelése nem maradt el az amerikai üvegtermelés mögött, és előreláthatóan néhány éven belül túlhaladja azt.

Néhány országban az üvegtermelés jelentős hányadát exportálják. Az exportnak az ország teljes üvegtermeléséhez viszonyított aránya:

Belgium	70—80%
Ausztria	50%
Japán	20%
Német Szöv. Közt.	22%
Franciaország	15%
Magyarország (becslés) ..	7%

A világ üvegexportáló kapitalista országai között az elmúlt évek során kiéleződött a verseny a piacokért. Elsősorban Japán és Nyugat-Németország igyekeznek versenytársaikat — Angliát és Franciaországot — a piacokról kiszorítani.

A világ üvegpiacán egyes szocialista államok is exportörökként lépnek fel.

Egyes országok (USA, Kanada) üvegtermelésüknek csak jelentéktelen töredékét exportálják.

A kapitalista országok üvegtermelése 1952-ben elég komoly termelési válságban ment keresztül. A következő 3 évben a termelés fellendült. A termelés kibővítése és az elmaradt országok saját üvegiparának megteremtése újabb válság lehetőségét alapozta meg. Az elmúlt két év alatt az amerikai autóttermelés és lakásépítés visszaesése következett be, ami az üvegtermelésre kihat.

A kapitalista országok üvegiparának ingatlanságával szemben a szocialista országokban szakadatlanul fejlődik az üvegtermelés. Lengyelországban műszaki üvegyár és habüvegyár, Kínában, Albániában új üvegyárak épülnek.

FORRÁS:

Sz. M. Snejerov: Ekonomicseszkij obzor sztyekolnoj promüslennosztvi zarubeznüh sztran. (Sztyeklo i Keramika, 1957. 8. szám.)

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Отрывки из строителъств 1957 года.....	1
Дьердь Брейер—Дьердь Рѡза : Железо-бетонные конструкции наших многоэтажных промышленных зданий сборной конструкции	22
Йѡзеф Бонта, Ференц Эйхорн, Антал Вессельи : Опускание железо-бетонных кессонов пульпонасосом и перекрывание дна препактбетоном	30
Йѡзеф Фабри : Электрооборудование жилых домов и квартир	39
Миклош Марѡссеки : Ускоренная пропарка в предварительно нагретой опалубке	41
Шандор Эндрѣnyi : Механизация погрузочно-разгрузочных операций и сокращение расходов, связанных с этими операциями в строительной промышленности	46
Ласло Келлеи и Вела Сиртеш : Механизированный транспорт сыпучих и кусковых строительных материалов	49
Д-р. Пал Вейсбург : Квартиры нового оформления и некоторые проблемы в отношении санитарной техники	56
Д-р. Казмер Смодитш : Ответ на статью Ярмай Пал-а „Кровельные конструкции из круглой стали“	65
Борис Климов : Расчет стеновых блоков-панелей экспериментального строительства на ул. Хунор в г. Будапешт	67
Д-р. Йѡзеф Берта : Строительные дефекты	74
Дьюла Шебестьен : Данные по строительной промышленности мира	78

INHALT

Im Jahre 1957. fertiggestellte Bauten	1
G. Breuer—G. Rózsa : Eisenbetonkonstruktionen mehrstöckiger, in Montagebauweise hergestellter Industriebauten	22
J. Bonta—F. Eichorn—A. Wessely : Anbringen eines Senkkastens durch Schlammumpenanwendung und Bodenabschluss durch das Prepaktbeton Verfahren	30
J. Fábry : Elektrische Installation in Wohnungen und Wohnbauten	39
M. Marosszéki : Beschleunigtes Dämpfen in vorgewärmter Verschalung	41
S. Endrényi : Transport- und Verlademechanisierung und deren Wirkung auf die Baukostenverminderung	46
L. Kölley—B. Szirtes : Mechanisierte Beförderung kleinen oder schüttgutartigen Baumaterials	49
Dr. P. Weiszbürg : Einige Installationsprobleme neulich errichteter Wohnbauten	56
Dr. K. Szmodits : Antwort auf P. Jármai's Artikel über „Dachkonstruktionen aus Rundstahl“	65
B. Klimov : Zur Berechnung der Panele und Mauerblöcke des Versuchsbaues in der Hunor Gasse in Budapest	67
Dr. J. Barta : Über Baufehler	74
G. Sebestyén : Über die Glassproduktion der Welt	78

CONTENU

Bâtiments achevés en 1957.	1
G. Breuer—G. Rózsa : Construction en béton armé de bâtiments industriels préfabriqués et à plusieurs étages	22
J. Bonta—F. Eichorn—A. Wessely : Emplacement d'un caisson en béton armé par pompe à boursier et clôtuer de la semelle par le procédé „Prépaktbéton“	30
J. Fábry : Installation électrique de logements et de bâtiments d'habitation	39
M. Marosszéki : Accélération de cuisson à vapeur en coffrage préchauffé	41
S. Endrényi : Méchanisation du transport et de l'emplacement et son influence dégressive aux débits de l'industrie du bâtiment	46
L. Kölley—B. Szirtes : Transport mécanisé de matériaux menus et déversibles de l'industrie du bâtiment	49
Dr. P. Weiszbürg : Quelques problèmes de l'installation de logements récemment achevés	56
Dr. K. Szmodits : Réplique à l'étude „Ossature de combles en ronds de béton“ de M. P. Jármai	65
B. Klimov : Du calcul de parpaings et d'hourdis du bâtiment expérimental dans la Rue Hunor à Budapest	67
Dr. J. Barta : Des défauts de la construction	74
G. Sebestyén : La production mondiale du verre	78

CONTENTS

On buildings achived in 1957.	1
G. Breuer—G. Rózsa : Reinforced concrete construction of prefabricated industrial buildings	22
J. Bonta—F. Eichorn—A. Wessely : Sinking of a reinforced concrete caisson by slurry-pumping, bottom closed by the „Prepakt“ intrusion process	30
J. Fábry : Electrical installation of flats and dwelling houses	39
M. Marosszéki : Accelerated steam-curing in preheated shuttering	41
S. Endrényi : Cost cutting consequences in the building industry by mechanised transport and setting	46
L. Kölley—B. Szirtes : Mechanized transport of small and dischargable building materials	49
Dr. P. Weiszbürg : On some problems of installation in lately erected flats	56
Dr. K. Szmodits : An answer to the article „Roof constructions of steel rods“ by Mr. P. Jármai	65
B. Klimov : On computations of slabs and panels of the experimental building at Hunor-Street in Budapest	67
Dr. J. Barta : On building defaults	74
G. Sebestyén : On world's glass production	78

Megjelent

K. F. FOKIN:

Épülethatároló szerkezetek hőtechnikája

A mű az épületek határoló szerkezeteinek hőtechnikai kérdéseivel foglalkozik.

Az első részben a hőátvitel fogalmával és összefüggéseivel elméleti hőtechnikai előkészítést ad. A következőkben az építőanyagok hőtechnikai tulajdonságaival: a porózitással és térfogatsúllyal, a nedvességtartalommal, a hővezetéssel, hőtárolóképességgel és hőszigeteléssel foglalkozik.

Közi a külső épülethatároló szerkezetek hőszigetelési normáit, majd a légáteresztés problémáira, végül a határoló szerkezetek egyes részeinek hőtechnikai jellemzőire vonatkozó ismereteket. A második részben a külső határoló szerkezetek nedvességviszonyaival, a vízgőz kondenzáció és szorpció, majd a diffúzió okozta nedvesség szerepével, számítási eljárásaival foglalkozik.

292. oldal.

Ára fűzve: 41,50

M Ű S Z A K I K Ö N Y V K I A D Ó

Beszerezhető az

ÁLLAMI KÖNYVESBOLTOKBAN

Szakkönyvesboltok:

MŰSZAKI KÖNYVESBOLT, Bp. VII., Lenin körút 7.

„NÉPSZAVA“ MŰSZAKI KÖNYVESBOLT, Bp. VII., Lenin krt 17.

MAGYAR ÉPÍTŐIPAR

Felelős szerkesztő: Lux László. Szerkesztő: Rojko Ervin

Kiadja a Műszaki Könyvkiadó V., Bajcsy-Zsilinszky út 22. Telefon: 113-450

Felelős kiadó: Solt Sándor

Megjelent: 1750 példányban

Előfizetés: a Posta Központi Hirlapiroda Vállalatnál, Budapest, V., József nádor tér. Távb.: 180-850

Előfizetési díj 72,— Ft (egész évre). Egyes szám ára: 6.— Ft. Csekkszám: 61.252



MEGJELENT !

J. G. SZMIRNOV:

A vakolómunkák gépesítése

A most megjelent kiadvány leírja a Szovjetunióban a legjobb vakológépekre kiírt második össz-szövetségi pályázaton bemutatott gépeket és ismerteti az egyes vállalatok és feltalálók tapasztalatait. A függelék ismerteti a vakolás gépesítésének magyar vonatkozásait, a hazai vakológépek és berendezések szerkezetét, valamint a gépi fröcskölés munkamódszerét. A könyvben foglaltakat kivitelező vállalatok, tervező intézetek és tudományos kutató intézetek mérnökei, műszaki dolgozói, valamint az építőipar művezetői részére írták.

88 oldal

65 ábra

Ára fűzve: 7,50 Ft

EGYEDI—ARATÓ—SEGÝÓ:

Központi fűtés szerelő munka (4. kiadás)

Az első három kiadásban igen rövid idő alatt elfogyott könyv a központi fűtés szerelésével kapcsolatos sokoldalú feladatokat olyképpen ismerteti, ami alkalmas arra, hogy az ezen a területen dolgozó fűszerelő-lakatos, hegesztő és kőműves szakmunkások a szükséges alapismereteket elsajátíthassák, de a szakmai műveletekkel is tisztában legyenek. A könyv részletesen tárgyalja a központi fűtés rendszereit, a különböző kazánokat, fűtőtesteket és ezek szerelvényeit, a munkahelyen elvégzendő feladatokat és az egyes szerelési műveleteket. Részletezi a szerelés utáni munkákat és útmutatást nyújt az átadandó berendezés kipróbálására.

108 oldal

64 ábra

Ára fűzve: 8,50 Ft

Fenti könyvek megrendelhetők, illetve beszerezhetők az

ÁLLAMI KÖNYVTÁRSZERTŐ VÁLLALAT KÖNYVESBOLTJAIBAN

Szakkönyvbolt: Műszaki Könyvesbolt, Lenin körút 7

„Népszava” Műszaki Könyvesbolt, Lenin körút 17