

F
1868

MAGYAR

ÉPÍTŐIPAR

VII M

3

1956

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
Palotás László
Paulovits László
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

97. Kilián József: Öt esztendő.
99. Rudnai József: A moszkvai építőipari kiállítás.
102. Király György: A szovjet nagyüzemi előregyártás.
104. Iványi Emma: A Fogarasi úton készült „LA” kísérleti lakó-
épület.
109. Blatniczky Pál, Falus Lajos, Román Andor: Kísérleti lakó-
épületek a Gubacsi-hídfőnél.
115. Rudnai Gyula—Sebestyén Gyula: A csepeli földszintes panel-
szerkezetű lakótelep.
126. Miskolczy László: Kísérleti családi ház pernyebeton kézi falazó
blokkokból.
129. Sebestyén István: Középblokk rendszerű, földszintes lakóház-
építési kísérletek.
133. Bellosevich János: Pernyebeton panelekből készült családi ház.
135. Endrényi Sándor: Munkahelyi rakodások munkaigényességé-
nek csökkentése.
139. A Fédération Internationale de la Précontrainte (FIP) máso-
dik Nemzetközi Kongresszusa Amsterdamban.
142. Dr. Bardon Alfréd: Az Építőipari és Közlekedési Műszaki
Egyetem Tudományos Ülésszaka.

Előfizetés egy évre: 50,— Ft. Egyes szám ára: 4,50 Ft

Felelős kiadó: Solt Sándor

MAGYAR ÉPÍTŐIPAR

1956. V. ÉVFOLYAM 3. SZÁM

Öt esztendő

KILIÁN JÓZSEF építésügyi miniszterhelyettes

Első öt éves tervünk hatalmas építőipari feladatainak magas műszaki színvonalú és határidőre történő megvalósítása megkívánta, hogy építőipari szakembereink megismerjék az élenjáró építőipari technika legújabb hazai és külföldi eredményeit. Az egyre növekvő feladatoknak — elsősorban az építés nagyipari módszerei ismertetésének — már nem tudott eleget tenni az építőipar rendelkezésére álló egyetlen, a tervezés, az építőművészet és kivitelezés kérdését ismertető folyóirat. Szükségessé vált a napról napra fejlődő, azelőtt ismeretlen megoldásokat alkalmazó építőipar eredményeinek gyors és szakszerű ismertetése és az eredmények továbbfejlesztése érdekében új folyóiratot indítani. Ezt a feladatot volt hivatva betölteni az 1952-ben első ízben megjelent Magyar Építőipar.

Ma — öt év elteltével — elmondhatjuk, hogy az új folyóirat becsülettel helytállt a nagyiparszerű építés kialakításáért folytatott harcban, cikkeivel nagymértékben segítette elő az építőipari káderek tájékoztatását és figyelmüket az ipar legfontosabb kérdéseire irányította. A Magyar Építőipar jó érzékkel tapintott rá építési gyakorlatunk azon területeire, melyeknek széleskörű ismerete szükséges volt szakembereink számára feladataik megoldásához, helyesen jelölte ki a fejlődés útját és cikkei komoly segítséget nyújtottak a célkitűzések megvalósításához.

Az építőipar új folyóiratával kapcsolatos kíváncsiak kezdettől fogva jelentősek voltak. Feladata volt együtt fejlődni, sőt bizonyos mértékben megelőzni hatalmas léptekkel haladó építőiparunkat, melynek pártunk és kormányunk utasítására azelőtt elképzelhetetlen ütemben kellett olyan ipari létesítményeket, mint az inotai alumíniumkombinát, a Sztálin Vasmű, a Borsodi Vegyiművek, olyan új városokat, mint Sztálinváros, Komló, Várpalota és Kazincbarcika, új lakótelepeket, mezőgazdasági települések százait, nagyszámú középületet, kulturális és jóléti épületet létrehozni. Abban, hogy építőiparunk sikerrel megbirkózott ezekkel, a számára új és nagy feladatokkal, nagy szerepet játszott az állandóan javuló, tartalmával a feladatokhoz simuló Magyar Építőipar.

Az évek folyamán a Magyar Építőipar, legjobb szakembereink közül kinevelt szakíró-gárdán keresztül, alapjában véve helyesen világította meg az építőipar legfontosabb kérdéseit, nagymértékben segítette elő a legjobb módszerek széleskörű elterjesztését. Az elmúlt évek folyamán közölt cikkek többsége alkalmas volt arra, hogy az építőipar műszaki és adminisztratív dolgozói helyes képet alkossanak az építőipar helyzetéről és képesek legyenek ennek alapján kitűzni saját feladataikat.

Vannak eredmények a műszaki fejlesztés propagálása terén is. A tudományos kutatás legújabb eredményeit, kísérleti építkezéseink műszaki és gazdasági kihatását

elemző cikkek segítséget nyújtottak építőiparunknak. Komoly szerepet töltött be a Magyar Építőipar a korszerű építési mód legdöntőbb területeinek — az előregyártásnak, a gyorsépítési módszereknek, a gépesítésen alapuló technológiának — propagálásában.

A tagadhatatlan eredmények mellett azonban rá kell mutatni néhány olyan területre is, melyben már ért el ugyan eredményeket a Magyar Építőipar, de amelyek továbbfejlesztése halaszthatatlan feladata kell hogy legyen a jövőben. Gondolunk itt elsősorban a folyóirat szakmai színvonalára, melyet úgy kell kialakítania, hogy hatósugara az építőipari dolgozóknak a mostaninál nagyobb tömegeit fogja át. Ehhez be kell vezetni a Szovjetunió és a népi demokratikus országokban megjelenő testvér-lapok néhány jól bevált olyan módszerét, mint például az építőipari munkásokkal folytatott rendszeres szakmai levelezés, „műszaki tanácsadás“ rovatok rendszeresítése. Az építőipar nagy tömegeihez való közelebbjutást szolgálná a jelenlegi írógárdának kiszélesítése, felfrissítése, az élenjáró szakmunkások termelési tapasztalatainak közlése.

A Magyar Építőipar szerkesztőségének feladata az eddig bátorítanul jelentkező szakmai kritikai szellem erőteljes kialakítása az olvasók között. Mindent meg kell tennie annak érdekében, hogy szakembereink, a munkások legjobbjai a folyóirat nyilvánosságát igénybevéve mondják el véleményüket egy-egy műszaki kérdésben, bírálják az alkalmazott módszereket és ezzel is segítsék elő a helyesebb, termelékenyebb, gazdaságosabb építés széleskörű elterjedését.

Komoly feladatok hárulnak a folyóiraatra a szakma dolgozóinak politikai és szakmai nevelése terén. Cikkeinek pártos szellemén és szakmai megalapozottságán keresztül el kell érni, hogy dolgozóink mind nagyobb tömege érezze munkájának fontosságát szocialista építésünkben, hogy dolgozóinkat jogos büszkeség töltse el az építőipar eredményeinek láttán.

Pártunk novemberi határozata megnövekedett feladatokat állít a Magyar Építőipar elé a tervszerű műszaki fejlesztés területén. Második ötéves tervünk építőipari feladatai megkívánják, hogy az eddigi eredményeket továbbfejlesztve, a közölt cikkek mindig a legfontosabb területek nehézségeit, az újjal szembeni ellenállást segítsék legyőzni, mutassanak utat a fejlesztésben, nyilvánosságukkal nyújtsanak gyakorlati segítséget a legdöntőbb feladatok megoldásában.

A Magyar Építőipar az öt év alatt a fejlődésnek nagy útját futotta be, ezen idő alatt szakembereink szívesen látott segítőtársa lett. Most az a feladata, hogy eredményeinek megerősítésén és azok továbbfejlesztésén keresztül válják az építési technika színvonalának emelésén fáradozó építőipari dolgozók széles körének nélkülözhetetlen segítőtársává.

A moszkvai építőipari kiállítás

RUDNAI JÓZSEF főmérnök, Kossuth-díjas

1955 novemberében háromtagú mérnök-delegáció járt a Szovjetunióban különféle építőipari kérdések tanulmányozására. A delegáció útjának fő feladatát az Állami Építőipari Kiállítás tanulmányozása képezte, úgy a kiállítás anyagára, mint beosztására, pénzügyi problémáira és szervezésére vonatkozólag. A kiállítás igazgatója Baranov és műszaki vezetője Kasirin elvtársak a legelőzékenyebben álltak a delegáció rendelkezésére és adtak meg minden felvilágosítást a feladott kérdésekre.

A kiállítás, mely 25 éve áll fenn a Moszkva folyó partján, a Frunze rakparton, a Honvédelmi Minisztérium közelében van elhelyezve, két egymással párhuzamos faépületben. Mindkét épület egy-egy hosszú emeletes folyosóból áll, mely folyosókból négy-négy csarnok ágazik ki oly módon, hogy a csarnokok magasságának megfelelően a folyosók emeletesek és minden csarnokba lépcső vezet le a folyosóról. A két hosszifolyosó között kert van, közepén egy előgyártott családi házzal. A kiállítás előterében a rakpart felé húzódó szabad területen vannak a gépek, az 1:1 arányban elkészített épületrészek, eredeti példányban kiállított különféle feszített főtartók elhelyezve.

A kiállítás anyaga felöleli az építőipar egész területét a kolhozok családi házaitól az ipari csarnokokon, a nagyolvasztókban és kőbányászatban keresztül egész a nagy vízierőművekig, minek következtében az építőipar bármely ága iránt érdeklődő látogató megtalálja az őt érdeklő anyagot, vagy legalábbis annak] lényeges részét. Az egyes csarnokokban, illetve csarnok- és folyosórészekben más-más tárgykörbe vágó anyag kerül bemutatásra.

Az első csarnok eltérőleg a többtől, nem légtér, hanem emeletes. A földszinten van elhelyezve a ruhatár, könyvtárusító pavilon, hol megkapható az utóbbi években kibocsátásra került műszaki előírások legtöbbje és természetesen a műszaki irodalom majd minden könyve. A földszinten van a kiállítás igazgatósági irodája és a 192 üléses moziterem, hol minden délután levétfutnak 2—3 építőipari dokumentumfilmet. Ugyanebben a helyiségben tartják meg hetenként a kiállítás vezetősége által rendezett építőipari tudományos előadásokat is. A csarnok emeletén és a hosszifolyosó ide csatlakozó részén az építőipar politikai és műszaki propaganda-anyaga foglal helyet. Falitáblák, plakátok és szemléltető grafikonok mutatják be, hogy mit adott az építőipar az egymásután következő ötéves tervekben a népgazdaság különféle ágazatának.

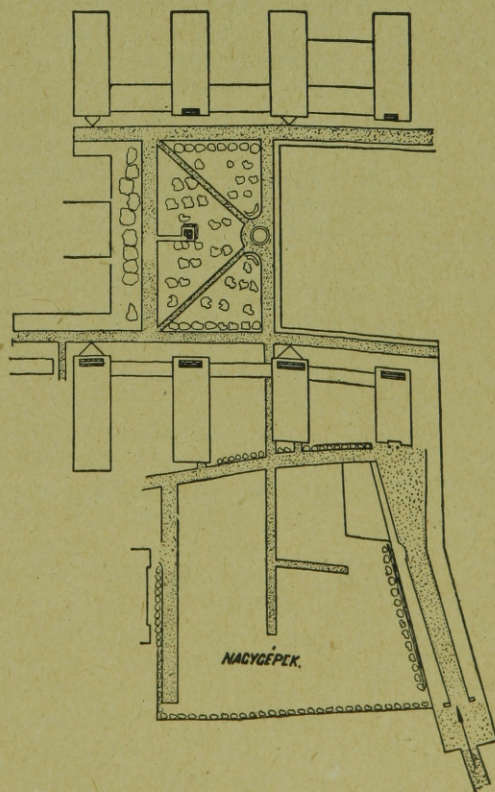
Grafikonok mutatják az építőipar nagyiparosításának ütemét, az építőipari termelékenység növekedését és az önköltség alakulását.

Az első és második csarnok közötti emeleti folyosószakaszban nyert az ipari típustervezés elhelyezést. Itt vannak kiállítva a legkülönbözőbb

ipari épületek típusselemeinek tervei, modellek a modulrendszerrel szemléltetve. Bemutatásra kerülnek az ipari épületek egységesített acélszerkezet megoldásai, továbbá a különféle iparágak jellegzetes építményeinek megoldásai szemléltető falitáblákon és rajzokon, mint különböző méretű nagyolvasztók, erőművek, kohászati, gépipari, fa-, könnyű-, élelmiszeripari és üzemi szociális létesítmények.

A második csarnok az építőanyagoknak ad helyet. A delegáció ottholte alatt ez a rész átépítés és átrendezés alatt volt, úgy hogy a bemutatott anyagról a katalógus adott képet. Az anyag tekintélyes részét az üzemileg előgyártott épületelemek és szerkezetek modelljei és 1:1 léptékű mintadarabjai képezik. Bemutatják az előgyártott vasbeton alapok blokkjait, lakó- és iskolaépületek pincefal blokkjait, különféle méretű és rendszerű földempaneleket, előgyártott lépcsőkarokat és pihenőket, földem- és áthidalógerendákat, könnyűbetonblokkokat és vasbeton csöveket.

Ugyanebben a csarnokban szemléltetik a Szovjetunió Kohászati Minisztériuma által gyártott tűzállóanyagipari termékeket, finomkerámiai termékeket, kőipari és gipszgyártmányokat. Szemléltetik a cementipar termékeit, valamint az üvegipar termelvényeit. Itt vannak elhelyezve a könnyűbeton gyártmányok, a habszilikát, habbeton, mikroporit, habkarbonát, keramzit és habsalak



A moszkvai építőipari kiállítás helyszínrajza.

gyártmányok. Hőszigetelő anyagok, mint ásványi gyapot, vermikulit stb. Itt láthatók még az asztalosipar termékei.

A második és harmadik csarnok közötti folyosószakasz a szakipari munkák anyagát öleli fel, főleg a kisgépesítést. A szakipari munkáknál alkalmazott kisgépekből, úgymint kézi villanyfűrészek, villanyfűrészek, parkettagyalúk, gépi meszelők, festékszóró gépek, csiszológépek, asztalosipari gépek legkülönbözőbb változatainak egy-egy példánya nyer bemutatást, úgyszintén egyes jellegzetes gép szétszedett állapotban is megtalálható. Itt vannak bemutatva a gépi vakoláshoz használt berendezések, kompresszorok.

A harmadik csarnok az ipari létesítmények csarnoka: bemutatásra kerülnek úgy vasbeton, mint fémből készült építmények.

A monolit vasbeton szerkezetek bemutatását a különféle sed- és héjszerkezetek zsaluzási módszerei és más zsaluzások (fémzsaluzás) ismertetésével kezdik. Bemutatják a Szovjetunióban használatos különféle betonvasakat, a periodikus profilú betonvasat, a hidegen húzott betonvasat, a nagyszilárdságú betonacélt. Ugyanitt mutatják be a betonvas vágására, hajlítására alkalmazott berendezéseket, valamint a hegesztőberendezéseket, közöttük a legmodernebb ponthegeztő gépeket. Mintadarabokon láthatók a különféle hegesztések és falitáblákon a hegesztési módszerek. Bemutatásra kerülnek ebben a csarnokban már megépült és még csak ezután építendő ipari csarnokok modelljei és képei falitáblákon. Itt van kiállítva a feszített épelemgyár modellje; rádióantenna szerelését bemutató makett; nagyolvasztó modellje építés közben, ipari létesítményeknél alkalmazott szellőző berendezések, gépesített csőfektetés, különféle csőkapcsolási módok, szerszámok. Eredetiben láthatók elemgyártásnál használt vasablonok, beton- és habarcsszivattyúk. A csarnok tablói a betonbedolgozás különféle módszereit, a téli betonozást és az ehhez szükséges berendezéseket szemléltetik. Ugyanitt láthatók a nagyméretű acélszerkezetek emeléseinél használt daruk is.

Ebben a csarnokban nyert elhelyezést a kiállítás egyetlen külföldi anyaga: a Magyar Népköztársaság előgyártott ipari létesítményeit bemutató négy hatalmas falitábla: ajkai hűtőtorony, gyöngösi váltógyár, barcikai sóraktár, Inota és Berente erőművei és a Vákuumtechnika építése látható a képeken.

A negyedik csarnok, melyet a kiállítás leggazdagabb anyaga tölt meg: a tömeges lakásépítés bemutató terme. A modern lakásépítkezés bemutatása fényképeken, makettek és falitáblákon. Típus szekciók 1 : 50 és 1 : 40 méretarányban üveglappal lefedett doboz alakjában elkészítve, melyekből a látogatók különféle alaprajzú épületeket rakhatnak össze. Lakóházak típusterveit tartalmazó albumok, szobaelemekből összerakható lakóház 1 : 50 arányban. A lakóház-építkezés egyes fázisait bemutató makettek, szalagrendszertű építkezés makettje; épületrészletek megoldása eredeti nagyságban, például konyha vagy fürdőszobacsoport teljes berendezéssel, mezőgazda-

sági épület részletei beépített bútorral. Bemutatásra kerülnek az előgyártott elemek szerint szétszedhető, illetve összerakható szekciók 1 : 25 méretarányban, ezeknél a modelleknél még a leglaikusabb látogató is megismerkedhetik az előgyártott építkezés technológiájával. 1 : 50 arányban elkészített típusépületekből egész utcák, terek és lakóháztömbök rakhatók össze. Lakóház-építkezéseknél használt blokkok, panelek és gyártási módjukat bemutató fényképalbumokból egész könyvtárra való van összehalmozva. Itt vannak kiállítva a vidéki — főleg mezőgazdasági — építkezéseknél nélkülözhetetlen mozgóműhely és lakókocsik. Lakóházi fűdém- és padlószerkezetek metszetei 1 : 1 arányban és speciális hőszigetelt fal-metszetek. Látható a nagyméretű panelek szállítására szolgáló trailer modellje is. Bemutatják a különféle üzemi előgyártott homlokzati díszítőelemeket. Itt vannak azok a darumodellek, amelyeket lakóház-építkezéseknél használnak. Az itt kiállított daruk közül legérdekesebb egy csődaru, mely háromlábú portálon áll; nyomtérka 100 tm, nyomtáv 9,0 m, 13,5 m-es karkinyúlás mellett 7,5 tonnát emel 62 m emelési magassággal; vízszintes karállás esetén kinyúlás 30 m, teherbírás 2,5 tonna, magasság 37 m, önsúlya ellensúly nélkül 55 tonna.

Ennek a teremnek a homlokfalán nyert elhelyezést Moszkva város rendezési terve, mutatva a jelenlegi és jövőbeni állapotot.

Az első épület folyosójának földszintjén találjuk az épületgépészeti munkák kiállítását az elektromos rész kivételével; ez a másik épületben nyert elhelyezést. A kiállított anyag első részében a szelőlőipari munkákhoz felhasznált csövek vágását, hajlítását, menetvágását mutatják be részben modellekkel, részben pedig természetben. Modelleken és rajzokon ismertetik a sokemeletes épületek egészségügyi berendezéseit, a lakóépületek típuszsekciónak konyháit, szellőző aknáit, személedobó berendezések megoldásait. Ábrákon láthatók a gázvezetékek szerelésének különféle módszerei. Külön anyag mutatja be a külső víz- és csatornaépítés készítését.

A második épület az elsővel párhuzamosan az udvar túloldalán áll. Alaprajzi elrendezése azonos az elsővel: hosszfolyosó és erre merőlegesen, belőle kiágazva négy csarnok. A különbség csupán annyi, hogy itt a folyosó nem emeletes. Az itteni négy csarnokból csupán kettő szolgál kiállítási célokat, a másik két csarnokban a kiállítási műhelye van elhelyezve. Az itteni két kiállítási csarnokban az építőipar azon része foglal helyet, melyet mélyépítésnek nevezünk és egy toldalékrészben az elektromosipar kapott helyet.

Az első csarnokba belépőnek a figyelmét azonnal megragadja a homlokfal egész felületét kitöltő hatalmas térkép, mely a Szovjetunió már megépült, építés alatt álló, valamint tervezett vízierőműveit, valamint egyéb nagy víziépítményeit szemlélteti. A csarnokban elhelyezett anyag legnagyobb része ennek a térképnek a részletezése, amennyiben az összes ismert nagy víziépítmény modellje itt megtalálható a dnyepropetrovszki gáttól — az ismert Volga—Don-csatorna zsilipeken keresztül — a

kujbisevi erőműig, a vitrinek oldalán elhelyezett kapcsolók útján mozgathatóan. Itt van kiállítva a nagy alapozások anyaga, a talajvízszint-süllyesztések különféle rendszerei, valamint a talaj teherbíróképességének meghatározására és megjavítására szolgáló módszerek. Láthatók a cölöpalapozás rendszerei. Ebben a teremben vannak kiállítva a talajmechanikai műszerek, különféle vízsebességmérők, műszerek a fenékszelvény felvételére, hordalékmérő-berendezések, műszerek, melyek a meder különböző mélységében az áramlás irányát regisztrálják. Ugyancsak itt vannak kiállítva a hydromechanizáció gépei eredetiben: vízágyú, zagyszivattyú és itt láthatók modelleken és képeken a mederkotrások megoldásai. Míg ebben a csarnokban a mélyépítés vízi anyaga van összegyűjtve, a következő csarnokban a száraz mélyépítkezési anyag található. A kiállított anyag bemutatja a kőbányászat, kavicsbányászat, az útépités, a fakitermelés módjait modelleken és makettekben. Panorámakép a földmunkák gépesítéséről, az aszfalt- és betonútépítkezés különféle módjairól. Itt nyert elhelyezést az ömlesztettcement-szállítás, a gépesített rakodás dokumentációja képeken, modelleken és falitáblákon. Magának a csarnoknak a területét a nehéz földmunkagépek töltik ki. Eredetiben mutatják be a földmunkákhoz és szállításhoz használt különféle építőipari nagygépeket: gréder, dózer, szkréper, aszfalt- és betonútépítő gépek, teherautóra szerelt kompresszor, különféle excavátor-típusok, hernyótalpas vontatók stb.

E két csarnok közelében levő toldalék az elektromosiparé. A helyiség nagy részét az épület villanyszerelési munkák nagyüzemesítésének szemléltetése foglalja el. Világítótáblákon mutatják be az acélcsovek megmunkálásának folyamatos technológiáját. Kiállításra kerülnek különféle kapcsolóberendezések, kapcsolótáblák műanyagból, szerelési sémák, szerszámok, elektromos berendezések-nél felhasználásra kerülő anyagok, kábelkötések eredetiben, rajzokon és fényképeken. Itt láthatók falitáblákon a Szovjetunióban gyártott és alkalmazott legkülönbözőbb vasbeton, fa- és vastávvezetékoszlop-rendszerek. Bemutatják a villanyyszerelő munkák új megoldásait, pl. rejtett elektromos vezetékek kerámiablokkban, elektromos vezetékek üvegcsőben, kábelfajták és a kábelek megmunkálásának módszerei.

A két egymással szemben álló csarnok közötti kert közepén van felállítva egy háromszobás összkomfortos, földszintes előgyártott családi ház. Ez a lakóház a prototípusa azoknak a családi házaknak, amik sorozatgyártásban a szűzföldek lakás-szükségletét vannak hivatva kielégíteni. A tervek szerint 1—1 ilyen ház összerakása és teljes lakhatóvá tétele 10 napot vesz igénybe.

A kiállítás előtti szabad terület legnagyobb részét az építőipari gépek kiállítása foglalja el. Bemutatásra kerül ezen a területen mindazon nagygépekből 1—1 példány, amivel a Szovjetunió építőipara jelenleg rendelkezik. Elsősorban a különféle szerkezetű és méretű toronydarukat kell itt megemlíteni, melyek a lakás- vagy ipari építkezések céljaira készültek. Vannak olyan rend-

szűrűek is, melyek nálunk használatosak, de a legnagyobb részük a nálunk nem nagyon használt futómacskás megoldású. A toronydaruk kezelőfülkéje — függetlenül a daru nagyságától és típusától — olyan magasságban van, hogy a kezelő mindig látja a felemelés és lerakás helyét, tehát vakemelés nem létezik. Itt vannak elhelyezve a nehéz földmunkagépek, amik méreteik miatt a földmunkák csarnokában nem voltak elhelyezhetők, pl. a D-192 típusú gréder elevátor, melynek teljesítménye 350—450 m³/óra, a D-147 típusú szkréper, melynek kanál-űrtartalma 8 m³. Itt láthatók azok a különleges hernyótalpas traktorok, melyek ezeknek a gépóriásoknak a vontatására szolgálnak. Külön említést érdemel a T-192 típusú univerzális gép: Sztalinyec, dózer, markoló és emelő. Ugyancsak itt láthatók azok a munkatér-nyúló gépek is, melyek mint hómarógépek láthatók Moszkva és Leningrád utcáin, percek alatt eltüntetve a 25—30 cm vastag és a nagy forgalom által kőkeményre préselt hótakarót.

Ezen a szabadtéri kiállítási területen mutatják be a nagyfeszítávú csarnokok utófeszített főtartóit, különféle állványszerkezeteket, Sirkov, Malcev, Maximenko és más élenjáró kőművesek munkamódszereit. Végül itt kerül bemutatásra — természetesen eredeti nagyságban — néhány jellegzetes rendszerben előgyártott épületrész.

A kiállítás vezetője az igazgató, akinek két helyettese van: egy műszaki-tudományos és egy adminisztratív.

A kiállítás osztályai: gazdasági osztály, karbantartási osztály, szerelési osztály, energetikai osztály, a könyvelőség, a titkárság és a garázs. Az igazgató mellett van még a főmechanikus és a diszpécser. Összlétszám 200 fő. Korábban a kiállításához tartozott a minisztérium könyvtára, ami helyileg most is a kiállítás mellett van elhelyezve, de most már közvetlenül a minisztérium műszaki főosztálya alá tartozik.

A kiállítás maga készíti a modelleket, maketteket, falitáblákat, panorámákat, grafikonokat stb. Ehhez a munkához saját lakatos-, asztalos- és grafikusműhellyel rendelkezik. Ezeknek a műhelyeknek a létszáma 240 fő. A műhelyek önálló elszámoló egységet képeznek és külső megrendelőknek (pl. iskoláknak) is dolgoznak.

A kiállítás költségvetésből gazdálkodó szerv; szolgáltatásai ingyenesek. Költségvetésében a következő kiadások szerepelnek: személynévi fizetések, épületfenntartás, fűtés, közlekedési és szállítási költségek, a tudományos működés költségei; könyvek beszerzése, plakátok beszerzése, modellek készítése. Az évi kiadások 4 millió Rubel körül mozognak.

A kiállítási anyagnak nem saját maguk által készített részét az üzemek, tervező irodák bocsátják rendelkezésre modellek, illetőleg eredeti gépek formájában. A sorozatban gyártott gépek 1—1 példányát a kiállítás díjtalanul kapja meg.

Fontos szerepet játszik a kiállítás az újítások bemutatása terén. Az újítók és az újításokat megvalósító vállalatok a kiállítás rendelkezésére bocsátják az újításokat, mert a kiállításon való

közzététel nagyban elősegíti az elterjedést. Támogatást kap még a kiállítás a tudományos egyesületektől is társadalmi munka alakjában.

A kiállítás anyaga túlnőtt az elhelyezését biztosító épületeken, azonban jelenlegi helyén nem bővíthető. Most folyik a tervezési munka egy korszerűbb, nagy és végleges kiállítási épületről.

Mindaz, ami e rövid ismertetés keretében a moszkvai építőipari kiállításról elmondható volt, távolról sem tükrözi vissza azt a sokrétűséget, az anyagnak azt a gazdagságát, a fejlődésnek azt a menetét, amelynek hatása alól senki sem vonhatja ki magát. A kiállítás anyaga felöleli azokat az eredményeket, melyeket az elmúlt 30 év alatt a Szovjetunió építőipara megvalósított.

A kiállítás láttán már nem csodálkozhatunk a Szovjetunió Kommunista Pártja Központi Bizottságának a párt XX. kongresszusára kiadott, az építőipar fejlesztésére vonatkozó irányelvein. Azok a hatalmas számok, amelyeket a párt maga elé tűzött a hatodik ötéves terv időszakára, a kiállítás anyagának ismeretében teljesen reálisak. — Csak

ilyen korszerű, fejlett nagyüzemi építőipar képes arra, hogy a világon eddig példa nélkül álló tervet végrehajtsa és 990 milliárd rubelt építsen be, mely az ötödik ötéves terv beruházási összegének 67%-os megemelését jelenti. A vasbeton-szerkezetek előgyártását látva, azon sem lehet csodálkozni, hogy az irányelvek 28 millió m³ előgyártott, túlnyomó többségében előfeszített, vasbeton-elem gyártását irányozzák elő. Az előadottak alapján meg lehetünk győződve arról is, hogy a szovjet építőipar teljesíteni fogja a párt azon kívánságát, hogy a hatodik ötéves terven belül az önköltséget az ipar vonatkozásában 7%-kal csökkentse.

A Szovjetunióban látottak alapján nem csodálkozhatunk a londoni Times azon megállapításán sem, hogy a Szovjetunió a technika fejlesztésében elérte a legfejlettebb kapitalista államokat, sőt a nyugatiak közül nem egynéhányat elhagyott. A műszaki káderek fejlesztésében azonban messze maga mögött hagyott minden kapitalista államot.

A Szovjetunióban járt küldöttség fentieket csak megerősítheti.

A szovjet nagyüzemi előregyártás

KIRÁLY GYÖRGY

I.

A Szovjetunió épületelem-előregyártásának gépészmérnöki szemszögből legszembevetőbb jellemzője a nagyüzemi, sőt részben automatizált technológia.

Az előregyártás technológiája két egymástól lényegesen különböző technológiai folyamatból épül fel.

Az *aggregátos* technológia esetében a darab a technológiai folyamat során lényegében egy helyben marad és a technológia egyes fázisai átvonulnak felette. Ezt a technológiát jellemzi, hogy a felszerszámozás költsége viszonylag nem túl magas, a gyártott elemek típusai tetszés szerint nagyobb költség nélkül változtathatók. A gyártásnak ez a módszere az egyedi és kissorozatgyártásnak felel meg.

A *konvejer* technológia esetében a munkadarab futószalagszerűen mozog a helyileg többé-kevésbé rögzített technológia fázisaihoz képest. A felszerszámozás költsége magas, ezért csak kevés számú (7—8-féle), de nagy darabszámú elemtípus esetén gazdaságos. A gyártás tömeggyártás jellegű.

Hazai vonatkozásban döntő kérdés, hogy a második ötéves tervben nagyarányú fejlesztés előtt álló betonelemgyártó iparunk melyik technológiát alkalmazza. Erre nézve a moszkvai GIPROSZTROMMAS és a leningrádi GIPROSZTYEKLO tervező irodákkal folytattunk megbeszélést.

A tervező irodák közlése értelmében a Szovjetunióban tervezett 400 épületelemgyár közül 370 készül aggregátos és 30 konvejer technológiával. Az épületelemgyárak legáltalánosabb mérete a 120 000 m³évi kapacitásnak felel meg, ennél

nagyobb teljesítménnyel általában nem terveznek gyárat. Jelenleg vizsgálatok folynak abban az irányban, hogy az üzemek méreteinek növelése nélkül, kizárólag a technológia és a nyersanyagok korszerűsítése révén, a kapacitást évi 200 000 m³-re fokozzák.

A *technológia* korszerűsítése terén a technológiai fázisok számának csökkentését, a Mihajlovszki rendszerű előfeszítés korszerűbb módszerekkel való felcserélését, a gőzölés korszerűsítését és esetleg a nagyméretű elemek esetében is 12—15 atmoszférás autoklávok alkalmazását tervezik.

A *nyersanyagok* korszerűsítése gyorsan szilárduló cement alkalmazását jelenti, aminek révén az érlelési időt jelentékeny mértékben, esetleg 1—2 órára remélik csökkenteni.

II.

A Szovjetunióban megtekintett építkezéseknél alkalmazott egyes előregyártott elemek gyártási technológiáját néhány épületelemgyárban gyártás közben is alkalmunk volt tanulmányozni.

Az előregyártott ipari- és lakóépületeknél egyöntetűen használt üreges (nálunk SZIM-KÁR néven ismert) *födélem* gyártását a moszkvai 1. sz. Épületelemgyárban tekintettük meg, ahol a gyártási technológia konvejeres rendszerű. A konvejer lényegében sín pár, amellyel párhuzamosan a technológia egyes fázisai sorakoznak. A platókocsin elhelyezett gyártmány keresztül halad a technológia egyes fázisain teljes elkészüléséig. A szóbanforgó üzemben 4 egymással párhuzamos vágány van, amelyek közül a két szélső nyomtávja 4,20 m, az ezen haladó kocsik hossza

6,80 m; a két középső vágány nyomtávja 2 m és a kocsi hossza 6,40 m.

A gőzölő alagutak a konvejer-vágányokkal párhuzamosak. A gőzölő alagút háromszintes, a konvejer-kocsik 3 egymásfeletti szinten helyezkednek el az alagútban. Az alagút hossza 17 kocsi egyidejű befogadására alkalmas.

A földemelem alsó síkjában előfeszített vasalás, felső síkjában hegesztett lágyvas háló van. Az előfeszített vasalás felcsévéléséhez a kocsi platójában behúzzható acélsapok vannak, amelyekre Mihajlov-rendszerrel csévélik fel az acélhúrt. Ez a felcsévézés oly módon történik, hogy a konvejer vágány egyik szakasza fordítókorongon van, a kocsit a fordítókorongra tolják és csévézés közben forgatják. Miután az előfeszített acélhúr felcsévézése megtörtént, a kocsin elhelyezik az acélformát, majd két oldalról automatikusan betolják a formába a csomagokat. Ezt a műveletet követi a lágyvas háló elhelyezése és a beton betöltése a formába töltőkocsi segítségével. A beton vibrálása a csomagok mindegyikében elhelyezett vibrátorokkal történik; végül vibrálás közben a csomagokat kihúzzák.

A betonozás befejezése után a kocsit a konvejer-vágányról merőleges mozgási irányú tolópadra helyezik és a gőzölő alagút előtti felvonóhoz továbbítják. Miután a kocsi a felvonóra került, ez felemeli a gőzölőnek arra a szintjére, amelyikbe a kocsit be kell tolni. Ugyanakkor az alagút másik végénél elhelyezett felvonó is automatikusan beáll ugyanarra a szintre, hogy az egyik végén betölt kocsival egyidejűleg a gőzölő alagút másik végén kijövő kocsi a felvonóra kerüljön. A gőzölő alagútból kijövő kocsit tolópadddal visszaszállítják a konvejer-csarnokba, ahol a kiszaluzás és a kész elem lerakása történik. A gőzölő alagútban egy kocsi 16–18 órán át tartózkodik 80–85° C hőmérsékleten. A földemelemhez használt lágyvas hálót automatán hegesztik, melynek teljesítménye műszakonként 870 fm. Ugyanebben az üzemben nyer alkalmazást a két emelet magas vasbeton pilérek vasalását készítő hegesztő automata, melynek teljesítménye 20 db/óra.

A teljes üzemi előregyártással készülő Szakavaja utcai iskolaépület teherhordó *közfalelem*-nek gyártását a moszkvai Építőanyaggyártó Kombínatban láttuk.

A körkeresztmetszetű üreggel készülő mészhomok közfalelem anyaga: 10% őrlött égetett mész, 10% őrlött homok és 80% bányahomok; víztartalma 9–10%. A gyártás oly módon történik, hogy a csomagokat önműködően betolják a formába, töltő kocsival betöltik a betont, majd a formára egy tengely körül forgó vasszerkezetre szerelt lapvibrátort bocsátanak. A lapvibrátor működésével egyidejűleg a csomagokat is vibrálják a bennük levő vibrátorok segítségével. A vibrálás befejezése után a formát a munkahelyről daruval szállító kocsira helyezik át, emelés közben a daruhorogra erősített dinamóméterrel ellenőrizve a súlyt és ezzel a vibrált anyag fajsúlyát. A fajsúly és a kész elem szilárdsága között ugyanis szoros összefüggés van, amennyiben 1,7 t/m³ fajsúly esetén a falelem szilárdsága 70–80 kg/cm², 1,8

esetén 90–100, 1,9 esetén 120–150 és 2 t/m³ esetén a szilárdság megközelíti a 200 kg/cm²-t. Ezt követően a forma autoklávba kerül, amelyben 1½ órás nyomásfokozási idő után 8 órán át 8 atmoszféra nyomás alatt áll, amit 2–2½ órás nyomáscsökkenési szakasz fejez be.

Ugyanennek az iskolának homlokzati salakbeton *falblokkjait* a moszkvai 20. számú Salakbeton Blokkgyárban gyártják. A salakbeton 40% 0,15–5 mm-es és 60% 5–40 mm-es salakfrakciót tartalmaz. Ehhez 220 kg/m³ cementet adnak. A blokk mindkét felületén fehércementbeton réteg van. Profilos párkányelem gyártása esetén a formába először a gyár szobrázműhelyében készült gipsz negatívot helyezik el, amelyet 2 rész petróleumból és 1 rész paraffinból készült keverékkel kennek be, majd ezt követi a betonozás.

A fasablont a betontöltő kocsi vágánya között helyezik el. A betont két keverőben keverik, és pedig az egyikben a salakbetont, a másikban a fehércement-fehérlhomok keveréket. A felületet képező fehércementbetont a faforma alján elhelyezett gipsz negatívra kézzel tapasztják.

Ezt követően a töltőkocsiból megtöltik a formát salakbetonnal, lapvibrátorral betömörítik, végül fehércementbeton simítást terítenek rá és ezt léccel lehúzzák. A formát daruval gőzölő aknába helyezik és itt 4 órán át tartó fokozatos felmelegítés után 16 órán keresztül 90°-on gőzölik, majd 2 órán át lehűtik.

A Peszcsanaja utcai lakóház kerámiai lapkával borított *homlokzati falelemeit* a Ljuberecki Épületelemgyárban igen munkaigényes technológiával gyártják. A forma aljára gumilapot helyeznek el, melynek alacsony bordái akkora derékszögű négyszöget képeznek, amelyekbe a 280 × 120 mm méretű, mintegy 20 mm vastag és hátsó felületén fecskefark alakú hornyokkal ellátott kerámiai lapkák pontosan beleilleszthetők. A lapkák beillesztése hosszadalmas kézi munkát igényel, aminek megkönnyítésére acélpenge feszítőt használnak. Miután a lapkákat beillesztették a helyükre, 200-as betonból vékony réteget helyeznek rá és ezzel a formát gőzölő alagútba helyezik. 16 órás 70–80°-os gőzölés után a formába betöltik a gázbetont, melynek gázképző anyaga alumínium. A kémiai reakció befejezte és vékony cementhabarcs simítású felső réteg elkészítése után ismét 16 órás gőzölés következik. Tekintettel a technológia munkaigényes voltára, ezt a homlokzati megoldást a jövőben még tetszetőssége ellenére sem fogják alkalmazni.

Az általunk látott legkorszerűbb üzem a 19. sz. Nagyblokkgyár (Moszkva-Vjazovka). Ennek profilja: hidrogénperoxiddal gyártott gázbeton és állati vérrel habosított habbeton. A technológia még kikísérletezés alatt áll. A *habbeton* kísérleti technológiája a következő: a homokot nedves őrléssel 14–15 t/ó teljesítményű golyósmalomban őrlik (kísérleteznek vibrálmalommal is). A malomból kifolyó zagyban 35% a víz. A zagy pneumatikus keverésű tartályba kerül. A tartály után két 750 l-es keverő következik. Egyikben a habképző anyagot, másikban a cementet és az iszapot keverik, majd a kettő tartalmát egy har-

madik keverőbe töltik. A töltés, adagolás és keverés automatikus. Az anyag töltőkocsiba kerül, amelyből a formákat töltik. A formák görgősoron mozognak, a töltőkocsi a görgősor felett haladhat. A görgősoron vibrálási lehetőség is van, de a megtekintett gyártás során nem vibráltak. A megtöltött formákat alagút-kocsira teszik. A kocsikat először a téglából épített 7 alagútszáritó egyikébe tolják; itt 4—5 órán át 70—80°-on szárítanak. A szárítóból tolópad segítségével teszik át a kocsikat a 16 autokláv egyikébe: ebben 16 órán át tartják, 8 órán át 8 atm-n, 4—4 óra tartamú a nyomás emelése, ill. csökkentése. Az autokláv fedelének zárása bajonetzárral történik; a fedelet kézi forgattyús csigahajtóművel és fogaskerékkel forgatják el. Az autokláv fáradt gőzével üvegházat fognak üzemben tartani.

III.

Hazai viszonyaink között az épületelem-előregyártás nagyüzemi módszereinek bevezetése döntő fontosságú az iparág tervezett fejlesztése szempontjából. A második ötéves terv előregyártási feladatai kizárólag az előregyártás nagyüzemi módszereivel oldhatók meg. A hazai épületelem-

gyártás feladatait az előregyártott épületek vonatkozásában eddig elért eredményeinkkel egybevetve, a teendőket három pontban foglalhatjuk össze.

1. A panel- és blokk-szerkezetek végleges kialakítása a következő években sokféle és feltehetően gyakran módosuló épütelemtípusokat fog eredményezni és ezt a körülményt még fokozza, hogy teljesen azonos típusú épület viszonylag kevés épül az országban. Ez az aggregátos technológia alkalmazását indokolja első panel- és blokk-gyárainknál; ezért elsősorban aggregátos technológiájú, 80—120 ezer m³ évi teljesítményű épütelelemgyárak tervezését kell előírni, de az ötéves terv során elő kell készíteni konvejeres technológiájú üzemek építését is.

2. Az előregyártás technológiájának meggyorsítása és költségeinek csökkentése érdekében ki kell dolgozni és be kell vezetni a gyorsan kötő, nagy kezdőszilárdságú cement hazai gyártását.

3. Az épütelelemgyártás gépi berendezéseinek előállítására új feladatok elé állítja gépiparunkat. A gépiparnak be kell rendezkednie a betonelemgyártási technológia gépeinek és ezek között nagy-méretű autoklávoknak a gyártására.

A Fogarasi úton készült „LA” kísérleti lakóépület

IRÁNYI EMMA

Az Építésügyi Minisztérium a lakásigények fokozottabb kielégítésére haladottabb és korszerűbb anyagok és építési módok kikísérletezését, illetve bevezetését határozta el. Ebből az elhatározásból kifolyólag került sor a Fogarasi úton két kísérleti ház készítésére, amelyek közül az első elkészült épületnél, az úgynevezett „LA” kísérleti házánál szerzett tapasztalatok ismertetését tartalmazza az alábbi közlemény.

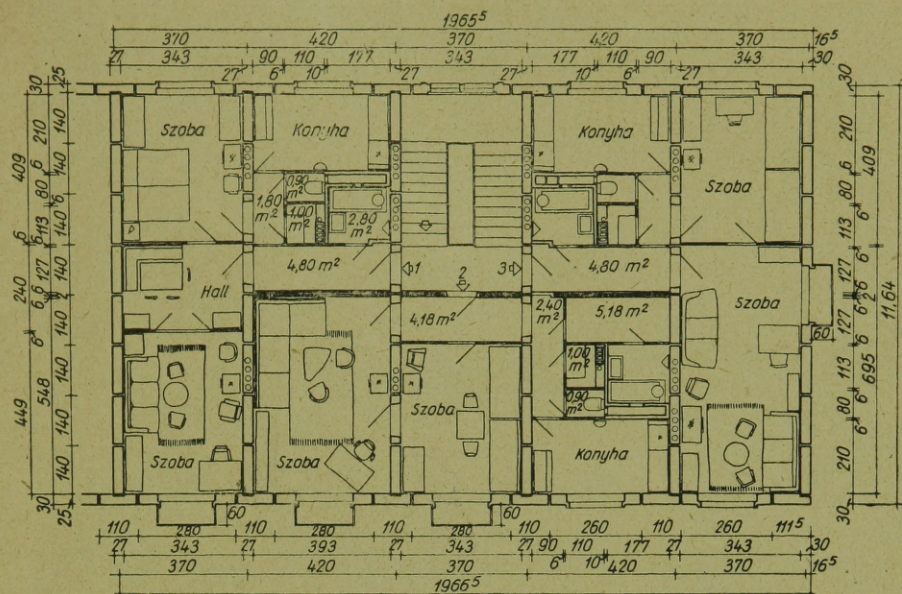
A kísérleti épület háromemeletes, emeletenként 2 × 3 — összesen 24 db kétszobás összkomfortos lakást tartalmaz. Az épület teljes előregyártással panel szerkezettel készült. Főbb panel-típusok a haránt-, homlokzati és födémpanelek, ezen belül a harántfalban kéményes és ajtós — a homlokzati falban ablakos, erkélyajtós és tömör — a födémbe áttört, tömör és erkélylemez al típusok szerepelnek. Az 1. ábrán látható, hogy a jobb alaprajzi kialakítás érdekében a szerkezeti harántfalak egymástól való távolsága váltakozó. A szerkezeti fal és födémpanelek egységesen 140 cm szélességűek, másik méretüket az emelet magassága, illetve a fesztávolság szabja meg. Kialakításuk szerint nagyméretű, kb. 2 m²-es könnyű betételek, amelyeket vb. bordaperemezés foglal nagyobb egységbe. Az itt felhasználásra került könnyű betételek anyaga az ún. habpernyeszilikát, amelynek lényeges alkotóeleme a porszéntüzelésű erőművek hamuja. A habpernyeszilikát térfogatsúlya 700 kg/m³ és előállításához az alábbi száraz anyagokra van szükség:

300	kg mátrai pernye
140	„ ajkai pernye
100	„ örölt égetett mész
100	„ bányahomok
40	„ kohósalak (vagy 300-as cement)
20	„ gipsz
0,84	„ Keratin (habosítóanyag)

A fenti anyagok bedolgozásához kb. 420 liter víz szükséges.

Az adalékanyagok összekeverése átalakított habarcskeverőben történik. A keverőüzem egy magasabb szinten van elhelyezve, ahonnan a kész anyag egy teleszkópszerű csövön keresztül ömlik a sablonokba (2. ábra). A sablonok csillekocsi-alvázon vannak elhelyezve — négy szintben egymás fölött. A sablonok beállításánál nagy gondot kell fordítani a mérthelességre, mert ez nagymértékben befolyásolja a panelek pontosságát. A feltöltött csillekocsik sínen mozgatva kerülnek a bedolgozóhelyről az érlelőkamrákba. A két érlelőkamra összesen 10 csillekocsit fogad magába — összesen 40 db habpernyeszilikát-betéttel. Az érlelőkamrában a betételek először 20—25 °C-on 3 órán keresztül térfogatilag stabilizálódnak — majd 4 óra alatt 60 °C-ra előmelegítve végleges szilárdságukat 85—95 °C-os gőzölés mellett 10 óra után nyerik el. Az így előállított habszilikát betételek teljesen kész, behasználható állapotban kerülnek ki, tehát innen vagy a tárolóhelyre, vagy összeépítésre a munkabetonra szállíthatók.

1. ábra. Alaprajz.



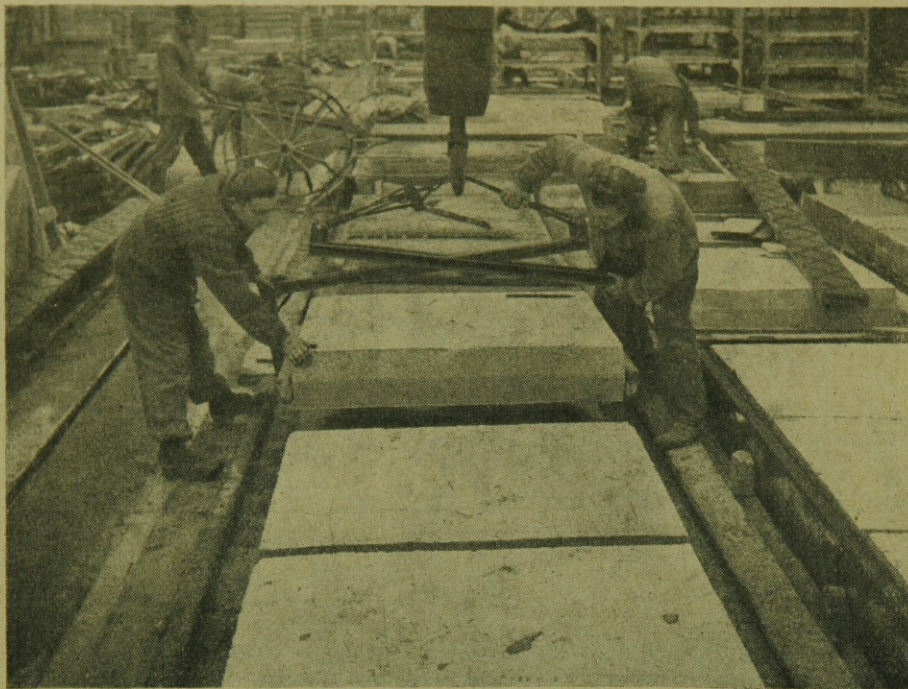
Az elemek összeépítése a portáldaruval ellátott munkabetonon történik. A portáldaru segítségével a csillekocsik négy szintje szétszedhető és a betételek egy pofás megfogóberendezés segítségével leemelhetők (3. ábra).

A habpernyeszilikát-betétek a panelekben csak szilárdságuknak, illetve rugalmassági modulusuknak megfelelő nyomóerő felvételére képesek. Emiatt a munkabetonra elhelyezett betételeket a szükséges nagyságrendre és formára megfelelő erősségű kereszt- és hosszbordákkal kell összeépíteni. Az összeépítés sikere az abszolút pontosságon múlik. Betonozás előtt tehát feltétlenül szükséges az elemek méreteit állandóan ellenőrizni. A haránt fal és földémpanelek a betételek körülbetonozásán kívül egyéb munkát nem igényelnek, azonban a homlokzati paneleknél további művele-

tekre van szükség — éspedig a végleges homlokzati felületképzésre, a nyílások tokjainak elhelyezésére és azok peremezésének (műkö) elkészítésére. A Fogarasi úton ez a felületképzés $1\frac{1}{2}$ cm vtg. — különböző szemmagyságú zúzott kvarc és színező kőanyagból készült betonréteg, melynek felülete 20—25 óra után drótkéfével lett érdesítve, illetve vízzel kimosva (4. ábra). Ez a megoldás így nemcsak újszerű, de olcsó és tetszőleges esztétikai hatás elérésére is alkalmas. Mint érdekességet kell megemlíteni, hogy ennél az épületnél a kéményeket a harántfalpanelekbe bedolgozott eternitesővek képezik. Ez a megoldás olcsóbb, mint pl. a termofor kémény és az alapterületből semmi helyet sem foglal el, a kivitelezésnél azonban fokozottabb gondosságot igényel. A gyártás kiszolgálását és az összeépítést egy toronydaru



2. ábra.



3. ábra

látja el. Az elkészült paneleket a toronydaru a tárolóhelyre helyezte, illetve innen a végleges beépítésre beemelte (5. ábra).

A Fogarasi úton az előregyártás a pincefödémek elkészítésével kezdődött, melyek a hagyományos módon készült pincefalakra fekszenek fel. Az előregyártott elemek összeépítését az elkészült földem felső síkján a következő emelet felmenő paneljei pontos helyének kitűzése előzi meg. A panelek beállításánál elsősorban ügyelni kell a vízszintes és a függőleges élek térbeli helyzetének pontos betartására. A Fogarasi úton az elemek magassági helyzete két irányban konikus — 3 cm magas faékekkel van biztosítva. Az élek pontos

függőleges beállítását elemenként egy-egy sajátosan kialakított, finom beállításhoz alkalmas kitámasztórúd segítségével érik el. A kitámasztórúd két végénél fogva a földempanelhez, illetve a beépítendő falpanelhez van erősítve, egyszerű és gyors eljárással (6. ábra).

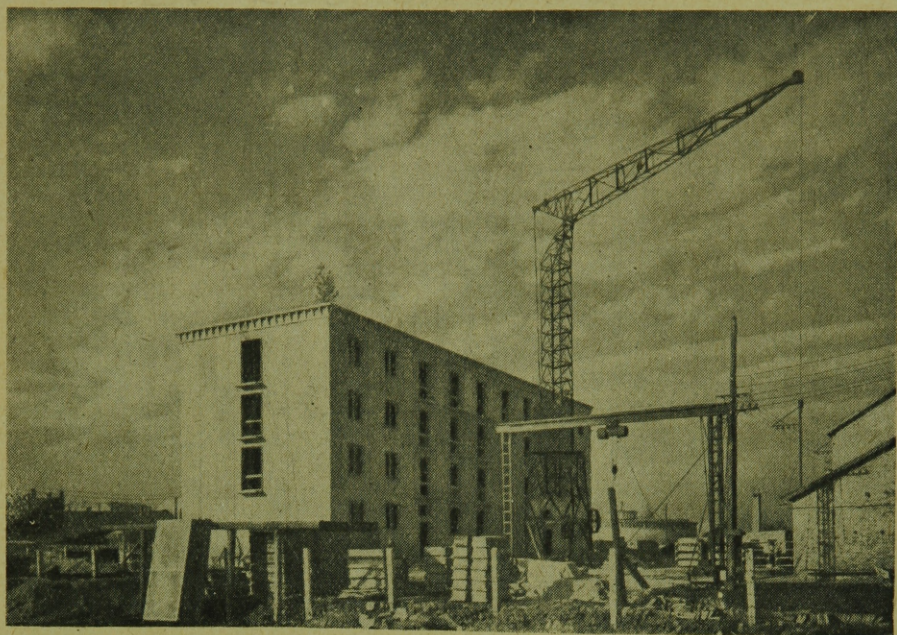
Az összeépítés pontosságát és gyorsaságát fokozza, ha az összeépítés a sarokdarabok elhelyezésével kezdődik. Ezután a toronydaru már egyszerűen további pontos bemérés nélkül berakhatja az elemeket — mindig a tőle legtávolabb eső ponttól maga felé haladva — két állványozó és egy kitűző segítségével — általában 0,2—0,5 cm pontossággal.

A panelek az összeépítés rendszerének meg-



4. ábra

5. ábra.

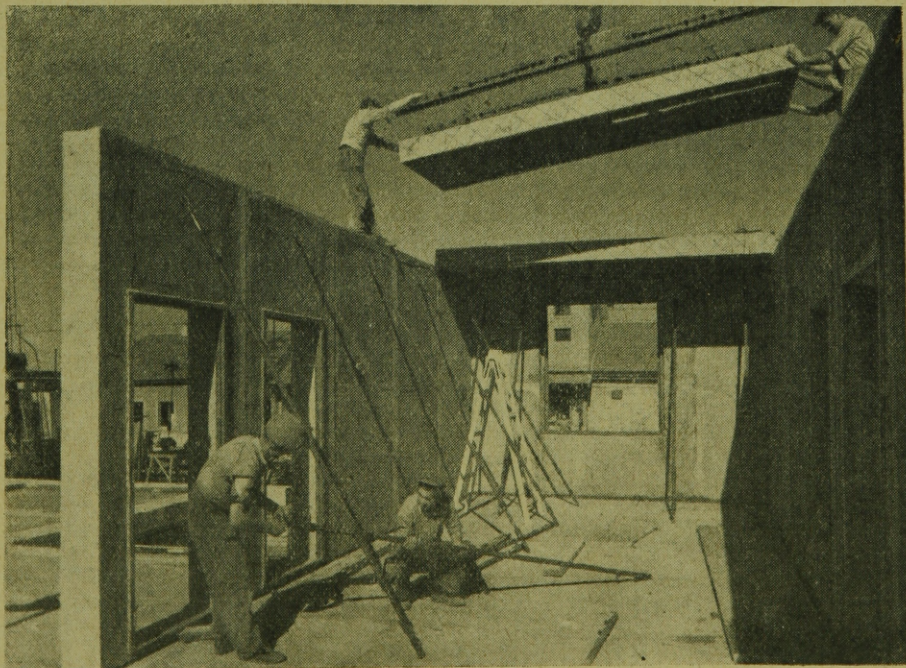


felelő peremfelülettel készülnek, és így nemcsak a gyártás, de az összeépítés is rendkívül egyszerű művelet. Az épület szükséges merevsége a falpanelek illetve a rájuk feltámaszkodó födém-elemek sarok merev összeépítése által biztosítva van úgy, hogy a födém összeépítés után többtámaszú tartóként működik. Kívánatos, hogy az elhelyezett elemek szerkezeté történő összeépítése folyamatos legyen és az emelési munkát azonnal kövesse.

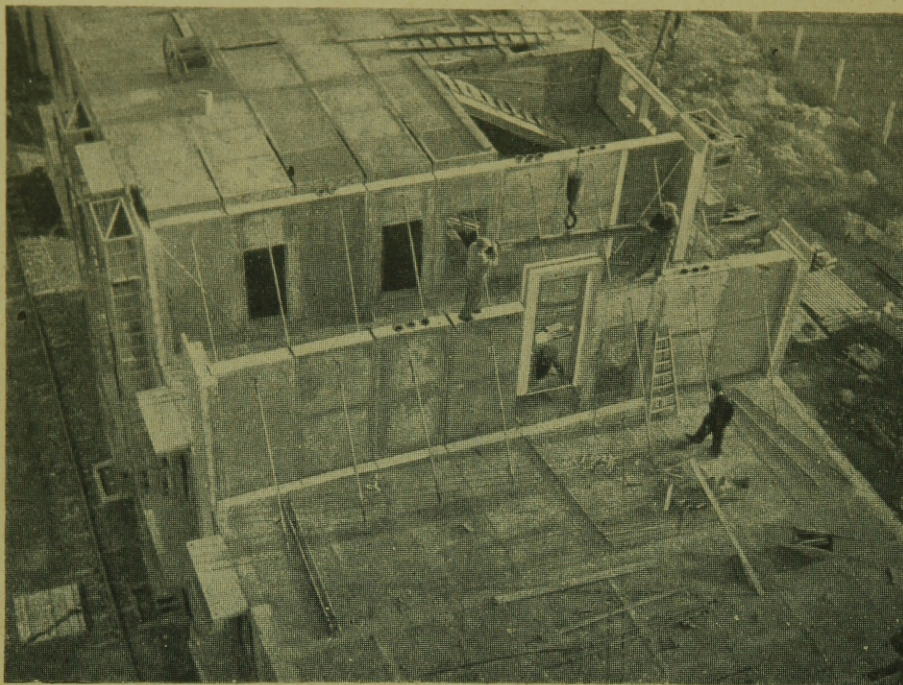
Az összeépítési munkát egy ötfős komplex-brigád végzi. Az elhelyezett és pontosan beállított függőleges és vízszintes panelek összeépítés után alakulnak szerkezeté. A szükséges műveletek: a falpanelek alatti kicsömöszölés, a hézagok kiöntése, majd a koszorúk elkészítése mind egy-

szerűen végezhetők. A hézagok 1 cm szélesek és külső oldalról kövér habarccsal kikenve 12—24 óra múlva zsaluzás nélkül kiönthetők. A belső hézagolást egyszerű kétlábú létra segítségével lehet végezni, míg a homlokzat fugázására toldható és átállítható vas létraállványok szolgáltak. A szerkezet gyors kialakításánál fontos, hogy a fent jelzett műveletek folyamatosak és ütemesek legyenek (7. ábra).

Az „LA” kísérleti panelháznál a válaszfalak nagyrészt a szokásos válaszfaltéglából készültek, de készültek válaszfalak 28/70/8 cm méretű habpernyeszilikát lapokból, sőt kettős — lakásválasztófal helyett nagyobb — emeletmagas — 12 cm vastag panelekből is. Előnyként jelentkezett, hogy a habpernyeszilikátanyag homogén, könny-



6. ábra.



7. ábra

nyen véshető, fűrészelhető, faragható, szögezhető és csavarozható, tehát a szerelvények elhelyezése könnyebb és gyorsabb volt.

A kísérleti ház kivitelezése után a leszűrt tapasztalatokat a következőkben lehet összefoglalni:

1. A habpernyeszilikát ideális előregyártási anyag, nagyüzemi gyártása megoldható és ebben az esetben a téglafalazatnál olcsóbb.

2. A Fogarasi úti eljárás szerint könnyű betételekből peremezéssel készülő fal- és födém elemek sorozatgyártásra alkalmasak, emellett lehetséges bármilyen más könnyű anyag betételeként való felhasználása is. A gazdaságosság — a toronydaru teherbírásától függően — a panelek méreteinek szélességi irányban való növelésével fokozható.

3. Törekedni kell olyan megoldásra, mely szerint a pince is előregyártott kivitelben készíthető.

4. Helyes, ha a betételelem és a panel egy helyen készül, mivel a csekély térfogatsúlyú és sérülékeny betételelem szállításra nem alkalmas. Ezzel szemben körülperemezve, tehát kész panelként a nyert tapasztalatok folytán tárolható és szállítható.

5. A gyártástól a felhasználásig terjedő idő alatt többszöri közbülső tárolás feltétlenül kerülendő. Már a Fogarasi úton is nehézséget okozott a tárolóhely nagyságának elégtelensége miatt történő többszöri átrakás. Üzemi gyártás esetén törekedni kell arra, hogy az elemek közvetlenül a szállítóeszköztől kerüljenek beépítésre.

6. Az előregyártásos panelépítkezés ideális építőgépe a toronydaru, kívánatos azonban, hogy a vezetőfülke oly magas legyen, hogy abból a kezelő az egész épületet áttekinthesse és az elhelyezési munkát figyelemmel kísérhesse.

7. A szakipari munkák munkaigénye a panelépítkezésnél a hagyományos építkezéshez képest kevesebb. Ennek ellenére törekedni kell ezen a vonalon olyan szervezési módszerekre, hogy a munkaerő és az időszükséglet tovább csökkenthető legyen.

8. Csak méretpontos, ütemes, száz százalékgig betartott terv alapján készülő kivitelezés biztosítja a legfejlettebb építési mód mellett is azokat az előnyöket, amelyek ebben az új eljárásban rejlenek.

A Fogarasi úton tapasztaltak alapján még az alábbiakat érdemes megemlíteni. Egy emelet, azaz hat lakás panelszükséglete 210 db, tehát egy lakásé 35 db. A Fogarasi úton egy lakás, azaz egyhatod emelet összeépítési sebessége 3,5 óra volt. Ebből következik, hogy hat lakásnak, azaz egy emeletnek elkészítése 21 óra és a teljes házé 84 órát tesz ki és így 8 órás munkanap mellett egy 24 lakásos ház összeépítése nem egészen két hét alatt megtörténhet. Hogy ez lehetséges — erre a Fogarasi úti építkezés reális bizonyítékot nyújtott. Ezt a kezdeti eredményt tervezőinknek, kivitelezőinknek a paneles építkezés fejlesztésénél olyan alapul kell elfogadniok, amelyet valószínű még fokozni lehet.

Kísérleti lakóépületek a Gubacsi-hídfőnél

BLATNICZKY PÁL, FALUS LAJOS, ROMÁN ANDOR

A kísérlet előzményei

A gázszilikátot az ÉTI kutató mérnökei kísérletezték ki laboratóriumi méretekben. A kedvező eredmények alapján az Építésügyi Minisztérium a Gubacsi-hídfő mentén épülő lakótelep két épületét kísérletképpen gázszilikát felhasználásával kívánta felépíteni, hogy a külföldön is egyre jobban terjedő új anyag gyártásához és felhasználásához szükséges tapasztalatokat megszerezze. A nagyméretű kísérletnek célja volt:

1. megvizsgálni, alkalmas-e a gázszilikát külső térelhatároló fal kitöltő anyagának,
2. adatokat gyűjteni más kísérleti anyagokkal való összehasonlításra (pl. a Fogarasi úton gyártott habosított és vibrált mészspernyével),
3. blokkok és panelek alkalmazásával a lakásépítés fejlesztése.

Az épületek tervezésére a Lakóterv kísérleti műterme kapott megbízást.

A gázszilikát anyag gyártástechnológiájának kikísérletezésére és az első kísérleti épületek kb. 1200 m³ gázszilikát anyagának legyártására az É. M. egy kísérleti üzem felállítását rendelte el. A kísérleti üzem helyét a Parafakőgyárban jelölték ki, mert ott megfelelő üzemi épület és 3 db 2,00 m Ø-jű, 15 m hosszú autoklav rendelkezésre állt. A kísérleti üzem létesítési költsége így ezek értékével csökkent.

A kivitelező az É. M. 23. sz. Állami Építőipari Vállalat volt.

A Gubacsi-hídfőnél épülő két kísérleti lakóépület jele K—1 és K—2. A K—1 jelű kísérleti épületet a Magyar Építőipar 1954. 12. számában már ismertette. Előregyártott vb. vázas épület. A gázszilikát blokkok, illetve a blokkokból összeállított panelek csak kitöltőelemek, nem teherhordók. A K—1 épület már elkészült és lakják (1. ábra).

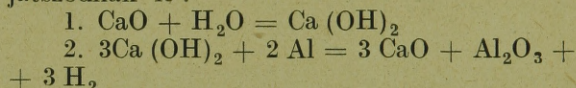
A K—2 jelű kísérleti épületet a K—1 elkészülte után tervezték és építik meg, hogy a szerzett tapasztalatokat fel lehessen használni. A K—2 épület váznélküli. A keretekbe foglalt gázszilikát panelek alkotják a teherhordó-szerkezetet is. A monolitikusan épített pince már elkészült. A Parafa-

kőgyárban jelenleg készülnek a gázszilikát blokkok és a helyszíni előregyártó üzemből ezeket keretes panelekké építik össze.

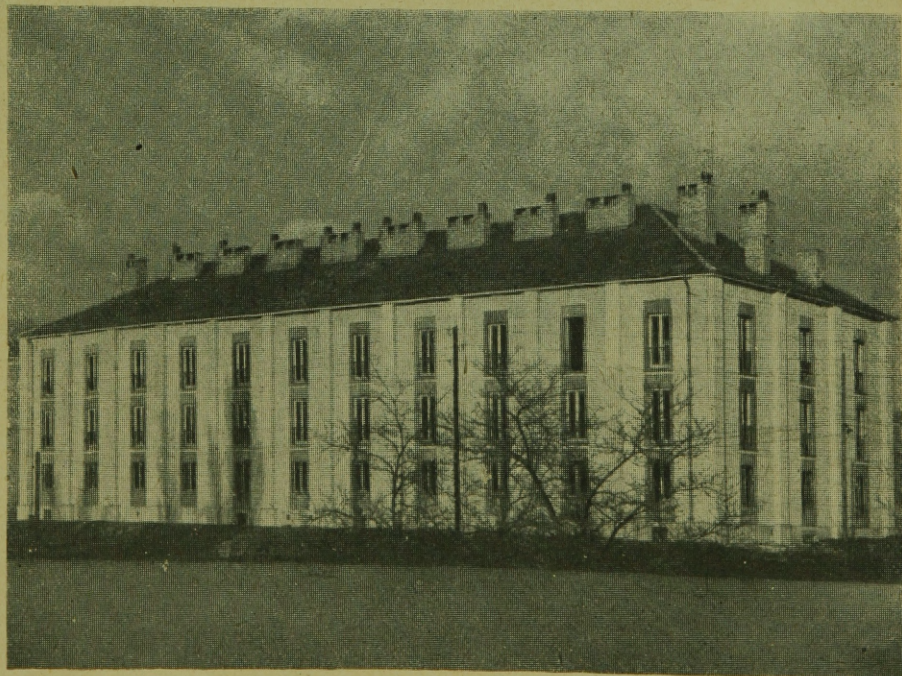
A gázszilikát anyag

A gázszilikát anyag gyártása a mészhomok-tégla gyártásához hasonló. A bányahomok egy részét forgódobban megszáritják és golyós malomban 4900-as szita finomságúra megőrlik. Ugyanilyen finomra őrlik a legalább 75% kalcium-oxid tartalmú égetett meszet is. Az alumíniumport 10 000-es szita finomságra kell őrlni. A finomra őrlött homokot, égetett meszet és alumíniumport szárazon, vízszintes tengelyű keverőgépben jól összekeverik. A keverési idő 1—1,5 perc. Az összekevert anyag ezután a nedves keverőbe kerül, itt adják hozzá a szükséges vizet és bányanedves homokot. A keverési idő itt is 1—1,5 perc. A keletkezett híg habarcsot az emeletes edzőkocsikon elhelyezett formákba öntik oly módon, hogy a habarcs a forma magasságának feléig érjen.

A habarcsban az alábbi kémiai reakciók játszódnak le:



A 2. szerinti reakció alapján keletkező H₂ (hidrogén-gáz) a habarcsot porózussá teszi, s felduzzasztja annyira, hogy az a formát teljes magasságában kitölti. Ugyanakkor a keletkező CaO vizet vesz fel, ami a masszát bizonyos mértékig megszilárdítja. A megdermedt massa már annyira szilárd, hogy ki lehet zsaluzni. Így jut



1. ábra. Az elkészült K—1 jelű épület.

a tömb az autoklavba, ahol nyolc órán keresztül 8 atm. nyomás alatt gőzőlik. Az autoklavolás közben alakul ki a szilárd vázat alkotó kalciumhidro-, illetve dihidroszilikát.

Egy $1,40 \times 1,00 \times 0,25$ m méretű tömb gyártásához

245 kg bányahomok
50 kg örölt homok
50 kg örölt égetett mész
0,8 kg alumíniumpor
106 l víz szükséges.

A kész autoklavolt elemeket leemelik az edzőkocsiról és az építkezéshez szállítják. A kapott gázszilikát térfogatsúlya 750–850 kg/m³, nyomószilárdsága 25–30 kg/cm².

K—1 épület

A tervezés

A tervezési munka a szokásostól eltért, mert a felhasználandó új anyag tulajdonságai még nem voltak teljesen ismeretesek és a kísérleti gyártás közben több oly körülmény vált ismertté, melyek a tervezést erősen befolyásolták. Ezek sokszor mellékesnek látszottak, de következményeikben a szerkezet megformálására döntően kihatottak. Pl. a gázszilikát tömbök oldalprofiljának megállapításánál kezdetben csak a szerkezeti követelményeket vették figyelembe és az anyag — még nem ismert — sajátosságát figyelmen kívül hagyták. Ennek következménye

a meg nem felelő minőségű, illetve elrepedő blokkok gyártása volt. Az okot vizsgálva megállapították, hogy a mintába öntött híg folyós anyag duzzadásánál a meredeken visszavágott oldalfal a duzzadást megakadályozza, vagy pedig a forma kitöltését gátolja. Így vagy káros tömörödés vagy üregesedés keletkezik. Ezért kétszer is meg kellett változtatni a blokkok kétoldali profilját, míg megfelelő minőségű öntvényt sikerült előállítani.

A K—1 jelű épületet nemcsak azért tervezték a középfolysóra felfűzött garszonlakásokból álló ismert alaprajz szerint, mert a lakótelep eredeti programjában is ez szerepelt, hanem azért is, mert ez az alaprajz szigorú rendben ismétlődő harántosztásaival rendkívül alkalmas az előregyártásra.

A vázszerkezet eltolt illesztésekkel összecsavazott ikeroszlopokból, harántirányú mestergerendákból áll. Az ezekre felfekvő födémpanelek soklyukú falazótégla betétestekkel készültek, alul felül sík felülettel. Lépcső az ismert előregyártott nagyelemű szerkezet. Előregyártva készült a nagyelemekből összeszerelt főpárkány és a nagy fesztávú, két végén lekontyolt teljes fedélszék is.

A homlokzati nyílásos falpanelek teljes emeletmagasságúak. Külső felületükön a műkö homlokzatképzés a panelekke együtt készült. Az asztalos munka tokjait szintén az előregyártó üzemben helyezték be a panelbe, a beton ablakkeretben levő faékekhez csavarozták. Az ablak-mellvédek és az ablakzáradék feletti felületek kellő hőszigetelését gázszilikát burkolással biztosították.

A fentiekből is kiolvasható, hogy a gázszilikát anyag alkalmazásán kívül újszerű volt a váz, a fedélszék és a nyílásos panel szerkezete.

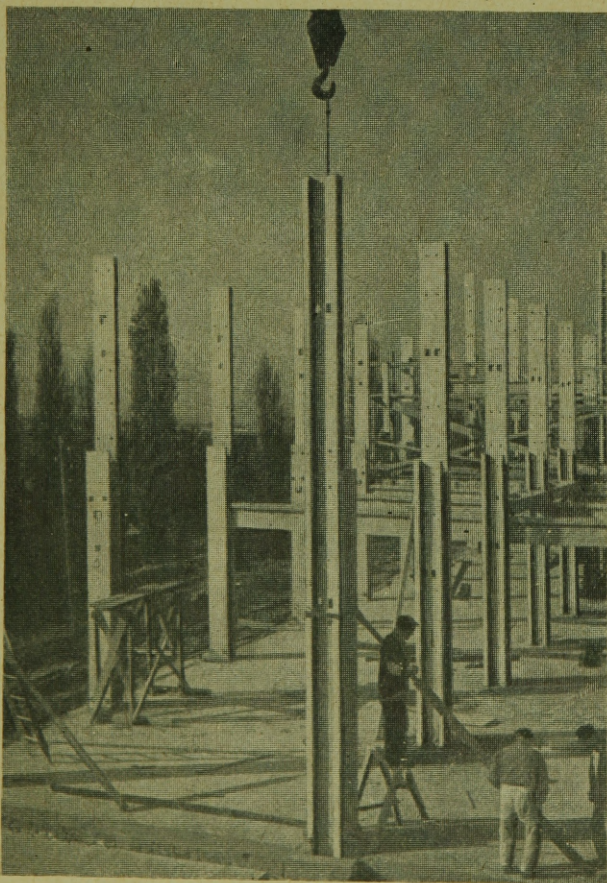
A tervezett épület megvalósításának előfeltétele az előregyártott vb. vázszerkezet eddigiekénél pontosabb legyártása és összeszerelése volt. A kivitelező vállalat vállalta helyszíni előregyártó üzemében a tervek által megkívánt precizitási szerkezetek elkészítését.

Kivitelezés

Az épület pincéje hagyományos módszerrel monolitikusan épült. Az első szervezési elképzelés szerint az előregyártó üzemet a pincében rendezték volna be. Ezzel külön épület létesítése nélkül a téli előregyártásra alkalmas helyiséget nyertek volna. A megoldás a felvonulási költségeket csökkentette volna.

A pincetömb kiemelését 1953 késő őszen kezdték meg. Kanalas kotró dolgozott, így már a harmadik héten sor került a vasbeton lemezalapozás szerelőbetonjának elkészítésére. 1953-ban a pincefalat is teljesen felfalazták, bár decemberben —5 és —7° hideg is volt. Ezután megkezdtek a monolit pincefödém zsaluzását.

A gázszilikát elemek gyártását különböző nehézségek gátolták. Így a gépi felszerelés beszerzése, a régi és új gépek hibái, a laboratóriumi és üzemi receptúra közötti különbség stb. Kiderült, hogy a gázszilikát tömbök szállítása csak az 1954. év végére várható. A gázszilikátgyártás



2. ábra. A vasbetonváz felállítása. (Fotó: Pap Béla.)

késése miatt a tervezett előregyártási ütemet megváltoztatták. Nem volt szükséges ugyanis a végső határidőt tekintve, az előregyártás siettetése. Az előregyártást nem kellett télen megkezdeni. Ezért eltekintettek a pincefödémnek a rendkívül hideg időjárásban védő épület alatti készítésétől. Megváltoztatták az előregyártás organizációját is, mert meleg időben a pincében való előregyártásnak csak hátrányai jelentkeztek volna. Az anyagnak a pincébe és az elemeknek a pincéből való kiszállítása ugyanis lényegesen többbe került volna, mint egy könnyűszerkezetű előregyártó üzemnek az építkezés melletti létesítése. Ezért a kedvezőbb szállítások érdekében az épület mellett 5 m belmagasságú és 10 m fesztávolságú faváz, nádpallós oldalú, egyszerű kivitelű üzemet építettek téglafalú toldalékkal a betonkeverőgép és kazán részére.

1954 februárban fektették le a toronydarupálya alépítményét. A munkát megdrágította, hogy az egyik sínoszál alá 51 cm-es falat kellett építeni, nehogy a darusúly a leterheletlen pincefalat benyomja.

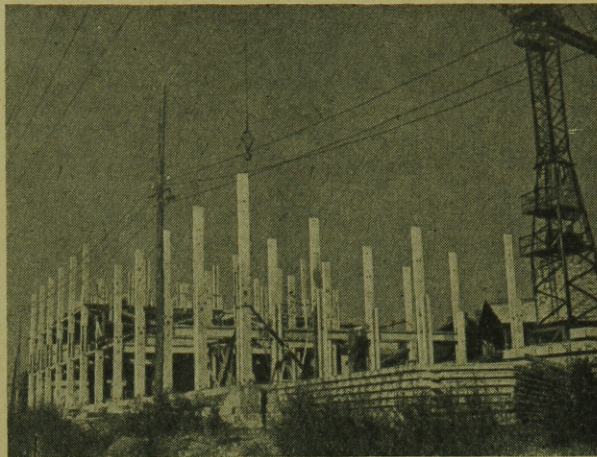
Az oszlopokat és gerendákat a helyszíni fedett üzemből, a födémpaneleket pedig a pincefödém elkészülte után a födémön gyártották. Ez utóbbiakat nem gőzölték. Az oszlopokat párosával gyártották, hogy az egymással szembekerülő csavarlyukak mm pontossággal kerüljenek egymással szembe és lehetővé tegyék a szerkezet pontos összeszerelését. Minden egyes oszlopot oly rendszerrel számoztak be, hogy felállításnál azok kerüljenek egymás mellé, melyeket egymás mellett egyszerre gyártottak le. Így sikerült a szerkezetet olyan pontosan legyártani, hogy mindenkinek egyöntetű elismerését vívta ki. A kiváló munkáért az építésügyi miniszter az előregyártás vezetőjét, Kőrössi József főművezetőt elismerésben és jutalomban részesítette.

Döntő fontosságú volt a monolit pincefödémnél az oszlopkelyhek tengelyét rögzítő vasak pontos elhelyezése. Ezt műszerrel való kitűzéssel és fokozott műszaki felügyelettel sikerült elérni.

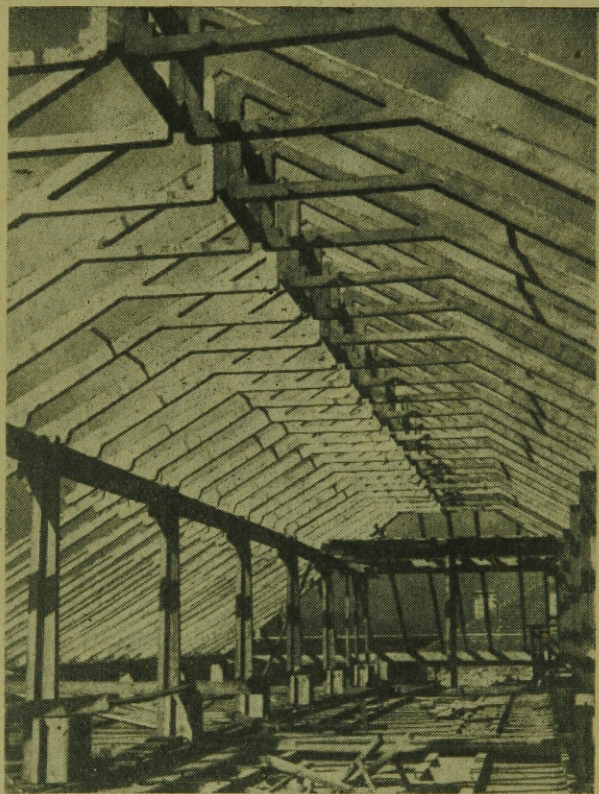
A kitűzés, előregyártás és elhelyezés olyan pontos volt, hogy az oszlopok felállítása után az oszlopokban levő 20 mm-es csőhüvelyeken át az egész épület hosszában keresztül lehetett nézni. Az ikeroszlopokat 3/4"-os csavarokkal fogták össze. A csavarhüvely és csavarok közötti méretkülönbség mindössze 2 mm volt. Nyilvánvaló, hogy kevésbé pontos előregyártás és felállítás esetében a szerkezetet nem is lehetett volna összeszerelni (2. ábra).

Az előregyártó műhelyből az elemeket portáldaru vitte a tárolóhelyre, ahonnan toronydaru helyezte el. A vázszerkezet oszlopainak beállításához és rögzítéséhez háromlábú ellencsavaros csőszerkezetet használtak. Ezeket egyrészt az oszlopokat övező szögvaskerethez, másrészt a födémnél elhelyezett gömbvasfülekhez rögzítették. Az ellencsavaros csőszerkezet jól bevált. Úgy a beállítás pontosságát, mint az állás biztonságát jól szolgálta (3. ábra).

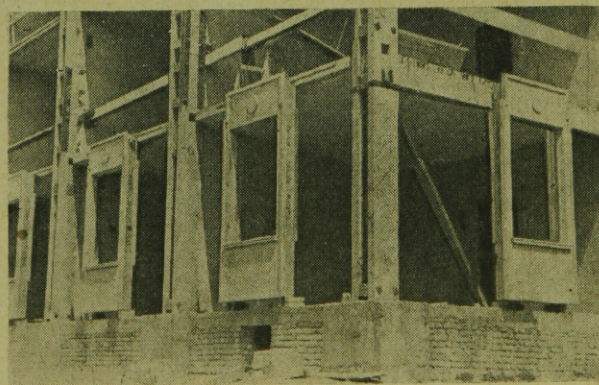
Egy-két oszlopot úgy állítottak össze, hogy



3. ábra. Az oszlop kitémasztó szerkezet.



4. ábra. Vasbeton tetőszerkezet. (Fotó: Kuzmann Leó.)



5. ábra. Ablakpanelek. (Fotó: Balassa Ferenc.)

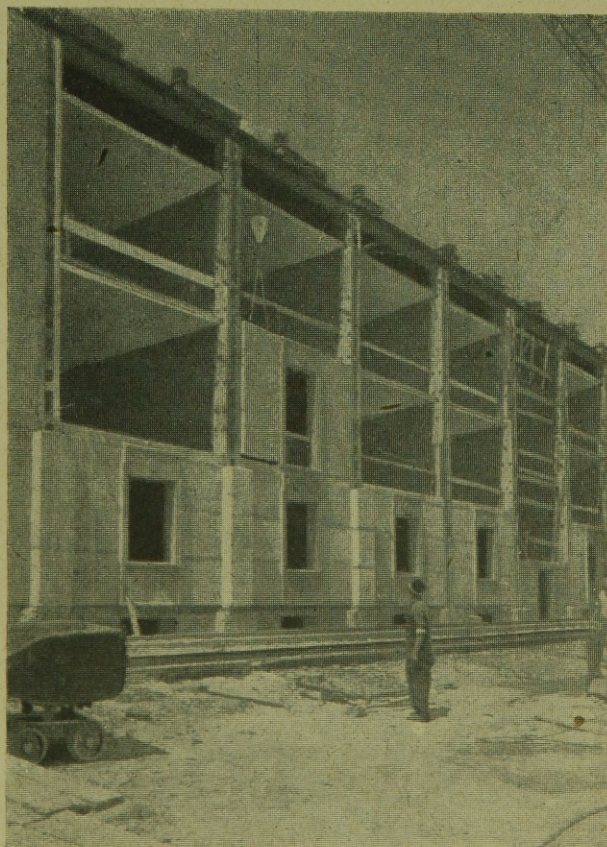
az elemeket külön-külön emelték fel. Úgy a beemelés, mint az összeszerelés zavartalan volt. Mégis áttértek az ikeroszlopok földön való összeszerelésére és azok együttes beemelésére, mert ezzel a szerelési munkát meg lehetett egyszerűsíteni és a toronydaru kapacitását jobban ki lehetett használni.

Az ikersejtglábol összeépített alul-felül sík födémpanelek legyártása és elhelyezése egyszerű volt és jól bevált.

1954 decemberben kezdték meg a tetőszerkezet előregyártását. A szelemenek és szarugerendák a helyszínen készültek, míg a gerendák és oszlopok a 23. sz. Állami Építőipari Vállalat Dráva utcai előregyártó üzemében. A fedélszék felállítását 1955. március 1-én kezdték meg és 2,5 hét alatt befejezték. A pontos előregyártás rendkívül megkönnyítette a szerelési munkát. (4. ábra.)

Az ajtó- és ablakpanelek gyártását 1954 őszén kezdték meg a BUCEM üzemében. (5. ábra.)

A gázszilikát blokkok késedelme miatt elhatározták, hogy az épületet a körítőfalak elkészítése nélkül belsőleg elkészítik. A belső válaszfalak építését március 5-én kezdték meg és június 1-én a belső részek építése, szerelése és vakolása már befejeződött. Ezt a helyzetet mutatja a 6. és 7. ábra. Látható, hogy elkészült az épület teljes vázszerkezete, tetőszerkezete, tetőfedés, összes belső válaszfalak, teljes belső vakolás, víz- és villanszerelés, a padlástér kiképzése stb., míg a körítőfalak hiányoznak.



6. ábra. Ajtópanel és a mellette fekvő falpanel elhelyezése. (Fotó: Balassa Ferenc.)

A gázszilikát blokkok szállítását 1955. április 28-án kezdték meg. Az első, a helyszínen összefűzött panel május 9-én készült el. A külső falak építésénél elsősorban az ajtó- és ablakpaneleket helyezték el. A falpaneleket a helyszínen szerelték össze külön e célra készült vaskalodák segítségével. A 30°-ban megdöntött vaskalodára egymás fölé helyeztek 3 db $100 \times 140 \times 25$ cm-es gázszilikát blokkot. A blokkokban levő 4 cm $\varnothing$ -jú függőleges irányú lyukakba befűzték a 8 mm $\varnothing$ -jú gömbvasból készült beemelő kampót, ezután a lyukakat kiöntötték. A három gázszilikát blokkot tehát a blokkok közepén elhelyezett beemelő kampó kötötte össze panellé. Egy-egy lakászekció külső határfala nyílásos panelből és a jobbra-balra elhelyezett gázszilikát panelből alakult ki. A vázoszlopokat a hőhíd elkerülésére a homlokzaton is megjelenő fedőelemmel látták el. Később az összeszerelt falpanelek külső felületén elhelyezésük előtt a homlokzatvakolás durva alaprétegét is felhordták. A homlokzati paneleket a technológiai utasításnak megfelelő sorrendben emelték be. Előbb a nyílásos panelt, utána a két oldalára kerülő paneleket. A paneleket a koszorúk elkészültéig a vb. oszlopokhoz rögzített pallókkal biztosították.

Az előregyártott vb. váz és födém szerkezet toronydaruval történő szerelésénél

1 to-ra eső beemelési idő, a toronydaru állásideje nélkül	0,755 óra
1 to-ra eső beemelési idő, a toronydaru állásidejével	1,080 óra

A kísérlet tanulságai

A kísérlet pozitív és negatív eredményekkel zárult. Pozitívumok voltak:

1. Beigazolódott, hogy bármilyen többszintes épület vázszerkezetét meg lehet építeni előregyártott vasbetonból. Az elemeket oly minőséggel és pontossággal lehet előregyártani, hogy azokat fennakadás nélkül lehet összeszerelni.

2. Szükséges és biztosítható a tervezés, anyaggyártás, helyszíni előregyártás és összeszerelés állandó és helyes kapcsolata. Új rendszerű, vagy új anyagú szerkezetet a tervező csak a gyártás és kivitel szakembereivel együtt tud kialakítani, viszont a gyártás és a kivitel sem képzelhető el a tervező állandó közreműködése nélkül. Itt nem a szokványos művezetésről volt szó, hanem azon jóval túlmenő és a tapasztalatokat állandóan és kölcsönösen kicserélő, értékelő és felhasználó közös munkáról.

3. A gázszilikát gyártás nehézségeit a kutató és technológus együttes munkával leküzdötte. Az égetett mész és alumíniumpor minőségének ingadozásai döntően befolyásolják a kémiai reakció lefolyását és ezzel a termék minőségét. Ez kényszerítette a dolgozókat arra, hogy minden gyártási hibát a gyökeréig vizsgáljanak ki. Ennek a munkának köszönhető, hogy már túl vagyunk a kísérletezésen és a gázszilikát üzem már pontos technológia szerint dolgozik és a selejtszázaléka is fokozatosan csökken.

4. Megismerték az új anyagot. Megfelelően szervezett gyártás esetén egyenletes, jóminőségű, állandó térfogatsúlyú és egyenletes szilárdságú. Kiváló a hőszigetelőképesége és megfelelő szilárdsága folytán nemcsak térelhatárolásra, hanem bizonyos határig teherviselésre is alkalmas. Alacsonyabb épületeken vb. keret nélkül, magasabb épületeken vb. keretekbe foglalva alkalmas teherhordó panelek készítésére.

5. Bebizonyosodott az, hogy nemcsak közép-folyosós, szigorú rendben kialakított alaprajzokhoz használható, hanem kötetlenebb, szabadabb alaprajzok is kialakíthatók. A panelek, illetve blokkok számának csökkentése azonban szükséges, hogy ne kelljen túl sok méretet gyártani és raktáron tartani. A szabadabban kialakított épületeket is modul-rendszerben kell tervezni.

A kísérleti építkezés negativuma volt:

1. A gázszilikát blokkok gyártása nehezen indult meg. A szállítás elhúzódnása késleltette az épület befejezését. Az építkezés a tervezettnél kb. 1 évvel tovább tartott. Az építőgépek kihasználása rendkívül alacsony volt. A kiértékelhető gazdasági mutatók eltorzultak.

2. Az építkezés elhúzódnásának folyamánya az építkezés drágasága. Ugyanabban az épület-tömbben megépült K—3 épület költsége 261,— Ft/légm³ volt, a K—1 épület költsége 348,— Ft/légm³. A K—3 épület hagyományos módszerekkel épült. A légm³ árkülönbségében benne van a felvonulási költségek különbsége. A K—3 épület felvonulása 57 000,— Ft, a K—1 épületé 327 000,— Ft volt. Tehát a légm³-re vonatkoztatva ez 30,— Ft-ot tett ki. Igen nagy mértékben drágított a gázszilikát tömbök túl magas ára is. A kísérletezés költségei a gázszilikát utókalkulációval megállapított árát terhelték. Tehát az egységárban az üzem minden gyermekbetegségének költsége kivétel nélkül benne volt. Ez lehetlenné teszi a reális költségösszehasonlítás készítését.

3. A munkaigényesség nem csökkent a megkívánt mértékben. A tetőszerkezet aprólékos elemeivel igen munkaigényes volt. Fokozta a munkaigényességet, hogy a gázszilikát tömböket szállítani, leemelni, tárolni, az összeépítéshez mozgítani stb. kellett.

4. A gázszilikát elemek méreteltérése a megengedettnél jóval nagyobb volt. Egyes elemeknél 2—4 cm-t tett ki. Ezért elhelyezéskor utólagosan faragni kellett.

5. A Parafakőgyár az egyes elemeket nem a felhasználás sorrendjében gyártotta. Ezért a súlyos késedelem csökkentésére a kisebb méretű elemeket a helyszínen a nagyobb elemekből fűrészelték ki, hogy az összeépítést és elhelyezést meg lehessen kezdeni.

6. A panelek sima felülete a vakolatot nem tartotta, ezért a felületet érdesíteni kellett.

A tapasztalatok alapján, véleményünk szerint a teherhordó panelek jelentik a jövő fejlődését. Szükséges azonban, hogy

a) hasonló kísérletek esetén az első prototípus előállításának költségét kísérleti alaphoz kell fedezni és nem rendes beruházási hitelből. A mun-

kát nem helyes a megvalósító vállalatok tervébe beállítani.

b) Aprólékos és munkaigényes „patika” szerkezet tervezését kerülni kell.

c) A gázszilikát anyag tulajdonságait, hőszigetelését, hőtágulását a megvalósult építményen tovább kell vizsgálni, meg kell hallgatni a lakók erre vonatkozó véleményét is.

d) A gázszilikát anyag árát mai árának legalább felére kell lecsökkenteni, mert akkor közelíti meg a reális árát. A cél elérésére az üzem már átszervezték úgy, hogy gyártási kapacitása napi 30 m³-re emelkedett. Természetesen a távolabbi jövőben, ha a gyártás mennyiségét még tovább növelik, a fenti ár is még jelentősen csökkenhet.

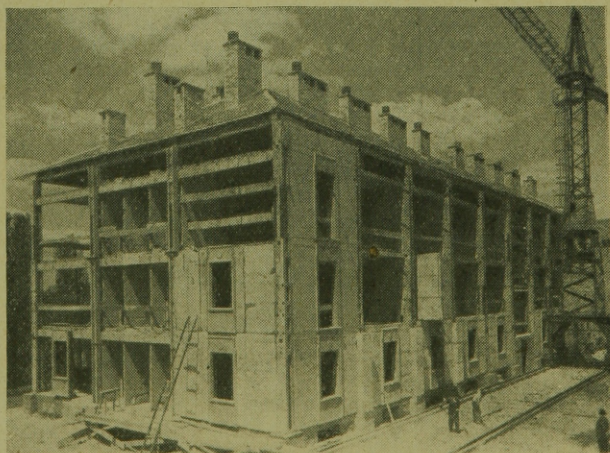
e) A gázszilikát tömböknek mérettűrését csökkenteni kell és felületeiknek síknak kell lenniük.

f) A gázszilikát tömbök felületét érdesen kell kiképezni, hogy a vakolatot megtartsa.

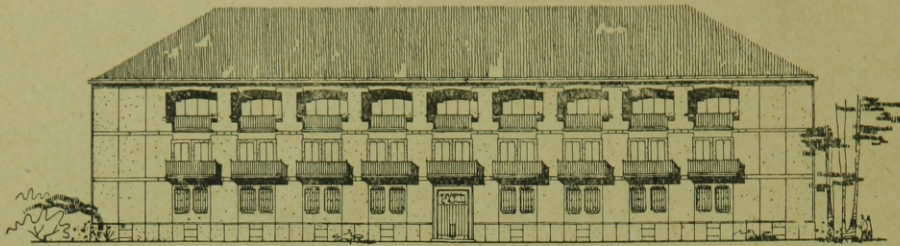
g) A paneleket a gázszilikát tömbök gyártási helyén kell készíteni. Ezzel a sok rakodási és fuvarozási költség csökkenni fog és a munkaigényesség is kisebb lesz.

K—2 épület

A K—1 épület tapasztalatai alapján célul tűzték ki olyan teherhordó paneles szerkezet tervezését, melynek segítségével a munkaigényességet nagy mértékben lehet csökkenteni. Megkönnyítette a tervező munkáját a K—1 épületen szerzett tervezési és kivitelezési tapasztalat. Ismerte már, mit lehet és mit nem lehet tervezni, és hogy a kivitel hogyan dolgozik gyorsabban és gazdaságosabban. Nehézséget jelentett a tervezésnél az, hogy a Parafakőgyárban rendelkezésre álló öntőminták méretét kellett figyelembe venni, mert ezzel elérhető volt, hogy a gázszilikát üzem folyamatosan tudott tovább dolgozni a K—1 épület anyagának legyártása után anélkül, hogy új öntőminták készítését kellett volna megvárnia. A meglevő öntőminták figyelembevételével az új épület költségei is csökkentek, mert új öntőmintákat nem kellett fizetni.



7. ábra. A belül kész, kívül befejezetlen épület.
(Fotó: Balassa Ferenc.)



8. ábra. A K—2 épület homlokzata.

A K—2 jelű kísérleti épület (8. ábra) alaprajza majdnem teljesen azonos a K—1. épületével. Szerkezete azonban attól alapvetően eltér. Teherhordó harántfalas szerkezet, melynél a homlokzati falak csak önmagukat hordják, a födémek terhet a harántfalak viselik.

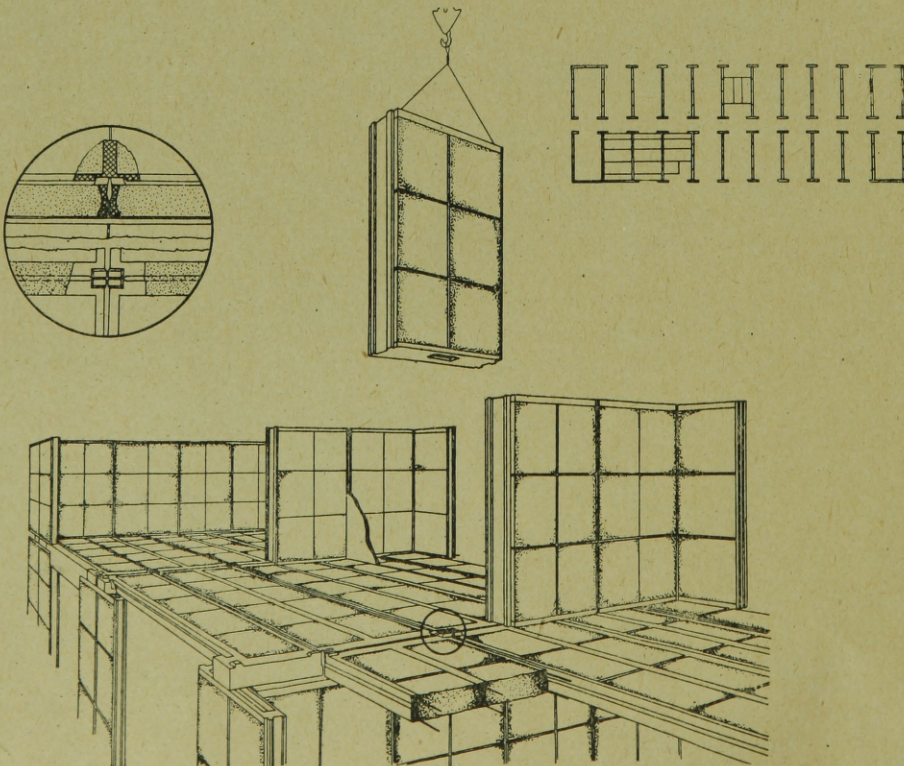
Általában az összes falak alapja a $100 \times 140 \times 25$ cm méretű gázszilikát blokk vagy ennek fele. A födémek ugyanilyen méretű, csak szélső profilban különböző gázszilikát blokkból készülnek. Tehát a gyárnak csak kétféle blokkot kell gyártani. Ez nemcsak az öntőminták árának megtakarításánál jelentős, hanem a szervezést, raktározást, szállítást és összeépítést is lényegesen leegyszerűsíti. Tehát a munkai igényességet nagy mértékben csökkenti.

A tervezés megkísérelte a helyszíni előregyártás munkai igényességének csökkentését is a panelek számának csökkentésével. 4 féle falelem: úgymint egész, fél, nyílásos és loggiához való szükséges a függőleges szerkezetekhez és ugyan csak 4 féle födémpanel elégséges a födémek kialakítására: normál, vizesblokk, folyosó feletti és szélső panel.

A munkai igényesség csökkentése volt a tervező célja akkor is, amikor a későbbi gyártásra gondolva, ún. univerzális darabokat alakított ki. Ilyen pl. a szélső födémpanel, melynél egyaránt lehetséges, hogy külső felületén loggiát, erkélyt, vagy ablak feletti kiváltót alkalmazzanak. Ezt úgy sikerült elérni, hogy a szélső födémpanelt mindhárom szerkezet „beakasztására” alkalmasan képezték ki. Az ilyen törekvések természetesen csak a moduláció szigorú betartásával és a gyártás lehetőségeinek ismeretében vezethetnek eredményre. Az ilyen irányú munka még sok újat és meglepőt hozhat.

A szerkezetek kialakításánál kerülték a kinyúló vasbetétek, a helyszíni kibetonozások alkalmazását. A helyszíni munka a beemelés és elhelyezés után kizárólag a rések cementhabarccsal való kiöntése. A szükséges kötések, a csomópontot kialakító részletek mind az előregyártás folyamán kerülnek az elemekre. A koszorúk szerkezetét a kialakított bütykök pótolják.* (9. ábra.)

* Szerkesztő megjegyzése: szelvényomásra a szerkezet megfelelhet, de rázkódtatások esetén a javasolt kapcsolatot a koszorút nem pótolja.



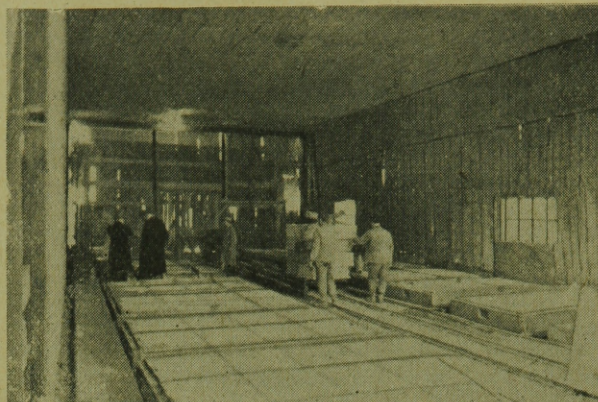
9. ábra. A K—2 épület csomóponti kiképzése.

Kísérletek folynak a homlokzatburkolatnak a panel készítésével egyidejű kiképzésére. Ezt azonban megnehezíti a gázszilikát blokkok egy még ki nem küszöbölt hiányossága: a blokk egyik felülete nem sík, hanem itt-ott domborodó.

A falpanelek és a födémpanelek az előregyártó üzemben a következő egyszerű módon készülnek: az előkészített betonpadlón lerakják az üzemből odaszállított blokkokat oly módon, hogy a blokkok közötti vb. bordák méretei kialakuljanak. A blokk-csoport köré elhelyezik a panel zsaluzását, amely annyival nagyobb, amennyit a vb. keret megkíván. Ezután helyezik el a blokkok közt és a blokkok és zsaluzás közt kialakult közökbe az előregyártott vasszerelést és kibetonozzák a keretet. Az eljárás teljesen azonos a fal- és födémpaneleknél. (10. ábra.)

A gázszilikát hajlító igénybevétel felvételére nem alkalmas. Ezért a födémpaneleknél a teljes hajlítást a keretbordák veszik föl, a gázszilikát blokkok itt csak kitöltő anyagként szerepelnek. A falpaneleknél a gázszilikát blokkok már teherhordó szerepet is betöltenek, mert megakadályozzák a keretoszlopok kihajlását s így ezeket gazdaságos keresztmetszettel lehetett megtervezni.

A tervezés befejeződött és a kivitelezés megindulásánál érdeklődve várjuk, hogy a gyártás és kivitel hogyan birkózik meg a kétségtelenül új



10. ábra. A K-2 épület paneljének gyártása.

és ezért szokatlan feladattal. Meggyőződésünk, hogy ezek a feladatok mindinkább megszokottá válnak és a szükséges szakmunkás gárda kialakulása után különösebb gond nélkül lehet majd hasonló munkához hozzáfogni. A várható összes eredmények, a munkaigényesség csökkenése, az időmegtakarítás és a gazdaságosság csak a legutóbbi feltétel teljesítése után mérhetők le. A munkaigényesség további csökkenése a jövőben akkor várható, ha a panelgyártás a gázszilikát gyártási helyén fog történni.

A csepeli földszintes, panelszerkezetű lakótelep

RUDNAI GYULA és SEBESTYÉN GYULA

I. Általános ismertetés

Földszintes lakóépületekből nagy lakótelepek építése a felszabadulás után ritkán jelentkezett állami feladatként. A földszintes lakóházakat általában egyénileg vagy állami támogatással építették, de többnyire nem egységes tervek szerint. Az első nagy állami lakótelep 1948-ban az építőipari vállalatok államosítása után Várpalotán épült az ÉTI elődje az Építéstudományi Központ tervei szerint. Itt 120 lakás valósult meg. Már ennél az első lakótelepnél is az épületek sorozatszerűsége lehetővé tette új szerkezeti megoldások kikísérletezését.

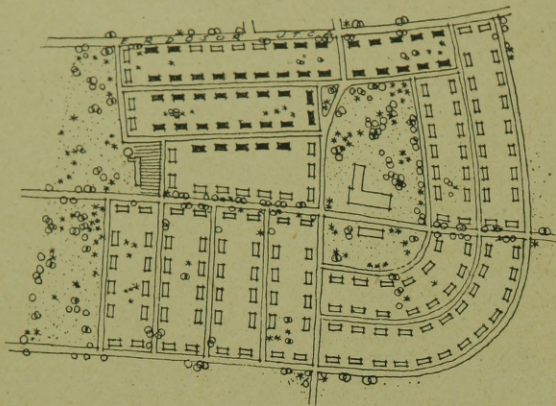
A várpalotai 120 lakásos lakótelepen első ízben alkalmaztak széles körben előregyártott vasbeton gerendákat, vizes blokkokat, valamint a födémgerendák között nádbetétes elemeket. E lakótelep az első magyar kísérleti lakótelep-építkezésnek tekinthető. Az előregyártás és a gépesítés színvonalának emelkedése néhány év múlva már lehetővé és szükségessé tette fejlettebb szerkezeti megoldások, nagy fal- és födémpanelek kikísérletezését. Ezt azonban az Építésügyi Minisztérium kutató, tervező és kivitelező szervezetei mindenekelőtt a többemeletes lakóépületeknél kezdték meg, mivel ezekben az években egyes elszórt, kisebb, vidéki, földszintes lakótelepektől

elteltekintve komolyabb állami földszintes lakótelep-építési igény nem volt.

Az 1954. évet megelőző időben egyetlen kísérleti újszerű technológiájú földszintes lakóépület épült az ÉTI kutató mérnökének, Sámsondi Kiss Bélának tervei szerint. Az általa javasolt mód azonban nem terjedt el és ennek fejlesztésével az Építőanyagipari Központi Kutató Intézetben tovább foglalkozik.

1954-ben a Rákosi Mátyás Művek elhatározta, hogy dolgozói lakásellátásának megjavítására saját beruházási keretéből földszintes lakásokat épít és ehhez három újító, Bellosevits—Gebhardt—Lauchs javaslata nyomán hozzá is kezdett. Az első panelszerkezetű földszintes lakóépület 1954-ben épült meg a Bánya utcában, majd pedig 1955-ben 10 db Csepelen, mind a 11 épület a három társújtó tervei és irányítása alapján.

A R. M. Művek 1955. évre már 100 lakás megépítését vette tervbe és tekintettel a nagy feladatra, a tervezéssel, a panelek gyártásával és a kivitelezéssel az Építésügyi Minisztériumot bízta meg. Így jelentkezett első ízben újra állami feladatként egy nagy, földszintes lakótelep megépítése, ami lehetővé tette nagyüzemi módszerek, fejlett épületszerkezeti megoldások kikísérlete-



1. ábra. A lakótelepek beépítési terve. Az 1955. dec. 1-ig felállított épületek feketével vannak jelezve.

zését. Emellett a R. M. Művek a 100 lakás 1955. évi tervbe való beállításánál már előirányozta a lakótelep folytatását további mintegy 250 lakással (1. ábra).

Az Építésügyi Minisztérium 1955. április havában vette át a Kohó- és Gépipari Minisztériumtól a feladatot, melynek megoldásához rendkívül rövid idő állt rendelkezésre.

Az előkészítő munkák anyagának átvétele során megállapítást nyert, hogy az építendő lakótelepnek nincs elkészített beruházási programja és tervfeladata. Az építkezés eredetileg kijelölt helyről kiderült, hogy a lakótelep megépítésére nem alkalmas, mert csak nagy költséggel közművesíthető. A felépítendő épületekre vonatkozóan csak vázlatok álltak rendelkezésre, amelyeket alaprajzi és egyéb hiányosságok miatt az építéshez felhasználni nem lehetett. Így tehát ahhoz, hogy a nagytömegű építési munka túlnyomó részét 1955-ben el lehessen végezni, a feladat állásának április hóban történt tisztázása után a következő szokatlan ütemezésre kellett felkészülni:

Május-június-július hónapokban, három hónap alatt el kellett készíteni e körülbelül 10 millió forint építési összegű telep beruházási programját, helykijelölését, beépítési tervét, az építési és közművesítési munkák tervfeladatát, műszaki tervdokumentációját, kivitelezési részletrajzeit, ideértve az organizációs tervét és költségvetéseket.

Július-augusztus-szeptember hónapokban, tehát ugyancsak három hónap alatt ki kellett kísérletezni a felhasználandó falpanel anyagát és ennek alapján megtervezni és megszervezni napi két lakás előállítására alkalmas panelgyártó üzemet.

Október, november, december hónapokban, tehát három hónap alatt, le kellett gyártani a 100 lakáshoz szükséges fal-, földem és fedélszék elemeket. Ugyanezen időszak alatt kellett az előzőleg elkészített alapokra, illetve lábazatokra a 100 lakáshoz szükséges előregyártott elemeket összeszerelni és a 100 lakás közül a maximális számú lakást befejezni.

A fenti ütemezés maradéktalanul nem volt betartható. Az épületek befejező munkái 1956. év elejére toldódtak át.

Az építkezés gyors lebonyolítása érdekében a Kohó- és Gépipari Minisztérium a terveket az Országos Építési Hivatalhoz nyújtotta be helyi típustervvé való nyilvánítás céljából. Sajnos az OÉH állásfoglalása e nagyszabású kísérleti munkával szemben nem vált az építkezés gyors lebonyolításának előnyére. Az OÉH olyan pénzügyi és műszaki kikötéseket tett, melyek nemhogy nem voltak indokoltak, hanem majdnem az építkezés leállításához vezettek. Ezek közül megemlíthető pld., hogy az építkezés költségeinek megállapításánál az OÉH az MNOT 11—54 sz. téglafalas ikerháznak netto lakóterületére kiszámított Forint/m² költségéből indult ki és ilyen költség-tényezővel állapította meg az A, B, C típusú épületekre vonatkozó költségeket egységesen. Az MNOT 11—54 sz. téglafalas ikerház bruttó alapterülete 169,3 m², míg az A típusú épület bruttó alapterülete 128,4 m². Hosszú ideig kellett vitatkozni az OÉH illetékes előadóival, hogy a C típusú 1 szobás ikerház 1 m²-re eső költségének magasabbnak kell lenni az A típusú kétszobás ikerház m²-kénti költségénél. Nem vitás, hogy a lakóterület egységére vonatkoztatott költségek növekednek a lakóterület csökkenésével. Nyilvánvaló, hogy a teljes differencia nem csupán a csökkentett falvastagságokból, hanem egy takarékosabb kialakítású alaprajzból is eredt. Ennek következtében az 1 m²-re eső költségeket a kisebb alapterületű épületnél magasabban kellett volna engedélyezni, mint a nagyobb területet felölelő MNOT 11—54 sz. m²-kénti költsége. Több olyan műszaki kifogást is emelt az OÉH, amellyel kapcsolatban bizonyosodott, hogy állásfoglalása nem volt teljesen helytálló.

Ennek ellenére a késedelem kizárólag a falpanelgyártó üzemnek az eredetileg számítottnál hosszabb létesítési ideje miatt következett be.

A feladat megoldásához mind az Építésügyi Minisztérium, mind a R. M. Művek, illetve a KGM felső vezetősége minden segítséget megadott. A munka koordinálását az Építésügyi Minisztérium Műszaki Főosztálya végezte. A generáltervezést, valamint az épületek tervezését és a panelek gyártásának kidolgozását az Építéstudományi Intézet végezte. A panelek gyártására az 1. sz. Épületelemgyár rendezkedett be, a kivitelezést a 25. sz. Vállalat hajtottá végre.

II. Az épületek tervezésénél és az anyag kiválasztásánál követett szempontok

Az épületek megtervezésénél meg kellett határozni az építési programot, ki kellett alakítani a panelszerkezetek méreteinek és az alkalmazandó anyagoknak alapelveit. Ehhez felül kellett bírálni a korábban megépített pernyebeton panelépület terveit és gyártástechnológiáját. A felülvizsgálat során az alábbi hiányosságokat állapítottuk meg:

1. Az épületek alaprajzi és homlokzati beosztása fejlesztést igényel. A megépített 10 épület voltaképpen háromszobás, illetőleg az előszobája olyan nagyméretű, (ajtaja és két ablaka van), hogy azt több lakó már is külön szobává választotta le. E harmadik szoba csak hosszú csőelhúzás

segítségével látható el fűtéssel. Az épület sátor-
tetős, ezért a fedélszék vasbetonból való készítése
nehézséget okozott volna. A főhomlokzaton a
nyílások a bebútorozás szempontjából kedvezőt-
len helyen vannak. Az épületek egy lakásosak,
holott a R. M. az új nagy lakótelep számára iker-
házakat igényelt.

2. Az újtók a panelek anyagául porszénhamu
gázbetont alkalmaztak. A csepeli porszénhamu-
nak építőipari célra való felhasználásával már 1951,
illetőleg 1952. évben foglalkozott az Építéstudo-
mányi Intézet és ebből az anyagból készültek a
Julia utcai és a Honvéd utcai lakásépítkezéseknél
beépített földémbélestestek. Porszénhamunak gáz-
betonként való felhasználására azonban mind-
ezideig nem került sor, bár a sejtesítést előidéző
gázképző eljárás technológiai kísérletei az ÉTI-
ben már befejezést nyertek. A porszénhamunak
gázbetonként való alkalmazása új, de elméletileg
hibás gondolat. Ennek magyarázataként tudni
kell, hogy a gázbeton kötőanyaga cement, és alkal-
mazása akkor helyes, ha az alapanyag nem puccol-
lán jellegű, hanem inaktív szilikát. Az újtók azon-
ban panelek gyártásánál porszénhamut alkalmaz-
tak és cca 300 kg/m³ 500-as portlandcementet. A
porszénhamu puccolán jellegű anyag, mely mészhidráttal kémiai kötést alkot. Ha ezt a kémiai
folyamatot nem mészhidrát hanem cement hozzá-
adásával idézzük elő, akkor a porszénhamu csak
annyi mészhidráttal jön kémiai kötésbe mint
amennyi a cement kötési folyamata alatt felszab-
adul. Ezért a porszénhamu technológiánál első-
sorban mészhidrátot kell alkalmazni és ezt is kb.
egyharmad rész mennyiségben ahhoz viszonyítva,
mint amennyit az újtók cementből 1 m³ kész
anyaghoz felhasználtak.

3. Hibás volt az újtók által alkalmazott gáz-
képzési eljárás is. Az alumínium mész hatására
hidrogéngázt fejleszt, a gázfejlődés folyamatának
gázbeton esetében a cement kötésének megindu-
lása előtt le kell zajlania. A gyors kémiai reakció
eléréséhez nagy őrlési finomságú — 10 000-es szita-
finomságú — alumíniumport kell használni. Az
újtók ezzel szemben alumíniumforgácsot és resze-
léket használtak és emiatt a lejátszódó kémiai
folyamat rendkívül lelassult és a készített anyag-
keverék nem „kelt” meg és gyakorlatilag nem
képződött sejtes anyag, amint azt a Kerepesi úton
az általuk rendezett bemutatót tapasztaltuk. A
gázképződés folyamatának elhúzódása a már
kötésben levő anyagot állandóan feszítette és
ezzel egyidejűleg szétroncsolta a kialakulóban
levő cementes kötést is. Ez volt az oka annak,
hogy az újtók magas portlandcement adagolás
mellett sem tudtak elérni 25—35 kg/cm²-nél maga-
sabb szilárdságot.

4. Az előző pontban foglaltak miatt a pane-
lekbe nagymennyiségű perforált vaslemezt kellett
beépíteni, hogy a panelek ne menjenek tönkre a
szállításnál, emelésnél fellépő igénybevételek mi-
att. A beépített vasmennyiség messze meghaladta
a biztonság eléréséhez minimálisan szükségeset
és miután a perforált vaslemeznek nyersanyag-
ként való felhasználása megoldódott, lehet-
tett azt hulladékként kezelni.

5. Az újtók 20 cm-es falvastagsággal készí-
tették a paneleket. Ez a vastagság az elvégzett
hőtechnikai vizsgálatok szerint nem elégséges és
ezért a panelek vastagsági méreteit is meg kellett
változtatni.

Az R. M. új igényeinek kielégítésére az újtók
még kész tervekkel nem rendelkeztek. Ezért és a
fenti hiányosságok miatt új terveket kellett készí-
teni, ami azonban nem von le az újtóknak azon
érdeméből, hogy elfogadottá tették földszintes
lakóépületek nagy elemekből való felépítését.

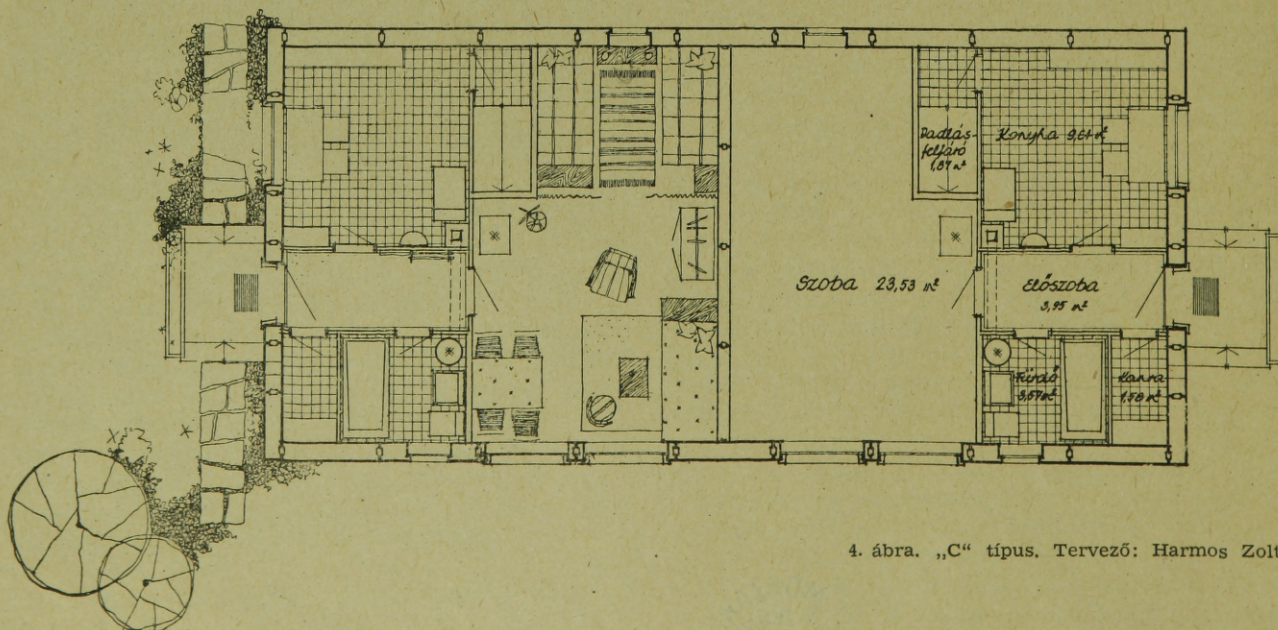
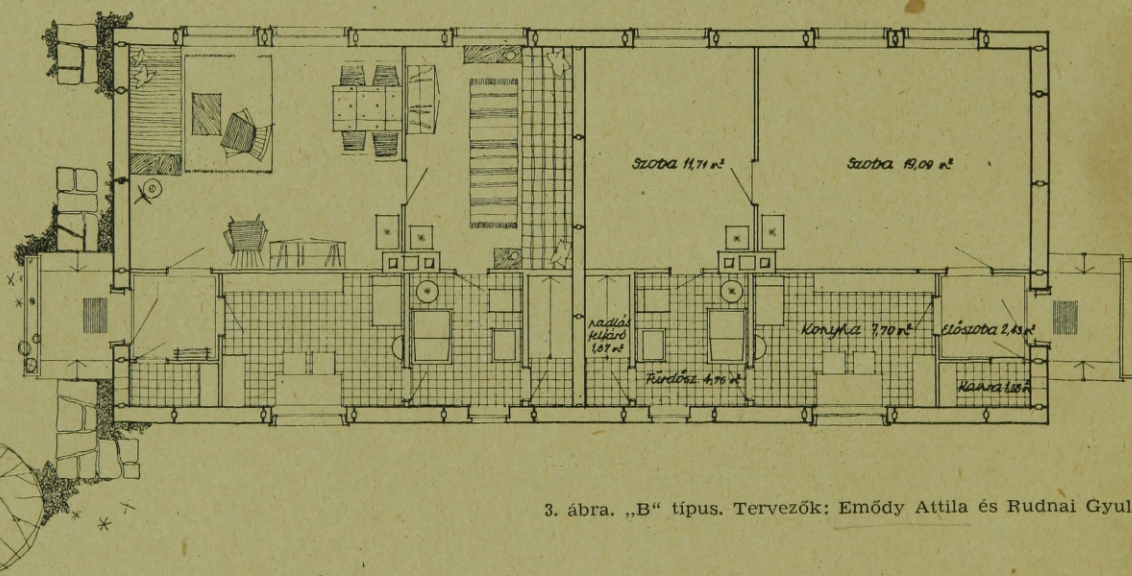
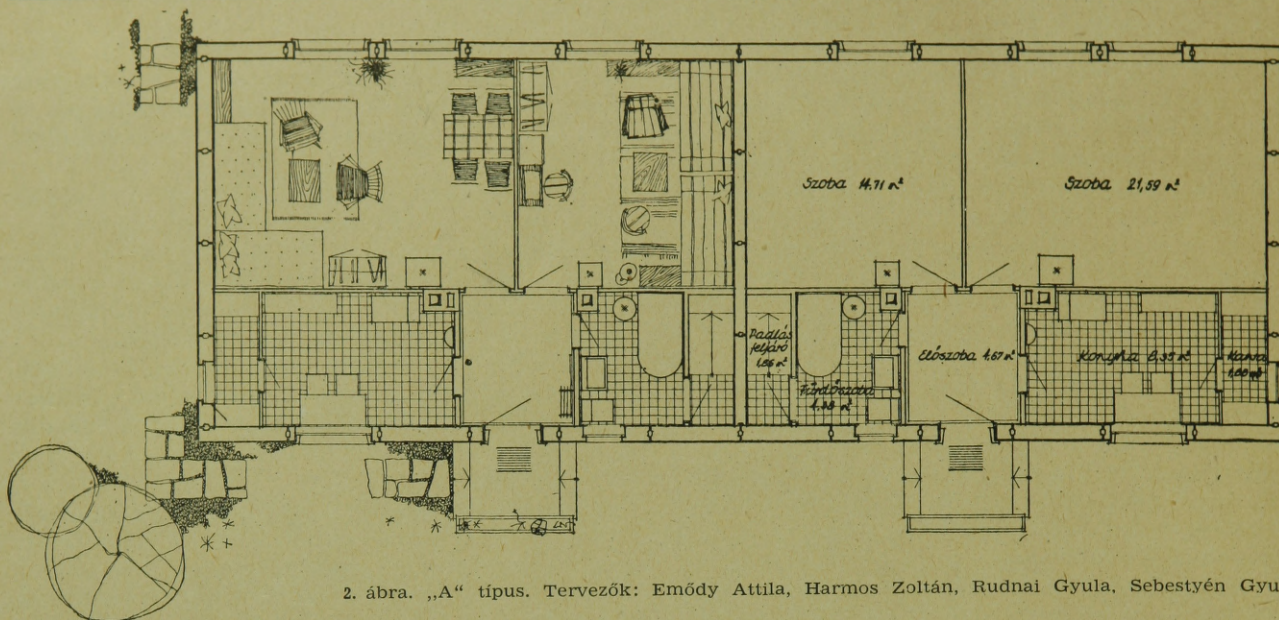
A tervezés kezdetén a beruházó igényei sem
voltak pontosan meghatározva. Végül jóváha-
gyást nyert kétféle lakástípus programja és pedig
egy kétszobás és egy hálófűlkével bővített egy-
szobás típusa.

Tekintettel arra, hogy mindkét épületnél
maximális alapterület csökkentést írt elő a beru-
házó, a tervezésnél tornác kiképzéséről le kellett
mondani. Ez utólag túlzott takarékoskodásnak
tűnik és az ez évi típusoknál tornác is tervezésre
kerül.

A fenti program alapján kétféle kétszobás
típus és egy hálófűlke, egyszobás típus került
megtervezésre. Tekintettel a rövid határidőre, az
első 100 lakásból csak az egyik — A jelű — két-
szobás típus került felhasználásra 80 lakásnál. 20
lakás az R. M. Erőmű által házilag került meg-
tervezésre. Az ÉTI újabb típusai ez évben ke-
rülnek megvalósításra.

Fontos kérdés volt a panel szélességi méreté-
nek, illetőleg a modul méretének a megválasztása.
Szállítási és szerelési okokból a panelek maximális
súlyát egy-másfél tonnában kellett megállapítani.
Ez a méret teljes szobanagyságú falpanelek alkal-
mazását nem teszi lehetővé. A korábbi kísérleti
épületeknél 20 cm vastag falak készültek. Ezt nem
lehet kielégítőnek elfogadni és ezért az ÉTI 28 cm
falvastagságot vett alapul. Ilyen falvastagság
mellett, emelet magasságú falpaneleket feltéte-
lezve, a maximális elem-szélesség a súlyhatár
figyelembevételével 1,40—1,80 m. A panelek be-
osztása kétféleképpen történhet; vagy úgy, hogy
az egyes panelek magukban foglalják az ajtó,
illetőleg ablaknyílásokat is, vagy pedig úgy, hogy
a panelek a nyílások függőleges kávéja mentén
végződnek és így az ajtó- és ablaknyílások két
panel között képződnek ki. A tervek az első vá-
ltozat alapján készültek. Mivel a kétszárnyú ablak
vízszintes nyílásmérete 1,20 m, kávéval együtt
pedig legalább 1,32 m, a panel szélességi mérete
legalább akkora kell legyen, hogy az ablaknyílás
két oldalán szállításnál, emelésnél elegendő szil-
lárságot biztosító betonhús maradjon. Ehhez
minimálisan 1,50 m széles falpanelre van szükség,
de kedvezőbb a szélesebb, 1,60—1,80 m méret
alapul vétele. Az alaprajzok az 1,60 m széles fal-
panelek mellett kedvezően adódtak ki és ezért a
tervezés stádiumában ez vált modulméretté. Ké-
sőbb kiderült, hogy a modulméret megállapítása
sokkal összetettebb, semhogy ne lennének e modul-
nak is hiányosságai. A kérdés további kutatást
igényel.

A fenti elvek alapján megtervezett „A”, „B”
és „C” típusú épületek alaprajzát a 2., 3. és 4.



ábrák mutatják. Az összes épületek az építési költség csökkentése érdekében ikresítettek, ami a közművezeték hosszakat is csökkentette. Az ÉTI által tervezett épületek oromfalas szerkezetűek, mivel a teljesen előregyártott vasbeton fedélszék szükségessé tette az oromfalas megoldást. Egy „A” típusú ikerházhoz összesen 44 falpanel szükséges.

Az „A” típusú lakás 22 falpaneljének megoszlása:

Megnevezés	Vastagság	Darabszám
Külső falpanel	28 cm	16 darab
Oromfal panel	28 cm	4 darab
Belső lakáselválasztó falpanel	20 cm	2 darab

Az eltérő falpanelek típuszáma 8 darab, ami az ablakok, ajtók és épületsarkok kiképzéséből adódott.

A bejárati ajtó és a kétszárnyú ablakok kávéja műkökereteknek a nyílásokba való utólagos elhelyezése útján képződik. A kis ablakok (fürdőszoba, kamra) kávéja a falpanelben magában van kiképezve.

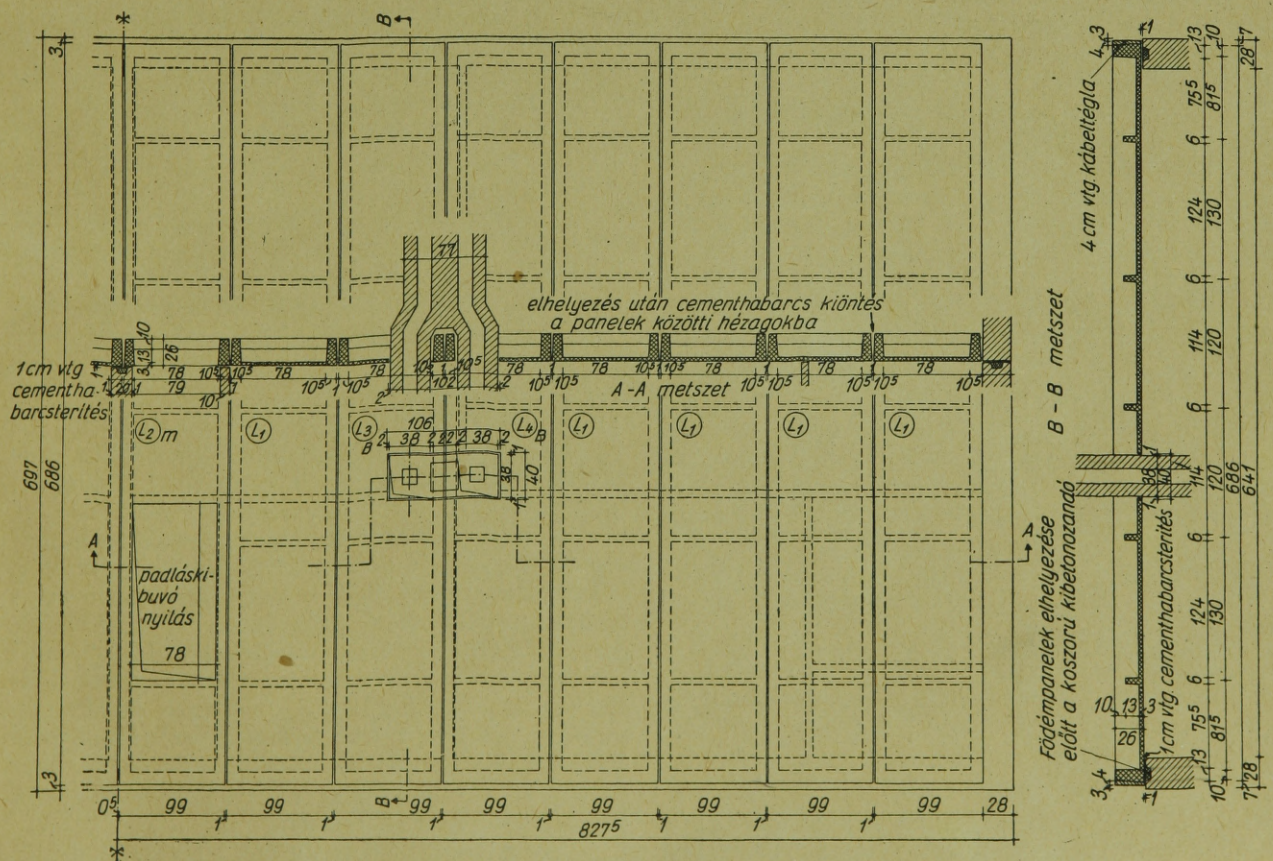
Az épületek válaszfalai, vakolása és egyéb iparismunkái hagyományos módszerrel készülnek. A tervek szerint homlokzatvakolás helyett csak víztaszító festés készült volna, ez azonban a gyártási pontatlanságok miatt az épületeknek csak egy részénél valósítható meg.

Az ÉTI a födém tervezésénél a gyors megvalósítás érdekében adottságnak fogadta el az épütelelemgyárak meglevő 1,00 m széles födémpanel sablonjait, mert ezek felhasználása esetén

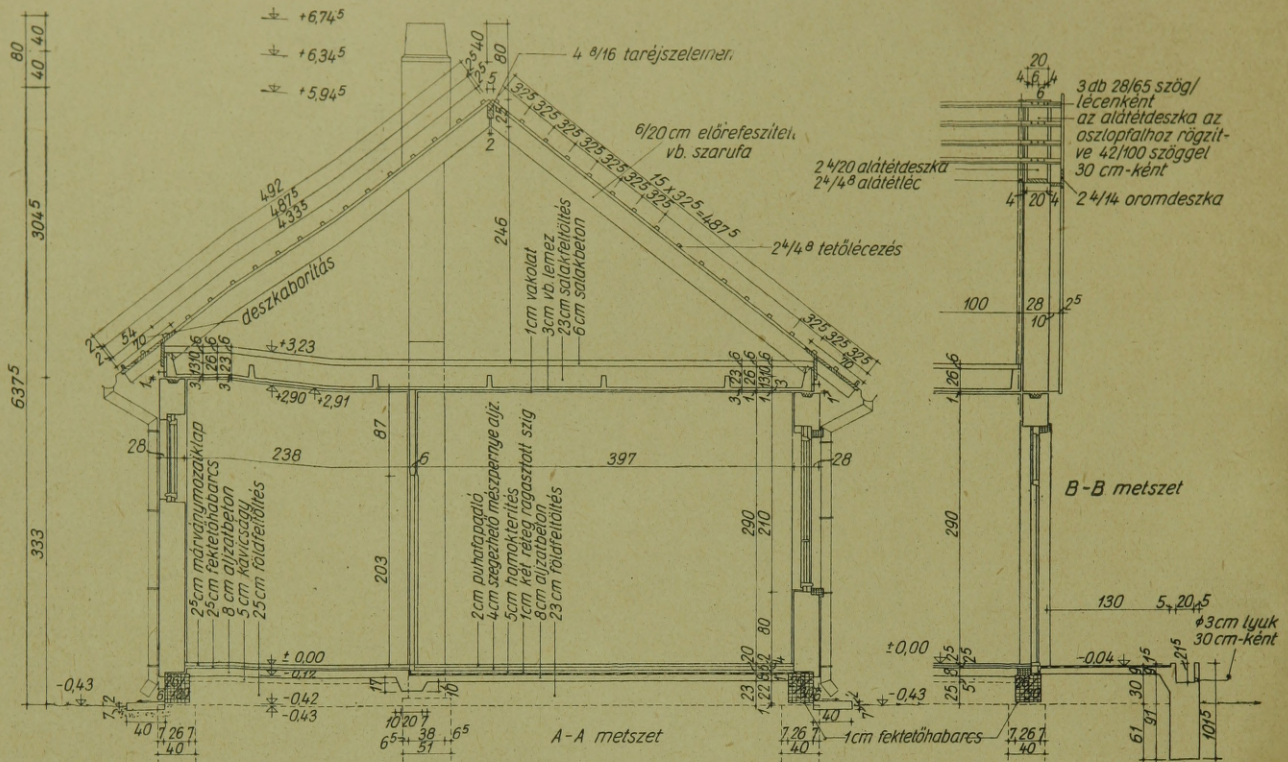
csak a sablonok hossz méretének megváltoztatására lett volna szükség. Az 1,00 m széles födémpanelek jól összhangba hozhatók az ugyancsak 1,00 m tengelytávolságra elhelyezendő szaruállásokkal, viszont nincs összhangban a födém- és fedélszerkezet 1,00 m-es modulmérete a falpanelek 1,60 m-es moduljával. Így a méretkülönbségek kiegyenlítésére 2 darab egy méternél valamivel szélesebb födémpanelt kellett kiegészítésképp betervezni. Menetközben derült ki, hogy a gyakorlati okokból megtett elvi engedmény éppen gyakorlati oldalról nem volt indokolt, mert a már meglevő elég elhasznált állapotban levő 1,00 m széles födémpanelsablonokat nem volt érdemes átalakítani. Így végül új sablonokat kellett készíttetni. Ez is mutatja, hogy a panel épületeknél a legszigorúbb következetességgel kell a szerkezetek egységes rendjét megtervezni és ténylegesen biztosítani (5. ábra).

Az „A” típusú épület igen keskeny, összesen 6,97 m külméretű. Ezért a födém szerkezet egyetlen traktusként hidalja át az épületet, tehát közvetlenül a két hosszfalra fekszenek fel a födémpanelek. A szabad fesztáv így 6,40 m. A tervek felülvizsgálatánál olyan aggály merült fel, hogy a panelek lehajlása túl nagy lesz. Az ez irányban elvégzett kísérletek ezt az aggályt nem igazolták. A födémpanelek két hosszbordájának a födémpanel alsó vasbetonlemezével való együtdolgozása eredményeként a födémpanelek terhelés alatti lehajlása az 1—2 cm-t nem haladta meg.

A szaruázat előfeszített vasbeton elemekből üres fedélszékként került megtervezésre. A vas-



5. ábra. A „B” típusú épület födémpanel kiosztási terve.



6. ábra. A „B” típusú épület metszete.

beton szarufák a gerincnél fapalló taréjszelelem közbeiktatásával vannak egymásnak támasztva és összeerősítve.

A szarufák túlnyúlnak, a tető csüngő ereszes. A földmpanelek a falpanelek külső falsíkjához képest 2 cm-t visszaugranak azért, hogy az orom-falon a kedvezőtlen homlokzati kép elkerülhető legyen (6. ábra).

A lakótelepen újszerű alapozási és lábazat-képzési mód került megtervezésre. Az épületek panelfalai alatt sávalapok helyett furt alapok készültek. A teherautóra szerelt fúró által kifúrt henger alakú üregekbe helyszíni betonozással beton cölöpök kerültek. Ezekre előregyártott vasbeton talpgerendákat helyeznek, amelyek külső beton-felülete végleges lábazati homlokzati felületül szolgál. A lábazati talpgerendákra kerül a falszigetelés, majd pedig a falpanelek. Így a helyszíni munkai igényesség e munkaműveletnél is lényegesen csökkenthető volt.

Az épületekben egészen kisméretű koszorú készül, amelynek külméretei a falpanelek felső hornya által vannak meghatározva, tehát semmilyen oldalról sem igényelnek zsáuzást.

IV. A falpanelek anyaga

Már korábban utaltunk arra, hogy a pernyebetonra nézve a csepeli porszénhamu alkalmazását megtartva, új receptúra és gyártási technológia kikísérletezése volt szükséges. Ezt az Építéstudományi Intézetben Schütz Mihály végezte el.

A porszénhamut és a mészhidrátot őrlött granulált kohósalakkal és gipsszel kell intenzíven összekeverni. Őrlött granulált kohósalak beszerzési nehézségei miatt 300-as hejőcsabai kohósalak

cementet, gipsz helyett pedig a vegyipari melléktermékek számító trisógipszet írta elő az ÉTI. A gázosítás elmaradt, mivel enélkül is elég könnyű, mintegy 1200—1300 kg/m³ térfogatsúlyú beton készíthető.

A megadott receptura 1 m³ kész betonra vonatkoztatva a következő:

770 kg csepeli porszénhamu,
100 kg mészhidrátt,
100 kg 300-as kohósalak cement,
30 kg trisógipsz,
400 kg víz

A szilárdítás előírt menetrendje:

6 órás pihentetés 60° C hőfokú száraz térben,
12 órás gőzölés 90—95° C hőfokon.

Az így előállított pernyebeton kockaszilárdsága az ÉTI laboratóriumi kísérletei szerint:

gőzölés után azonnal 70 kg/cm²
gőzölés után 3 nappal 85 kg/cm²
28 napos korban 90 kg/cm²

Ez a szilárdság messze felülmúlja a földszintes épületek falanyagától megkívánható szilárdságot, figyelembevéve még a falvastagság csökkenését is.

A nem autoklávolt pernyebetonok időállóságát, illetőleg szilárdságának több év múltán bekövetkező alakulását illetően nincsenek megbízható tapasztalatok, sőt bizonyos vizsgálatok alapján szilárdságcsökkenéstől kell több év múltán számítani. A pernyebeton igen magas szilárdsága miatt a kockaszilárdság felére való csökkenése sem okozna komolyabb veszélyt, ennél nagyobb szilárdságcsökkenés, illetőleg a szilárdság teljes elvesztése természetesen a fal alkalmasságának megszűnését eredményezné.

Az eddigi, 2—3 éves adatok alapján az anyagnak földszintes házak falanyagául való haszná-

latát meg lehetett engedni, de az anyag megfelelő volta nincs végleg bebizonyítva. Ebből a szempontból az építkezést kísérleti jellegűnek kell tekinteni.

A falpanelekben újszerű vasalás van. Ez a vasalási mód M. Szabó Gézának az Építéstudományi Intézet kutató mérnökének a bejelentett találmánya. Lényege, hogy a betonacél és a pernyebeton között nem kielégítő felületi tapadást mechanikai lehorgonyzással helyettesíti. Ezt a vasalási elvet az emelő kampóknál, valamint a nyílásos panelek elvékonyított betonszárnánál, kis mértékben azonban minden falpanelnél alkalmazni kellett.

V. A falpanelek gyártása

A gyártási technológia megtervezését megelőzően el kellett dönteni a falpanelek gyártásának a helyét. A legkézenfekvőbb a Csepelen való gyártás lett volna. Csepelen azonban megfelelő előregyártó üzem egyelőre még nincs, tehát itt csak ideiglenes gyártó helyet lehetett volna létesíteni. Célul kellett azonban kitűzni, hogy ilyen nagy tömegű falpanel gyártásának a megszervezése végleges jellegű üzem létesítése útján történjék. Ezért a választás az 1. sz. Épületelemgyárra esett. E megoldás mellett szólt az is, hogy az 1. sz. Épületelemgyár megfelelő teljesítőképességű gőzfejlesztő kazánokkal rendelkezett. Az üzem megépítése során sok, előre nem látott probléma vetődött fel, amelyek összeségükben a gyártás megindulásának eltolódását eredményezték.

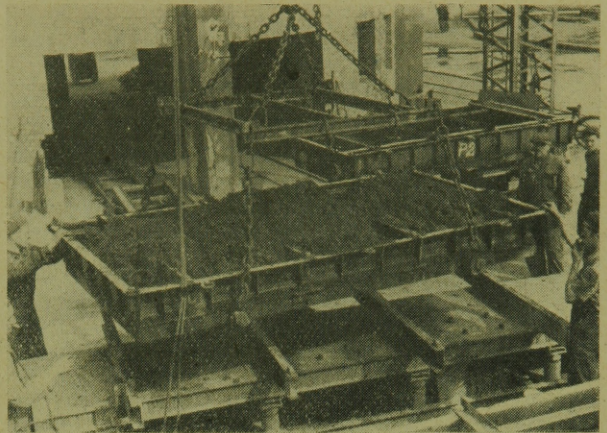
Az építkezés előírt rövid határidejét csak napi 2 lakás, (vagyis 1 ikerház) falpaneljeinek legyártására alkalmas üzem megépítésével lehetett biztosítani. Ennek ellenére az ilyen kapacitású üzemben 3 hónapot kellett a gyártásra előirányozni tekintettel a beindulással kapcsolatosan várható nehézségekre.

Az így meghatározott kapacitás évi 400 lakás falpaneljeinek legyártására elegendő, ami minden eddig létesült magyar kísérleti panelgyártó üzem kapacitását sokszorosán felülmúlja, mely azonban a lakásépítés országos méretei mellett még mindig elenyésző. Összehasonlításképpen közöljük az alábbi adatokat:

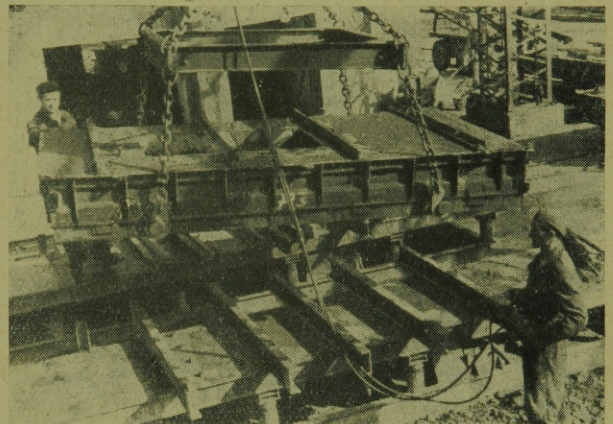
Panelüzem helye	Elméleti napi kapacitás* m ³	1955. évben elért tényleges napi termelés m ³ **
Parafakőgyár, gázszilikát elemek	10	4
Fogarasi út habszilikát elemek	9	8
1. sz. Épületelemgyár, pernyebeton panelek	50	40

* Az egyes üzemek kapacitása m³-ben van megadva, mert ez tekinthető jellemző egységnek. Az így megadott kapacitás lakásszámra való átszámítása az alkalmazott alaprajzi és szerkezeti rendszertől függ.

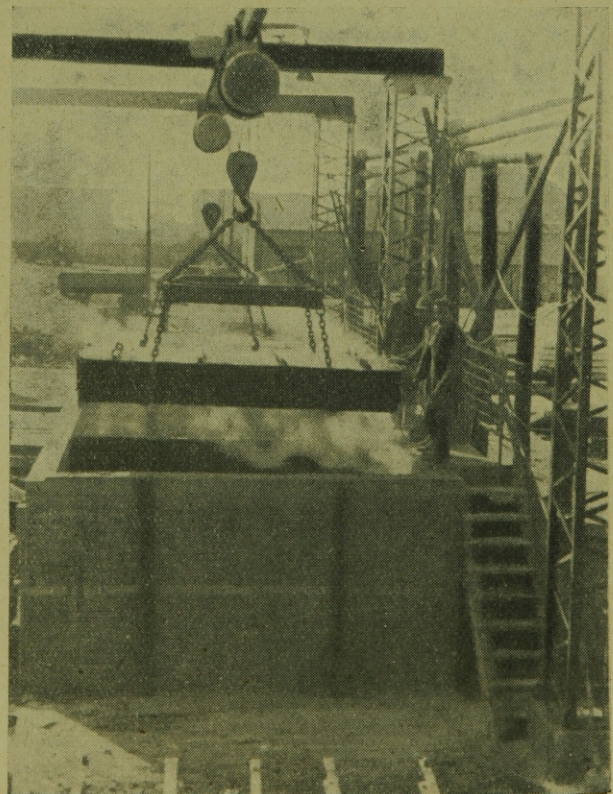
** A tényleges napi termelés nem egész éven át tartó termelésből van számítva, hanem csak a tényleges gyártási periódus figyelembevételével.



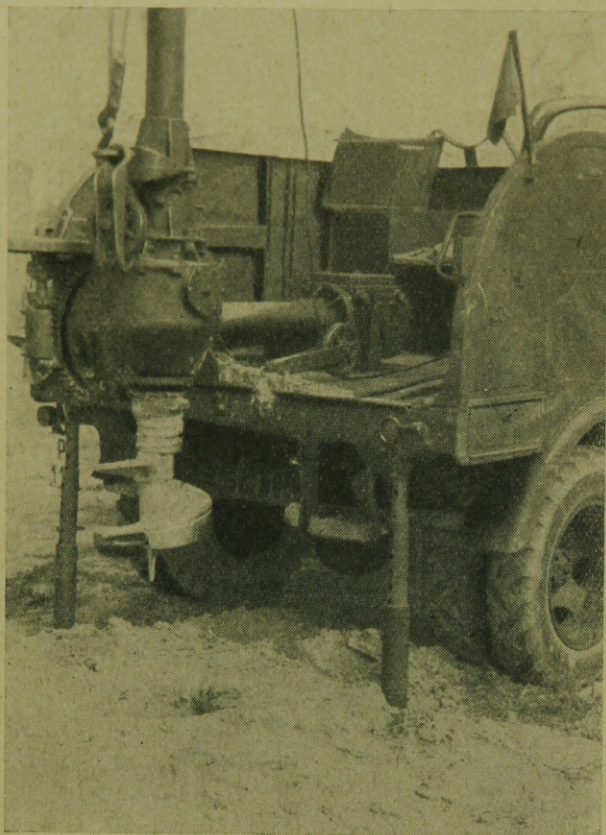
7. kép. Falpanelek gyártása. Anyagbetöltés.



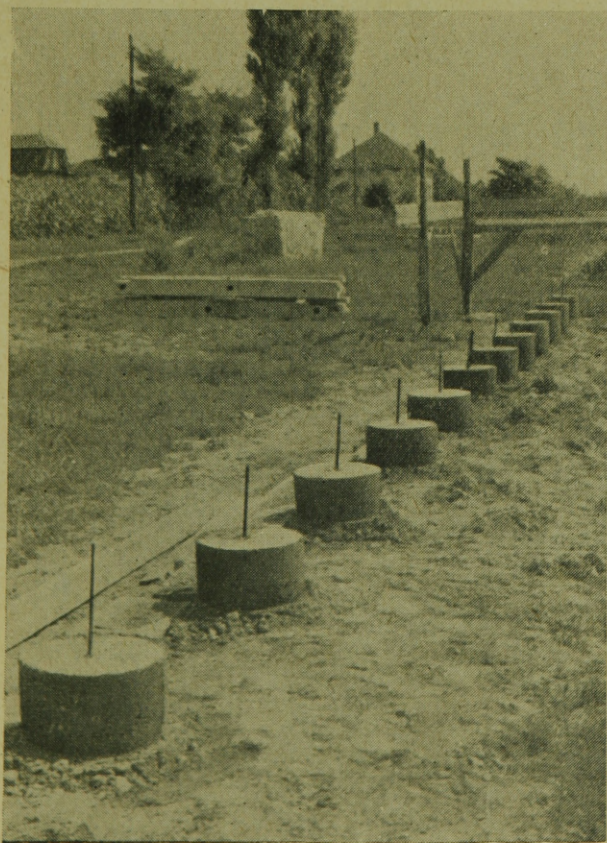
8. kép. Falpanelek gyártása. Vibrálás után (1955. okt. eleje.)



9. kép. Falpanelek gyártása. Gőzölőkamrába való behelyezés.



10. kép. Alapozás. Autóra szerelt fúró.



11. kép. Alapozás. Betonozott lyukak, talpgerendáig betonozva, tuskével. Karafiáth László és Várady Szabó Gyula újírtása (1955, szeptember közepe).

A parafakőgyári, illetőleg Fogarasi úti üzem, 1—1½ év alatt készült el. Érthető módon nehéz feladat volt az 1. sz. Épületelemgyár panelüzemét 2—3 hónap alatt megvalósítani.

A gyártási folyamat fő részei:

1. anyagfogadás, anyagtárolás
2. adagolás, keverés
3. bedolgozás
4. érlelés, szilárdítás
5. kész termék tárolás és elszállítás.

Az anyagfogadás, tárolás és keverés céljára felhasználást nyert az 1. sz. Épületelemgyárban akkor már elkészült, de még üzembe nem helyezett központi betongyár. Ezt az indokolta, hogy a betongyár tároló bunkerekkel, mérlegekkel és kényszerkeverésű betonkeverőgépekkel fel volt szerelve és az ömlesztett cement felszállítására készült berendezés a pernye felszállítására volt igénybevehető. Így a panelek gyártásához szükséges vibrálóasztal és a gőzölőkamrák a betongyár mellé települtek. Már a gőzölőkamrák építése során kitűnt, hogy a betongyár üzemképessége olyan feltételezés volt, amely számos komoly hiánysággal nem számolt.

A betongyárnak a Hódmezővásárhelyi Mérleggyár által készített mérlegei poranyagú anyagok pontos mérlegelésére alkalmatlanok, illetőleg pontatlanok. Ezért a mészhidrátot a mérlegek kikerülésével kézi erővel kellett adagolni. A mérlegeken csak a porszenhamut és a kohósalakcmentet mérlegelték, ezeket is kétséges pontossággal és főleg megengedhetetlen porképződéssel.

A betongyárban felszerelt hat darab kényszerkeverőgép a Hejőcsabai Cementipari Gépjárműgyár által készített mérlegei szerint készült. A gépek üzembehelyezésénél súlyos gyártási hibák derültek ki. Így például az egyik gép csapágy tengelyének a beállítása a gyártásnál összehajtogatott papír behelyezésével történt (!) A gépeket az elméleti teljesítőképességnek legfeljebb 2/3 részében lehetett terhelni, az üzemzavarok mindennaposak voltak. A keverőgépek poranyagok keverésére nem voltak portalanítor burkolattal ellátva és túrhúzóként porzottak és éppen azt az intenzív keverést nem biztosították, aminek feltételezése miatt a betongyárra esett a választás.

A gépek hiányai és ki nem elégítő teljesítőképessége miatt intenzív keverést biztosító, nagyobb kapacitású, pormentesebben dolgozó keverőgépet kellett beállítani. A Rákosi Mátyás Művek — melynek vezetősége az építkezés és gyártás minden fázisához sokoldalú segítséget nyújtott — egy 650 liter keverő kapacitású görgőjáratot adott át e célra. Ez megfelelőnek bizonyult és a továbbiakban a kényszerkeverőgépek csak tartalékul szolgáltak. A nagy súlyú és nagy terjedelmű görgőjáratnak a betongyárba való beszerelése az egyik betonkeverőgép helyébe csak a görgőjárat szétszerelése, a betongyár oldalfalának kibontása, a földem megerősítése után volt lehetséges. Ahhoz, hogy ezek és az ezekhez hasonló egyenként kis akadályok ne okozzanak nagy határidőeltolódást a gyártás megszervezésében, komoly erőfeszítéseket kellett tenni. Bizonyos késedelem még így sem volt elkerülhető.

A porszénhamunak és az ömlesztett cementnek a betongyár bunkereibe való felszállítására az elkészített berendezések igénybevétele volt tervbevéve. Sajnos, ennek során is a megoldatlan kérdések egész sorozata derült ki.

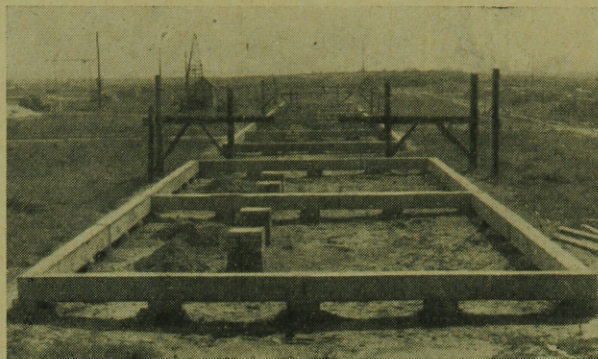
Az ömlesztett cementszállításhoz jól záródó tartályokra vagy tartálykocsikra van szükség. Napi 40—50 m³ porszénhamu szállításához elegendő cementkonténer nem állt és más sem áll rendelkezésre. Az ömlesztett cement, vagy porszénhamu szállítására így egyetlen szállítóeszközt lehetett használni: az eredeti rendeltetésükre fel nem használt, jól záródó timföldszállító vasúti kocsikat. E kocsikat cementtel vagy porszénhamuval könnyen meg lehet tölteni, meg kellett volna azonban oldani pormentes ürítésüket is. Ez a kocsik aerációs fenéklappal való ellátásával lehetséges. Az aerált fenéklemezen keresztül a kiürítés helyén a kocsik megfelelő csapjára szerelt vezetékhez csatlakozó kompresszorból fújható be levegő. Ennek hatására a poranyag a kis lejtésű aerációs fenéklemezen folyadék módjára megcsúszik és a vagonból mindennemű fizikai munka közbejötté nélkül kifolyik. Egy Gax koci 1/3 részébe az ömlesztett cementszállítás kikísérletezése végett még a csepeli építkezést megelőzően felszerelést nyert ilyen aerációs fenéklap, amellyel az eredményesen kiüríthető volt. Pernye szállítására is jól bevált a berendezés: a mátravidéki erőműből a Fogarasi úti habszilikát üzembe szállítottak vele pernyét. A megoldás tehát ismert volt — de úgyszólván csak elméletileg, mivel a timföldszállító kocsik kellő mennyiségben való átalakítása önmagában is hosszabb tervezési és gyártási munkát igényel, ami csak 1956—57. években fog megvalósulni. Így a porszénhamut a csepeli erőműből át nem alakított timföldszállító kocsikban szállították. Az ürítés Clark lapáttal történt, ami a porzás miatt egészségtelen, emellett lassú és drága, a jövőben feltétlenül kiküszöbölendő művelet.

A fogadótérbe ürített porszénhamut Fuller szivattyú szállítja fel a silókba, illetőleg a silókból, vagy közvetlenül a betongyár bunkerébe.

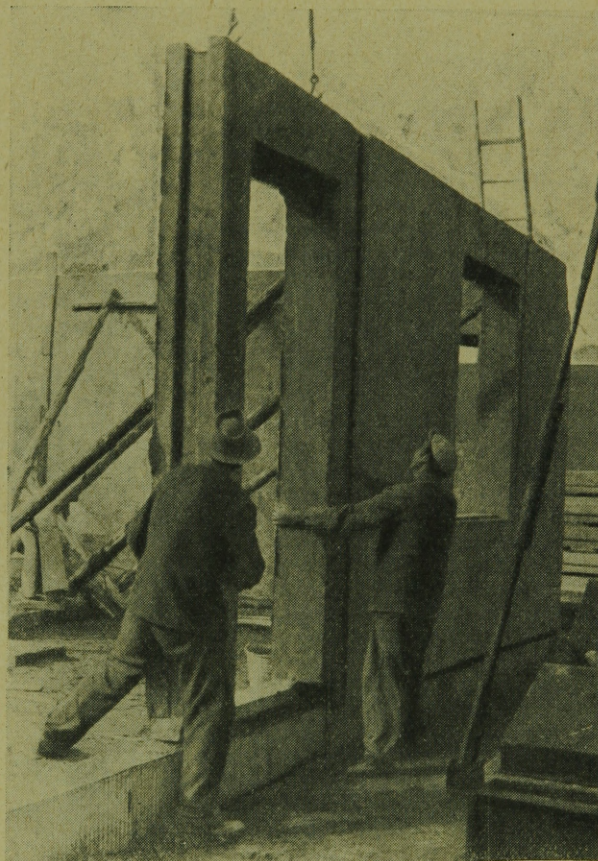
A méshidrátnak a betongyárba való felszállítása ideiglenes jelleggel zsákolva, transzporttörrel történt.

A fentiekben megadott receptura szerint megkevert pernyebeton anyagot vassablonokba töltik. A sablonokat vibráasztalra helyezik és bevibrálják. A vassablonok oldallapjai, le- illetve felhajthatók. A tömörített, friss pernyebeton-elemeket a sablonnal együtt, futómacska emeli be a gőzölő aknába. Egy-egy aknában 7 elem fér el egymás felett és összesen 6 akna épült egymás mellé. A sablonok száma egy napos gyártási ciklus alapján került megállapításra. A gőzölő aknába külön vezetékeken lehet meleg levegőt, illetőleg nedves gőzt beengedni. Valójában a gőzölést megelőző meleg levegővel való érlelés ideje alatt sem lehetett elkerülni az aknába bizonyos mennyiségű vízgőz bejutását. Ez rontotta az elemek minőségét, mert duzzadást okozott.

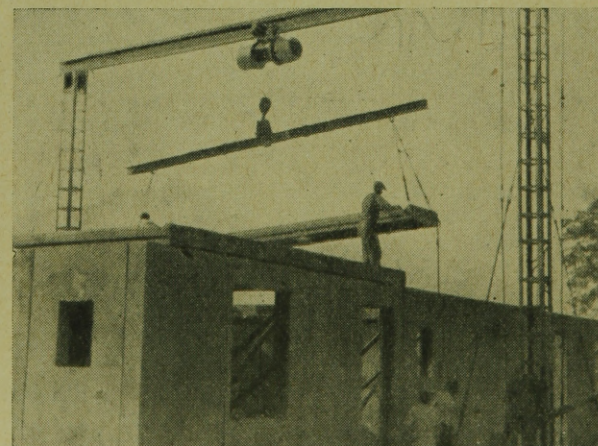
A kezdeti nehézségek legyűrése után az üzem a tervezett napi 30—40 falpanel legyártására alkal-



12. kép. Előregyártott lábazati gerendák (1955. szept. közepe).



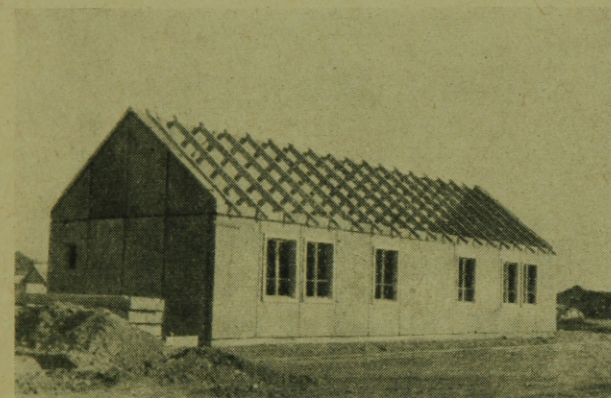
13. kép. A panelek beállítása (1955. október).



14. kép. A födémpanelek beemelése (1955. október).



15. kép. Az oromfalpanelek és a feszített vb. szaruk szerelése.



16. kép. Az ikerház utcai homlokzata. Vasbetonszaruk.



17. kép. Az ikerház udvari homlokzata a lécezés után.

masnak bizonyult. 1955. december elejéig 82 lakás falpaneljei készültek el.

A csepeli épületek előregyártott vasbeton talpgerendáit az 1. sz. Épületelemgyár, a födémpaneleket és a vasbeton szarukat a 2. sz. Épületelemgyár gyártotta le.

Húsz lakás falpaneljeit az R. M. Erőmű mellett berendezett sztent jellegű nyílt gyártó helyen készítette el maga az R. M. Erőmű. Az itt gyártott falpanelekből is az É. M. 25. sz. Építőipari Vállalat szerelte össze az épületeket.

VI. A lakótelep kivitelezése. Gazdaságossági kérdések

A csepeli lakótelep építése a terep dozerrel és szkréperrel való egyengetésével kezdődött. Ezután fúrta ki az autóra szerelt fúró az alaplyukakat. A fúrás 1,00—2,00 m közötti mélységig történt. A koci teljesítménye előbb csak napi 20 lyuk körül mozgott, később felemelkedett 35—45 lyukra. E célra kialakított fúros koci használata esetén napi 70—80 lyuk fúrása várható, amely esetben már lényeges költségmegtakarítás fog mutatkozni a kézi erővel végzett sávalapozással szemben. A munkaerőmegtakarítás már a ténylegesen elért gépteljesítmény mellett is számottevő. A kifúrt lyukakba könnyen mozgó betonkeverőtelepben megkevert betont csömöszöltek és a betoncölöpök tetejét pontosan az előírt szintmagasságban lehúzták. Ha a betoncölöp felső síkja a környező terepnél magasabban volt, akkor könnyű zsaluzatot alkalmaztak, ami gyorsan továbbvihető volt. A betoncölöp még friss betonjába beütött betonacél túske biztosította a lábazati gerendával való összeköttetést. A lábazati gerendákban ugyanis átmenő nyílás készült. E nyílásba benyúlott a betonacél túske, ezután a nyílást kibetonozták.

A lábazati betongerenda homlokzati felületét acél hullámlemez zsaluzatba öntötték. Ez által kész hullámos homlokzati felület adódott.

A lábazati gerendák felső sík felületén elkészítették a ragasztott falszigetelést. Az épület belsőjében kibetonozták a kéményalapokat; egyedül a kis alaptestek igényeltek (a feltöltésektől eltekintve) kézi földmunkát.

A falpanelek szerelési technológiájának kialakítása a gyártási és szállítási technológiával való összehangolást igényelte.

Az első gondolat az elemeknek a végleges beépítési helyzetnek megfelelő állva való gyártása volt. Ez esetben az elemek gyártás és szállítás közben való mozgatása ugyanazoknak az emelőhorgoknak a segítségével történhetett volna, amelyekre a szereléshez amúgyis szükség volt. Az előzetes félipari kísérletek azonban azt mutatták, hogy az elemekben levő nagymennyiségű víz lehúzódása miatt az elemek alsó része nem szilárdul meg eléggé. Ezért végeredményben a vízszintes — fekvő — helyzetben való gyártás mellett kellett dönteni. Ilyen gyártás esetén is célszerű lett volna az álló helyzetben történő szállítás, amint azt külföldi (szovjet, angol stb.) előképek igazolják. E szállítási módhoz azonban nem állt rendelkezésre elegendő mennyiségű trailer, illetőleg vontató, nem készültek el időben a trailer-szállítást lehetővé tevő belső utak és nem volt idő a megfelelő kalodák megtervezésére és legyártására sem. Ugyanezen okok miatt kellett elvetni a szélességi (1,60 m) irányban felállított helyzetben való szállítás is. Az építkezésre így fekvő helyzetben kellett a falpaneleket kiszállítani, de a jövőben fel kell készülni az álló helyzetben való szállításra, mivel az elemek így a szállítás közben jelentkező igénybevételekkel szemben ellenállóbbak, ami a szállítási vasalás csökkentését, vagy teljes elhagyását lehetővé teszi.

A fekvő helyzetben való gyártás és szállítás azzal a hátránnyal is járt, hogy külön emelőhorgokat kellett a panelek egyik felületéből kiállóan bebetonozni, amelyeket a végleges függőleges síkban való elhelyezés után le kellett vágni.

El kellett döntenie még azt, hogy az elemek homlokzat felőli oldala, vagy a lakástér felőli oldala lesz-e a gyártás folyamán alul. Az eredeti elképzelés szerint a falpanelek csak egy vékony géppel felhordott homlokzati felületet kaptak volna és ezért a homlokzati felület került alulra. Így az emelőhorgok a belső falfelületre kerültek.

A technológiát a jövőben úgy kell kialakítani, hogy a homlokzatréteg már a gyárban legyen felhordva. Az tehát, hogy a belső vagy külső felület legyen-e a gyártás során felül, attól függ, hogy a homlokzati réteg bedolgozását alul, vagy felül lehet-e jobban megoldani. E mellett meg kell szüntetni a felesleges felületi emelőhorgokat is ezért a jövőben az elemek megfogására az elemek oldalán elhelyezkedő, hornyokba kapaszkodó ollós himbát kell alkalmazni.

A falelemek szállítása a gyárból egészen az épületek között kiképzett deponiáig tehergépkocsin történt, míg a talpgerendák, födémpanelek, valamint a vasbeton szaruk szállítása a csepeli Rákóczi Ferenc úti iparvágányig vasúton történt, ahol az elemeket egy lánctalpas gémes daru panelszállító kocsira rakta át és innen történt az elemeknek a deponiáig való bevontatása.

Az elemek lerakása, továbbá beépítése portáldaruval történt. Ugyanazon a pályán 2 daru működik. Az egyik daru az elemek lerakását végezte, a másik pedig az elemek elhelyezését. A falelemeket a gyártási, illetőleg a szállítási helyzetnek megfelelően rakta le a rakodó daru, míg az elhelyező daru az elemeket már a függő helyzetet biztosító horgoknál fogta meg, illetőleg állította fel és helyezte el. Az elemek elhelyezése a már elkészített fal alatti szigetelésre felterített habarcsba történt. Az elemek kitámasztására javaslatba jött teleszkópos rendszerű támasztó berendezés, de az idő rövidsége miatt a kivitelező vállalat kényszerűen fa- és munkaigényes kitámasztást választott. A falelemek egymás közötti kapcsolatát az elemek közötti hornyoknak p. c. habarccsal való kiöntése útján biztosították. A kiöntés felülről történt, minden nehézség nélkül. Az elemek felső összefogását a födémpanelek terhelésén kívül az elemek felső hornyába helyezett vasbetét és a horony kibetonozása biztosította. A födémek elhelyezése gyorsan és könnyen történt. A szaruzatok elhelyezése azonban, azok hosszának méretpontatlansága miatt nem ment minden zavar nélkül. Annak ellenére, hogy a szaruzatoknak a födémén való támaszkodásánál és a gerincszelemennél is megfelelő mérettűrés volt biztosítva, az elemek méretpontatlansága és a hosszabb szaruzatok a gerinc magasságát több helyen erősen megemelték. A gyártási mérettűrések betartása, illetőleg azoknak a tervezésnél való figyelembevétele igen tanulságos.

Egy-egy épület (tehát két lakás) falpaneljeit egy szerelőbrigád egy nap alatt szerelte össze.



18. kép. Utcakép.

Újabb két nap volt szükséges a födémek, az oromfal és a fedélszerkezet összeszereléséhez. Ezt követően azonban a befejező munkák hagyományos módon való elvégzése 25–35 munkanapot vett épületenként igénybe. Ez világosan mutatja a továbbfejlesztés egyik fontos feladatát.

Az alapozás, fal-, födém- és fedélszék-összeszerelés idején a lakótelep képe teljesen elütött az építkezéseken megszokott látványtól. Nem voltak nagy anyagdeponiák, a nagy építési területen kevés munkást lehetett látni. A befejező munkák idején az építkezés haladó jellege már külső benyomásra is sokkal kevésbé volt érzékelhető. Ezt a benyomást növelte, hogy a közművesítési tervek már csak az épületek építésének megkezdése után készültek el és így a külső vezetékek építése a befejező munkák időszakába esett. Ha az előkészítésre több idő lett volna, úgy a közművesítés az épületek építését megelőzte volna.

A nagy elemekkel való építés csökkentette a munkaigényességet és különösen a kőműves-szükségletet. 1 m³ fal helyszíni munkaigényessége a téglafalazaténak legfeljebb az 1/4-e. A panelek gyártási munkaigényessége nem haladja meg az 1 m³ falazathoz szükséges téglamennyiség gyártási munkaigényességét. Az építkezésen a munka termelékenysége az alábbiak szerint alakult:



19. kép. A csepeli telep egy része (1955. november vége).

augusztus	5 073,— Ft/fő
szeptember	5 594,— „
október	7 600,— „
november	13 125,— „
december	≈ 15 000,— „

Az épületek építési költsége a téglaszerkezetű típusterv szerinti épületek költségénél alacsonyabb. A költségvetésben kiszámított 72 000,— Ft/lakás építési költséget azonban nem sikerült betartani, mert a kalkuláltnál többbe került a lyukak fúrása és az előregyártott nagy elemek gyártása. E munkák költségeinek csökkentése szükséges ezen építési mód következő évben való folytatása során.

A csepeli lakótelep tervezésében, illetve kivitelezésében résztvettek Bellosevich János, Lauchs János és Gebhardt István is.

VII. A továbbfejlesztés útja

Az előzőekben kifejtettek során számos utalás történt a szükséges továbbfejlesztésre. Ezt lehetővé teszi, hogy Csepelen a lakótelep építése továbbfolytatódik és új földszintes épületekből álló lakótelep építése kezdődik meg Táton. Mindehhez a

tervek, a szerkezetek, a gyártási és építési technológia tökéletesítését változatlanul folytatni kell. A legfontosabb megoldandó feladatokat az alábbiakban jelöljük meg:

1. Újabb alaprajzok tervezése részben áttájolható, részben tornácos típusok beiktatásával, a település képenek változatosabbá tétele céljából.

2. A legmegfelelőbb modulméretek kialakítása;

3. Az előregyártott homlokzatréteg megoldása;

4. előregyártott nagy válaszfalpanelek alkalmazása;

5. egyes befejező munkák további korszerűsítése;

6. a gyártástechnológia fejlesztése, esetleg újabb könnyű beton anyagfajták alkalmazása.

A csepeli lakótelepépítés a lakóépület-építés technikai színvonala emelésének egyik állomása. Az e téren elért eredmények mellett is világosan látni kell e módszer továbbfejlesztésének szükségességét. Ez hozzásegít majd a lakásépítkezések ütemének, termelékenységeinek további emeléséhez.

Kísérleti családi ház pernyebeton kézi falazó blokkokból

MISKOLCZY LÁSZLÓ Kossuth-díjas

Lapunk 1954. évi 12. számában beszámoltunk arról, hogy pernyebetonblokkból a Római parton kísérleti ház épül azzal a céllal, hogy

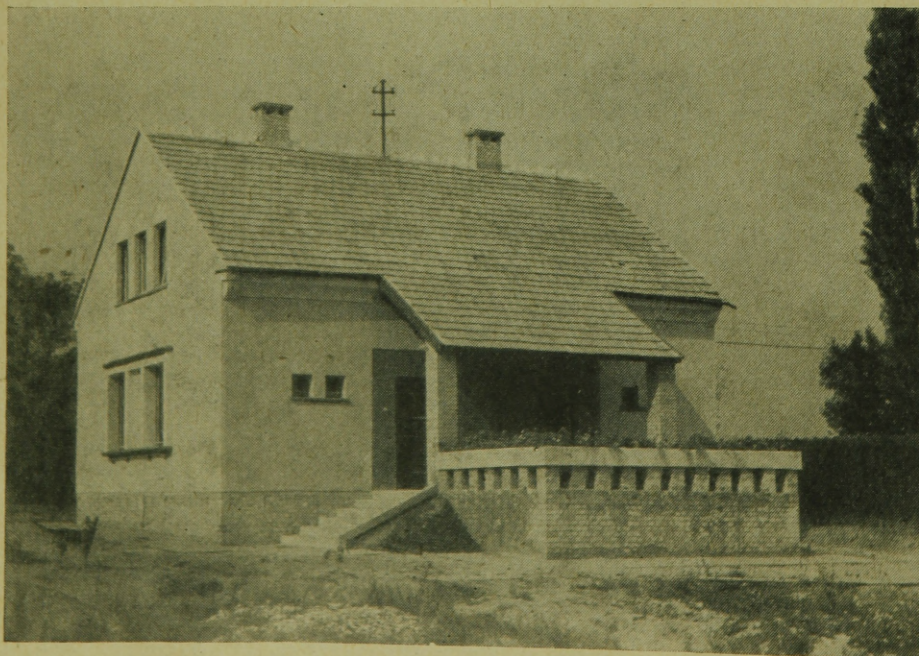
a) a pernyebetont mint építőanyagot kikísérletezzük,

b) olyan kétszobás lakástípust mutassunk be, amelynek egyik szobája a tetőtérbe van beépítve.

Az épület 1955. év nyarán megépült és bár az azóta eltelt rövid idő miatt egyes kérdésekben még nem lehet megfigyelésekről beszámolni, vagy vég-

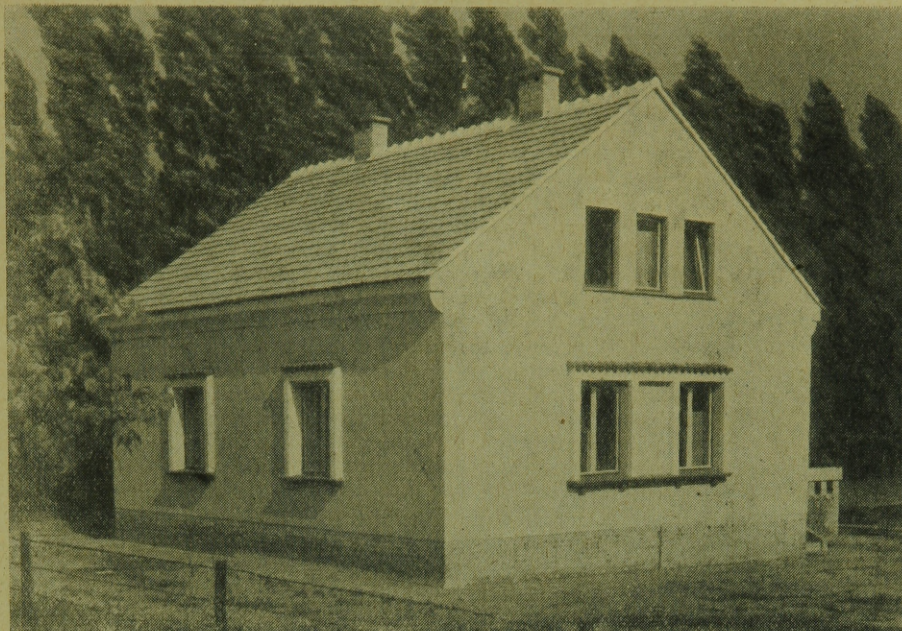
leges véleményt kialakítani, mégis vannak máris olyan tapasztalatok, amelyek nyilvánossághozatala kívánatos.

Az épület falazati anyagát $50 \times 25 \times 25$ cm méretű négyüreges kézi falazóblokk képezte. A falazóblokk anyaga mészkötésű pernyeszilikát, amelyet a Parafakőgyár meglevő blokkgyártó gépei készítettek. A kísérleti építkezésnél a kézi falazóblokk alakjának kialakítása nem volt a feladat tárgya. Inkább az volt a törekvés, hogy az



1. ábra. Kísérleti ház a Római parton. Udvari látkép.

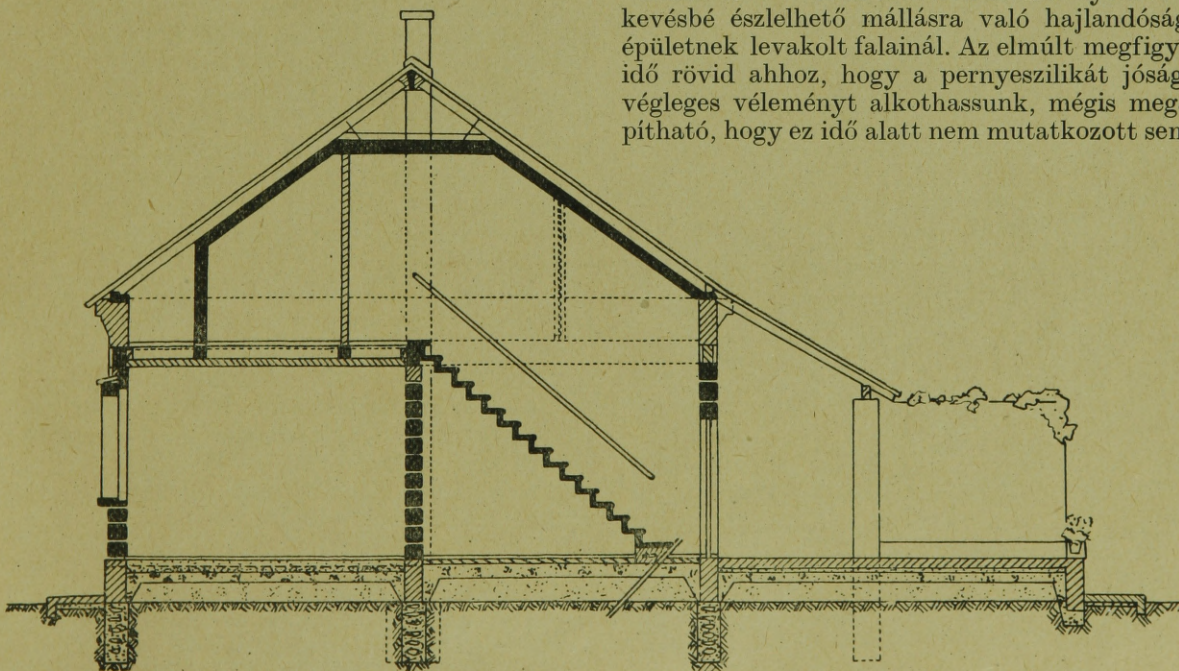
2. ábra. Kísérleti ház a Római parton. Utcai homlokzat.



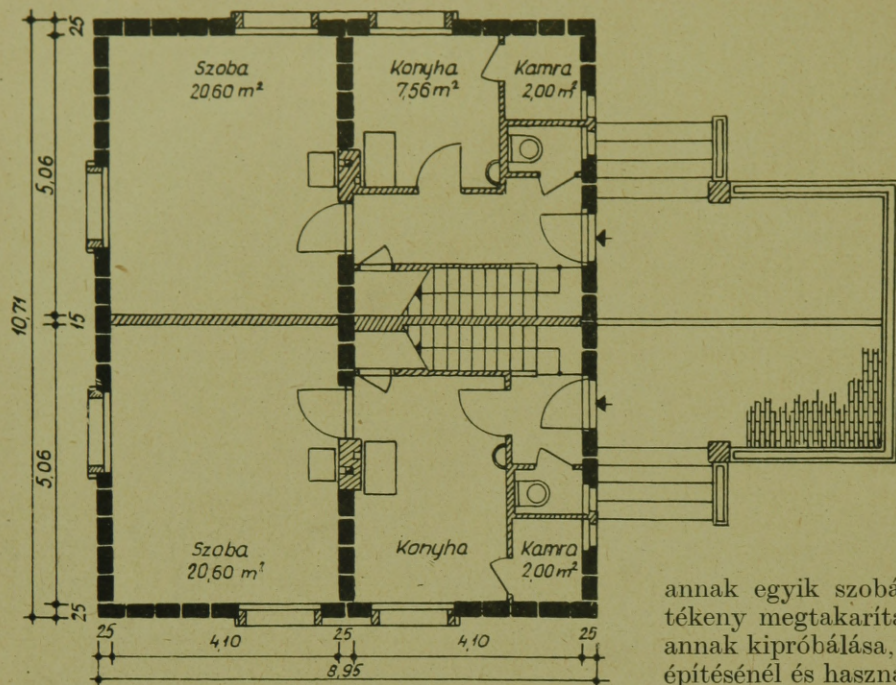
egyetlen meglevő blokkgyártógépünkön minél előbb legyártsunk egy épülethez szükséges falazóanyagot a célból, hogy a mészkötésű pernyeszilikátnak mint építőanyagnak a beépítésére minél előbb lehetőség legyen. Bár a blokk külső alakja nem képezte a tervezés tárgyát és nem is valószínű, hogy a jövőben az itt felhasznált blokkméretet fogjuk tekinteni a legalkalmasabbnak, annyi azonban máris megállapítható volt, hogy a kézi falazóblokkal történő építkezés helyszíni munkáigénye a kis-méretű tömör téglafalazatokéhoz képest kisebb. Ez a munkaerőmegtakarítás a konkrét építkezésen azonban nem tudott megnyilvánulni azért, mert nem álltak rendelkezésre sarok-, illetve kávadarabok és azokat csak fáradságos munkával lehetett a blokkok elfűrészelése útján elkészíteni. A kézi

falazóblokk falazás nagyobb méretű bevezetése esetén olyan blokkokat kell készíteni, amelyek könnyen faraghatók: pl. soklyukú blokkok, vagy pedig megfelelő sarok és kávadarabok álljanak rendelkezésre.

A falazóblokkokat a Parafakőgyár 1954 novemberében szállította ki a helyszínre. Már a szállítás során kitűnt, hogy a blokkok egy része műszaki hiba következtében nem üti meg a kívánt minőségi mértéket, ezért azok szétválogatása vált szükségessé. Azok a darabok, amelyek a minőségi próbát kiállották, az építkezés folyamán jónak bizonyultak. Azok a blokkok, amelyek felhasználásra nem kerültek, az épület mellett már a második télen keresztül szabadon vannak raktározva. Ezeken — bár az időjárás viszontagságainak ki vannak téve — nem láthatók mállás nyomai. Még kevésbé észlelhető mállásra való hajlandóság az épületnek levakolt falainál. Az elmúlt megfigyelési idő rövid ahhoz, hogy a pernyeszilikát jóságáról végleges véleményt alkothassunk, mégis megállapítható, hogy ez idő alatt nem mutatkozott semmi



3. ábra. Metszet.



4. ábra. Alaprajz.

féle olyan jelenség, amely az anyag mállási hajlámára engedne következtetni.

Külön meg kell említeni még, hogy a falazat a vakolatot jól tartja. A vakolat felhordásánál nem merült fel semmiféle nehézség és a kész vakolat sem mutat leválást. Az elkészült épületben a falak hőszigetelése a bentlakók szubjektív megfigyelése szerint minden tekintetben kielégítő. Megállapításuk szerint az épület nyáron hűvös, télen könnyen felfűthető volt és a meleget is jól

tartja. Az épület megszemlélése után magam is megállapítottam, hogy a falakon semmiféle páráképződés vagy elszíneződés nem mutatkozik.

Összefoglalva az elmondottakat, az látszik, hogy a mészkötésű pernyeszilikát mint falazati anyag ennél a kísérleti épületnél eddig semmiféle olyan hátrányos tulajdonságot nem mutatott, ami a földszintes házak esetében előnytelen lenne.

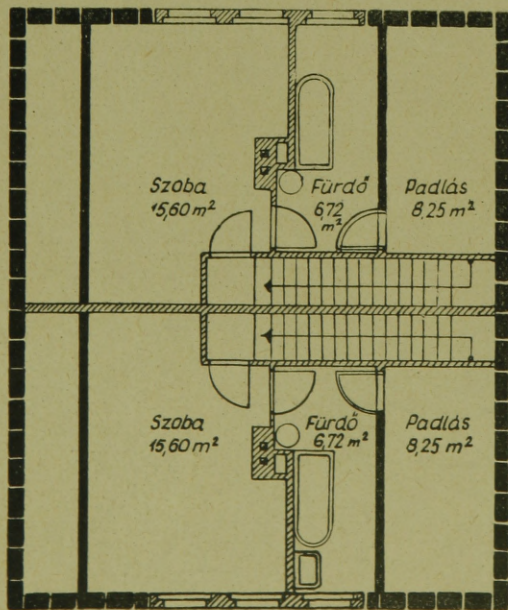
A kísérlet másik célja a tetőtérbe épített helyiség vizsgálata volt. Mivel a kétszobás lakásoknál, ha annak egyik szobája tetőtérbe kerül, igen jelentékeny megtakarítás eszközölhető, kíváncs volt annak kipróbálása, hogy egy kétszintes lakás megépítésénél és használatánál milyen nehézségek merülnek fel.

Előszörban a lépcső megépítése szokott ilyen lakásoknál költséges lenni. Ezt oly módon kerültük ki, hogy egyeneskarú előregyártott „L” alakú betonfokokból készítettünk padlástlépcsőt, amelyet 12 cm-es falra helyeztünk el. Ilyen egyszerű megoldás mellett a lépcső költsége lakásonként cca 1000 Ft-ot tett ki, ami a tetőtér kihasználásából eredő, mintegy 10 000 Ft megtakarítással szemben elenyésző összeg.

A megépült lépcső fel- és lefelé igen jól használható és a bentlakók véleménye szerint minden igényüket jól kielégíti.

Az alaprajzi kísérletnek másik célja az volt, hogy miként fogadják a használók a kétszintes lakást, különös tekintettel arra, hogy hazánkban ilyen lakástípus a múltban nem volt használatos. Bár egyetlen lakó véleményéből az egész közvéleményre következtetni hiba lenne, mégis megállapítható, hogy az épületet használó család igen kedveli a kétszintes lakástípust és azáltal, hogy a gyermekek hálószobáját a csendes emeletre helyezték, véleményük szerint a család élete kellemesen zajlik le. A bentlakók véleménye szerint a tetőtérbe helyezett szoba három ágygal jól bútorozható és az is jól fűthető.

Az alaprajzi kísérletből megállapítható, hogy kétszintes lakás építése — olcsó lépcsőmegoldás esetén — gazdasági előnyökkel jár és a használók egy jelentékeny rétege nem idegenkedne a kétszintes lakás használatától. Véleményem szerint ilyen lakás terve a típusorozatba felvehető lenne. Bizonyosra vehető, hogy jelentékeny gazdasági előnyei miatt sok építető szívesen választana ilyen típusokat.



5. ábra. Tetőtér alaprajza.

Középblokk-rendszerű, földszintes lakóházépítési kísérletek*

SEBESTYÉN ISTVÁN

A korszerű nagyeleemes lakóházépítés-mód, amely előregyártott faltestek géppel való beemelésének segítségével napok, sőt órák alatt végez el olyan mennyiségű munkát, amihez a kézi-falazásos építésmódnak hónapokra vagy legalábbis hetekre van szüksége, rövid, de részben már eredményes múltra tekint vissza hazánkban.

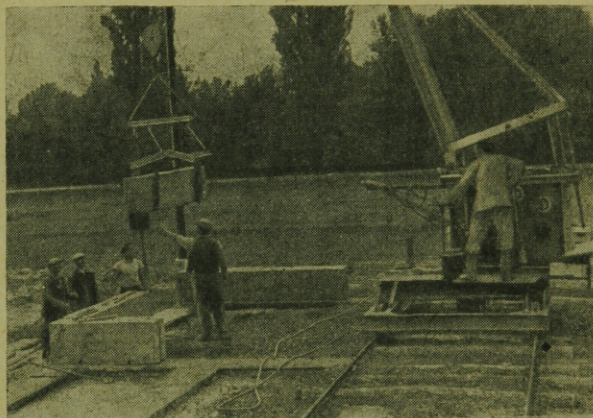
Tekintve, hogy nagy építőgépek (toronydaru, excavátordaru, bakdaru stb.) részint korlátozott számban állnak rendelkezésünkre, másrészt viszonylag nagyobb költséggel üzemeltethetők, ezenkívül sínpálya alépítményük is mind időbelileg, mind pedig kivitel szempontjából nehézkesebb, ezért a közepes teherbírású építőgéppel (pl. oszlopdaruval) kivitelezhető korszerű építésmód is előtérben marad. Főleg vonatkozik ez a földszintes családi lakóházépítésre, amely épületféleség még nagyobb csoportban (pl. lakótelepek) létesítve sem indokolja minden esetben az építőipari nagygepesítéssel való költségesebb kivitelezést. Ugyancsak figyelembe veendő, hogy a nagyelemek rakodása és szállítása eléggé körülményes, továbbá, hogy a nagyelemekben (panelekben) önsúly okozta hajlítással szemben vasbetétet kell alkalmazni. Ezek a tényezők a középblokk-építésmódnál nem, vagy legalábbis csak csekély mértékben fordulnak elő.

A jelenleg érvényben levő országos típusterv a kétszobás lakóegység alaprajzi méreteit kb. 9×9 m-es négyzetbe foglalja; ez a méretű és rendeltetésű háztípus alkalmasnak látszott, hogy 250—500 kg súlyú falelemekből oszlopdaruval — tehát közepes teherbírású építőipari géppel — kivitelezhető legyen. A közelmúltban ennek a kísérleti megvalósítására került sor.

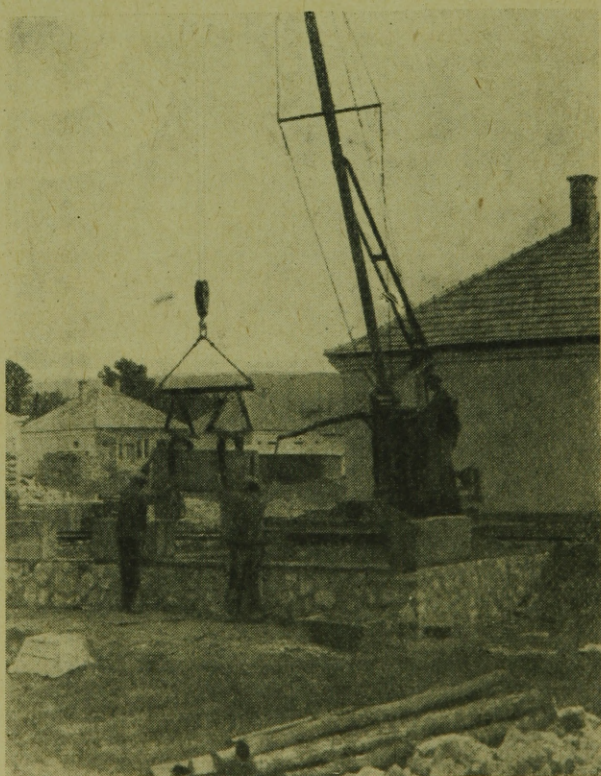
Sebestyén Gyula szerkezeti tervei alapján az Építéstudományi Intézet kidolgozta a fent említett típusterv középblokkos építésre módosított változata szerint az idevonatkozó gyártási és szerelési technológiát, s ezt követően részint Tata-Kertvárosban, részint Budapest, XIV., Fogarasi út 142. sz. alatt megépült egy-egy kétszobás lakóház, mint kísérleti létesítmény.

A Tata-kertvárosi kísérleti lakóház helyszíni betonozású alap- és lábazati falakon átlag 250 kg/db súlyú tömör salakbeton blokkból épült. A blokkok beépítési helyzetben fekvő-hasáb alakúak. A blokkok (falelemek) a gyártó-üzemben pionirdaruval lettek tehergépkocsira rakva s a tehergépkocsiról az építés helyszínén oszlopdaru emelte be azokat végleges helyükre. Az oszlopdaru egyetlen sínpályán volt üzemeltetve, úgy, hogy mikor a megépítendő közép-főfal déli oldalához csatlakozó külső főfalak felépültek, a közép-főfal

megépítésére, majd pedig az előregyártott vasbeton födémgerendáknak erre az épületrészre való felhelyezésére került sor; ezt követően épültek meg a közép-főfal északi oldalához csatlakozó főfalak, és került sor az ide tartozó födémgerendák felhelyezésére. A kéményfal-elemek — a szerkezeti falakkal azonos anyagú és méretű blokkok — a megfelelő szerkezeti (fő) falelemekkel egy munkautemben lettek elhelyezve. Ezután az épület födémkoszorújának elkészítése következett hely-



1. ábra.



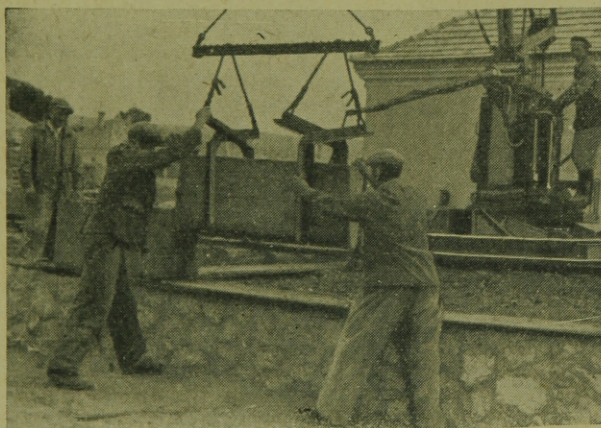
2. ábra.

* A teljes lakótér magasságú és nagy teherbírású építőgéppel elhelyezhető homogén falelemre a nagyelem, nem teljes lakótér magasságú és közepes teherbírású építőgéppel elhelyezhető homogén falelemre: a középblokk elnevezést alkalmazzuk.

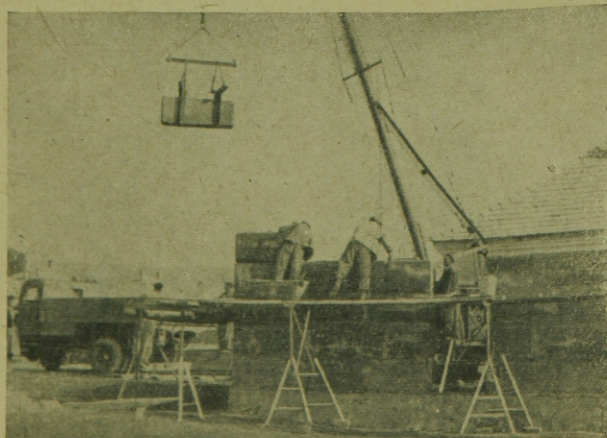


3. ábra.

színi betonozással. Az előregyártott téglafödempallókat, valamint a födém feltöltő anyagát az oszlopdaru csak szintre emelte, a födempallók vízszintes szállítása és beillesztése, valamint a feltöltés elterítése kézi erővel történt. A munka készültési fokozatának megfelelően az oszlopdaru mindinkább az épületből kifelé haladóan dolgozott; az északi főfal blokkjait, valamint az északi épületrész fölé kerülő gerendákat már az épületen kívüli daruállásból emelte be; azon az épületré-



4. ábra.



5. ábra.

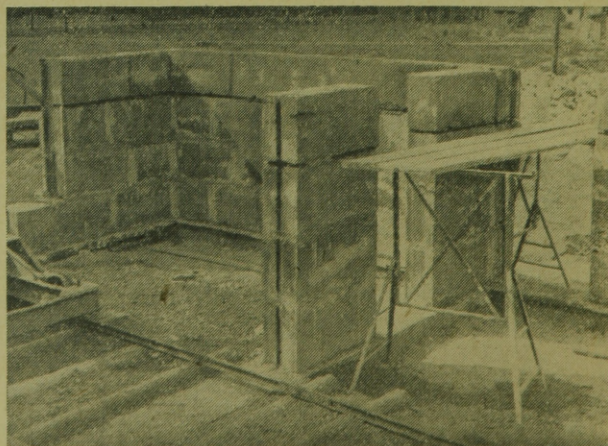
szén, ahol a beemelési munkák befejeződtek, a darusínpálya fokozatos felszedésére került sor. Az épület egyéb szerkezetei szokványosak.

Az épület főfalai egymás felett elhelyezett hat blokksorból állanak, a 3 m-es lakótérmagasságnak megfelelően (11. ábra); a főfalak és kémények összesen 245 db falelemből állnak: beépítési átlagidő 10,51 perc/blokk volt; ez az idő magában foglalja a beemelést (tehergépkocsi rakodófelületéről a beépítés helyéig, ezenkívül a beemelést megelőző, továbbá az azt követő esetleges munkákat, javításokat stb.), valamint a falelemek közötti téglahézagok habarccsal való tömítését is.

Eszerint a szerkezeti falak elkészítése $245 \times 10,51 = 2574,95$ perc = 42,92 munkaórát igényelt egy szakmunkás és három segédmunkás alkalmazása mellett. Megjegyzendő: szállítási és áramszolgáltatási zavarok, valamint géphibák miatt jelentős veszteségidők adódtak, amelyek azonban az építés nettó munkaideje szempontjából kívül eső tényezők.

41,93 m³ kereken 42 m³ — salakbeton blokkfal épült így meg. Ha ez a mennyiség kisméretű falazótéglából készül, úgy $42 \times 2,75 = 115,50$ munkaórát igényelt volna. 1 m³ falazás átlagideje jelen esetben kevesebbnek, mint 2,75 óra nem számítható, mert tekintetbe kell venni a kávaképzések, boltozások, pillér- és keményfalazások többletidőit is. Így a fentemlített középblokk-falazás időbelileg kereken 63%-kal rövidebb, mint a téglafalazás.

A Budapest, XIV. ker. Fogarasi út 142. szám alatt épített földszintes kísérleti lakóház alaprajzi elrendezésben és a szerkezeti falak m³ mennyiségének tekintetében azonos az előbbieken tárgyalt tata-kertvárosi létesítménnyel (10. ábra), de míg a tata-kertvárosi épületnél a salakbeton falazóblokkok keresztmetszeti mérete 33×50 cm volt, a blokkok hossza pedig 64—198 cm között változott, addig a Fogarasi úti építkezésen a blokkok mészkötésű porszénhamuból készültek, keresztmetszetük 30×100 cm volt, a blokkok hossza pedig 60—180 cm-re adódott s ennek megfelelően a súlyátlag 500 kg/db lett. Tehát a Fogarasi úti kísérleti épület szerkezeti falelemeinek mennyi-



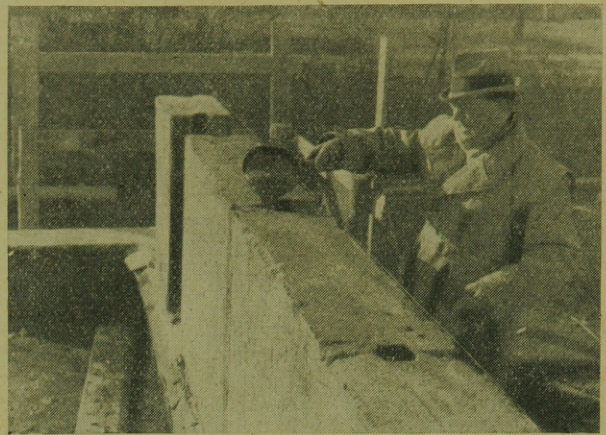
6. ábra.

sége alig volt több, mint a Tata-kertvárosi hasonló épületen alkalmazott blokkmennyiség fele, számszerint 133 db. A Fogarasi úti ház alap- és lábazati fala is helyszínen betonozva készült és a blokkok beépítése ugyancsak oszlopdaruval történt, de itt a 3 m-es lakótér-magasságnak megfelelően: három sorban egymás felett. Lényegesebb eltérés (a blokkméreteken kívül) csupán az volt a Tata-kertvárosi építkezéssel szemben, hogy a Fogarasi úti ház földeme nem előregyártott vas betongerendák közötti vasalt téglapallókból, hanem H. Szabó Géának, az ÉTI kutatójának tervei szerint 17 cm vastag vasalt mészkötésű porszénhamulapokból készült; ezeket a födémlemezeket szintén oszlopdaruval emelték le a szállító járműről és helyezték fel az épület falegyenére. A födémek nagyobb súlya (kb. 800 kg) nem tette lehetővé a 4,50 m-es oszlopdaru gémkinyúlást s így a két épületfélhez külön-külön sínpart kellett építeni; emiatt a darut a fél épület elkészítése után vaslemezen kellett áttolni a másik sín pályára, hogy tovább szerelhesen (helyszűke miatt fordítókorongot nem lehetett alkalmazni). A falazóblokkok beemelési ideje blokkonként itt csaknem ugyanaz volt, mint a Tata-kertvárosi építkezés esetében, csak a beemelést megelőző és követő esetleges munkákra, valamint a falelemek közti habarcsömítésekre adódott több idő, így a beépítési átlagidő kerekén 11,50 perc/blokk-nak vehető**. Tehát $133 \times 11,50 = 1529,5$ perc = 25,49 óra a szerkezeti falépítési idő, vagyis kerekén 78%-kal kisebb, mint a vele azonos köbtartalmú téglafalépítés ideje.

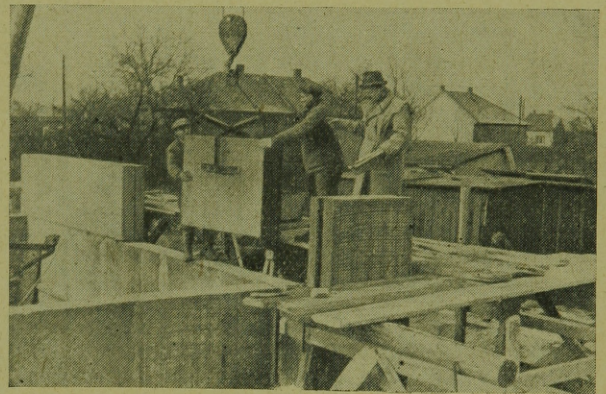
A Tata-kertvárosi kísérleti építkezéshez hasonlóan a Fogarasi úti földszintes blokkház-építésen is adódtak olyan nagyarányú veszteségidők, amelyek szállítási, áramszolgáltatási- és gépüzemzavarokból adódtak, de mint ilyenek: nem befolyásolták a blokkfalazás nettó munkaidejét.

A bemutatott ábrák közül az 1—6 számúak a Tata-kertvárosi, a 7—9 számúak pedig a Bp. XIV. ker. Fogarasi út 142. sz. alatti kísérleti építkezés egyes munkafázisait tüntetik fel.

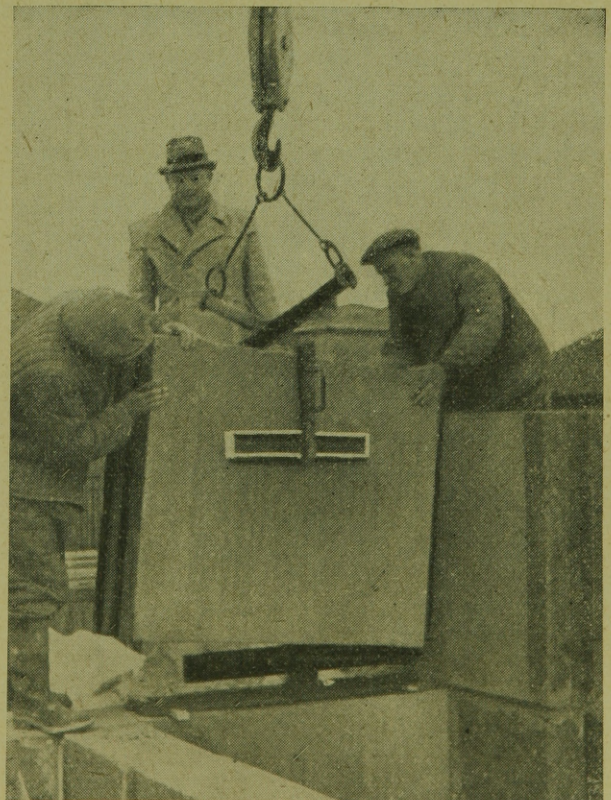
A középblokkokkal való tervezés néhány olyan kérdést is felvet, amelyek az emelet magasságú falpaneleknél nem vetődnek fel. Az első ezek közül: hálós, vagy kötésben való falbeosztás alkalmazandó-e? A két kísérleti épületnél túlnyomó részben kötésben lettek a blokkok elhelyezve. Ebben az esetben a blokkok száma nagyobb, mint a hálós rendszerénél, hiszen ez esetben a normál falblokk szélességének fele (vagy háromnegyede) szélességű falblokkokra is szükség van. Ennek megfelelően a két épület normál falblokkjainak 120, illetőleg 132 cm hosszúságának 1/4-e volt a tulajdonképpeni modulméret, vagyis 30, illetőleg 33 cm. A modulméret megegyezett a falvastagsággal, amit a sarkokon a rétegenként váltakozó átkötések indokolnak. A kisebb (30 cm-es) falvastagság a jobb hőszigetelésű pernyebeton anyag



7. ábra.

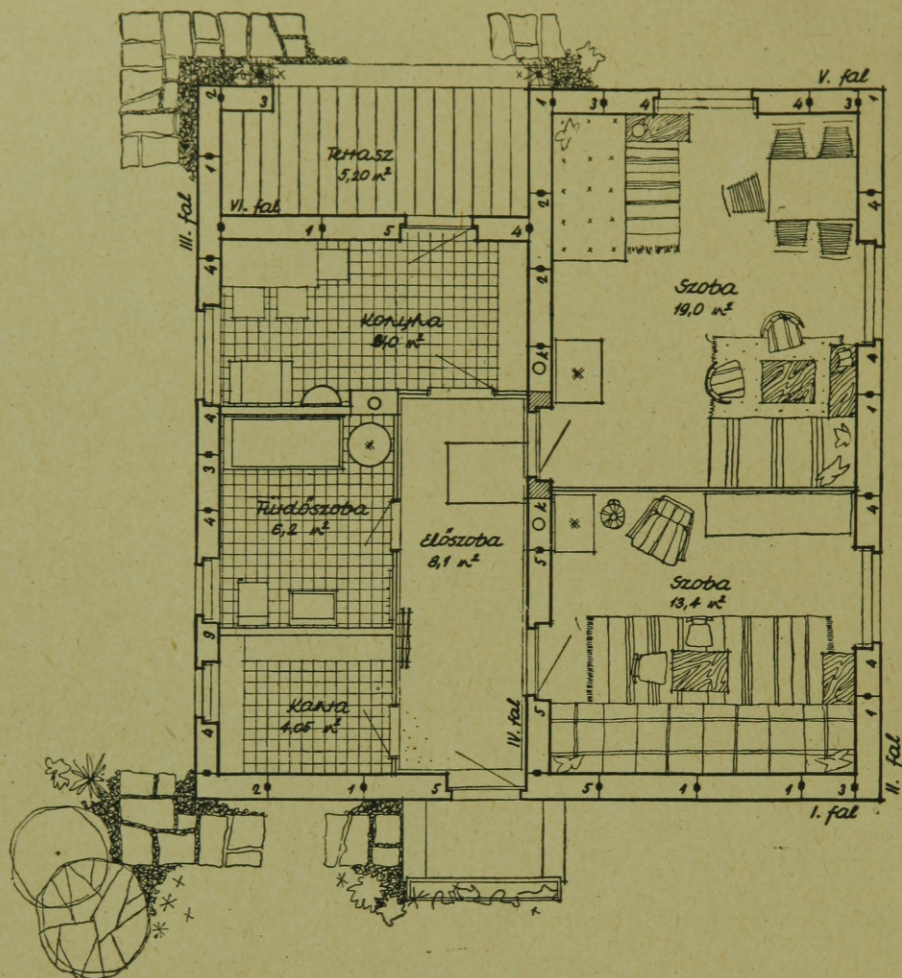


8. ábra



9. ábra

** A közlés időpontjában tárgybeli építkezés még folyamatban volt, a kiértékelés csak részeredmények alapján történhetett s így kb. 20% hibahatárral veendő figyelembe.



10. ábra. A Tata-kertvárosi kísérleti lakóház alaprajza. A III. fal északi tájolású.

alkalmazása esetén volt lehetséges. A 30 cm-es modulméret négyszerese (120 cm) egyenlő a két-szárnyú ablakok nyílásszélességével, a 33 cm-es modulméret négyszerese viszont a 120 cm széles ablakok belső 132 cm-es káva-méretének felelt meg. E szerint a két épületnél a modulháló két-féle rendszerű: az egyiknél az ablaknyílások függőleges külső éleivel, a másikonál a belső káva-élekkel egyezett meg. Helyesebbnek látszik a külső homlokzati nyílásokhoz és nem a kávékhoz igazodó modulháló alapulvétele.

Földszintes épületnél a kötésben való tervezés nem szükségszerűség; a falsarkok kötése kapcsolásokkal megoldható.

A homlokzati falnyílások kávas blokkokkal lettek kialakítva. Másik lehetőség a kávának műkö keretekkel való kialakítása. Ez esetben a modulháló a salakblokkok végződéséhez igazítandó.

A két épületnél külső vakolás készült. Üzem-szerű gyártás esetén a blokkok külső vakolattal együtt gyárthatók.

A fentiekben ismertetett két kísérlet arra enged következtetni, hogy bár a jövő a nagyelemes építésmódé, mégis a középblokkos építésmód

gazdaságos lehet ott, ahol az alaprajzi elrendezés lehetővé teszi az oszlopdarunak egy sín páron való és folyamatos üzemeltetését; ugyancsak feltétel, hogy a blokkok kellő számban helyszínen tárolva legyenek, vagy pedig a blokkok szállítása folyamatosan, akadálytalanul történjék. A leggazdaságosabb közép-blokk méret (30 cm vastagságot és mészporszénhamu anyagot feltételezve) mintegy 100×100 cm, mert így a blokkok súlya 500 kg körülire adódik s így amellet, hogy vasalás nélkül is kellő biztonsággal és viszonylag könnyen rakodhatók és szállíthatók, az oszlopdaru teljes kapacitása kihasználható, optimális (4,50 m-es) gémkinyúlás mellett. Mindezek a megállapítások sinhez kötött építőgépre vonatkoznak s arra mutatnak, hogy a közeljövőben szükség lesz az oszlopdaru teherbírásával egyenértékű, de nem sínhez kötött építőgépre: olyan autódarura, amely-lyel a legkülönbözőbb alaprajzi elrendezésű és ürszelvényméretű földszintes lakóházak közép-blokk-rendszerű megépítése még könnyebbé és gazdaságosabbá tehető. Emellet a középblokkos rendszer 1—2 emeletes épületeknél is alkalmazásra kerülhet.

Pernyebeton panelekből készült családi ház

BELLOSEVICH JÁNOS

Tervezők: Bellosevich János, Lauchs János, Gebhardt István

Régi törekvés a magyar építőiparban a hagyományos, sok szakmunkát igénylő téglaszerkezeteknek különböző könnyű anyagokból előregyártott fal- és egyben teherhordó szerkezetekkel való helyettesítése.

Az anyagra, valamint a falelemek nagyságára vonatkozólag az egyes és egymással nem összefüggő kutatások eredményeképpen különböző megoldások születtek. A cél az volt, hogy az alkalmazott gépesítés emelő kapacitásának teljes kihasználása mellett minél nagyobb elemek készüljenek és azok összeszerelése minél kevesebb szakmunkát igénylő, tehát egyszerű módszerekkel történjen, az egyes elemek szállíthatóságának figyelembe vételével. Ezeknek az elveknek szem előtt tartásával készült el az első kísérleti mintaház Bp. X. Bánya u. 15. sz. alatt, majd ennek az analógiájára további 10 kísérleti ház Csepelen. Mindegyik egyforma beépített alapterülettel, 74 m², de különböző alaprajzi megoldásokkal készült. Az egyes szerkezeti elemek nagysága, vastagsága és egymáshoz való csatlakozása ellenben mind a 11 db épületnél teljesen egyforma.

Az épület könnyűbeton szerkezetei egyöntetűen gázosított, cementkötésű porszénhamuból készültek.

Összetétele:

a) csepeli porszénhamu	76,0%	850 kg/m ³
b) portlandcement 500-as ..	18,8%	200 kg/m ³
c) frissen oltott méspép ...	5,0%	60 kg/m ³
d) alumíniumpor	0,2%	2 kg/m ³
Összesen	100,0%	1112 kg/m ³
Vízmenyiség	30,0%	333 kg/m ³

Az ily módon előállított anyagot gépi úton cca 10 percig történő megkeverése után — a megadott vízmennyiségnek esetleges fölemelésével — a megfelelőképpen kimerevített sablonok közé öntik, ahol az alumíniumpor által előidézett gázosodás cca 2—3 óra alatt lejátszódik. Az így elkészített és sablonokba öntött anyag minimális hőkezelésnek lesz alávetve, amely 35—40° C-os 3—4 órás előmelegítésből és 50—55° C-os cca 5—6 órás gőzölésből áll. Az elemek vizsgálati eredményei a következők voltak:

a) térfogatsúly gőzölés után	1400 kg/m ³
b) térfogatsúly légszárazon	1050 kg/m ³
c) kockaszilárdság	40 kg/cm ²
d) 20 cm vastag fal hőszigetelése egyenértékű 50 cm-es téglafalával, ez azonban további kísérletekre szorul	
e) 20 cm vastag fal hőtárolása egyenértékű 29 cm-es téglafalával. A légszáraz elemekre vonatkozólag.	

A kísérleti épületek szerkezete:

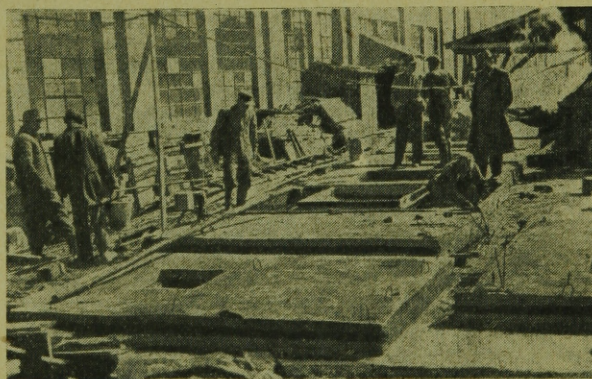
A hagyományos körbefutó sávalapozás helyett 4,0 m-ként csömöszölt betontömbök készültek és ezekre lettek az előregyártott vasbeton for-

dított U profilú talpgerendák fölfektetve a csatlakozási helyeken helyszíni beton kiöntésekkel és tuskékkal (1. ábra).

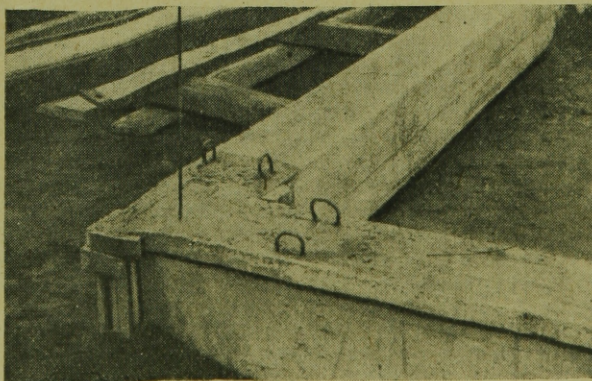
A talpgerendák külső része 2 cm kiülésű vizorral készült, melyeknek széle az oldalfalelemek külső szélével volt egysíkban. A talpgerendák teherhordó szerepükön kívül az épület 35 cm magas lábázatát is alkották. Az épület körítőfal elemei 20 cm vastagsággal és 2,10 × 3,00 m mérettel a Rákosi Mátyás Művek gyártelepén készültek (2. ábra).

Helyszíni mozgatásuk, szállításuk és az építési helyen való tárolásuk vízszintesen történt az elemekből hat, helyenként nyolc helyen kiálló kampók segítségével. Az elemeket 3,5 tonnás teherautóval szállították, végigfektetett egysoros nádállvány terítésén, amely biztosította a sérülésmentes szállítást. Az elemeket tetejükön kiálló 2 db emelőkampóval állították fel (3. ábra).

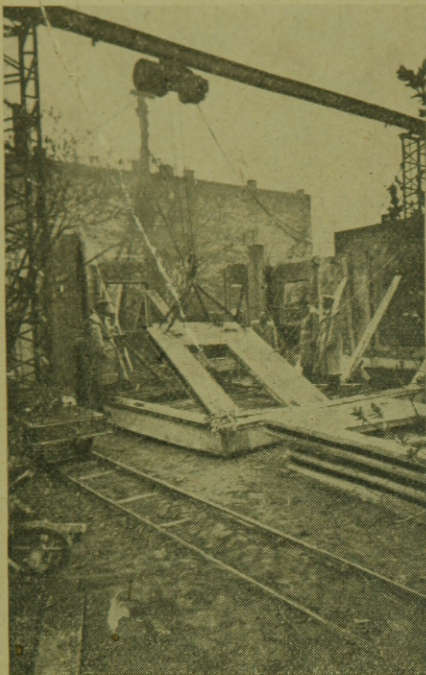
Egymáshoz való csatlakozásukat az elem két szélén végigfutó horony biztosította (4. ábra), melyet elhelyezés után híg betonnal öntöttek ki (5. ábra).



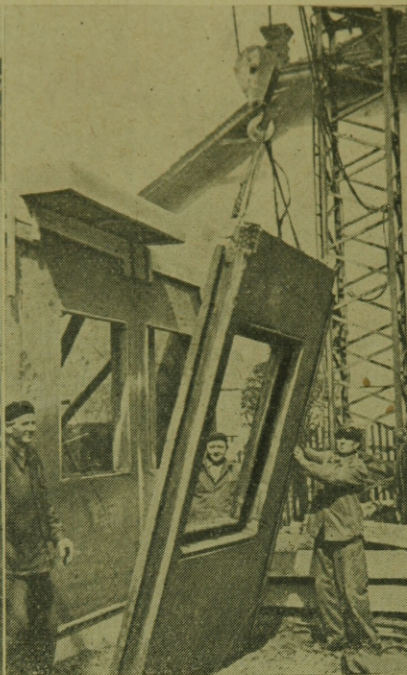
1. ábra.



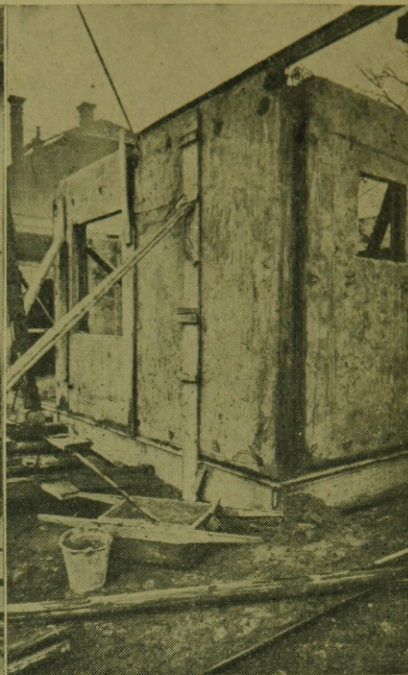
2. ábra.



3. ábra.



4. ábra.



5. ábra.

Az elemek fadúccal és cövekkel az épület belseje felé kitámasztottak, ellenkező irányú elmozdulásukat pedig a szállítókampóba fűzött és a cövekre erősített drót kötél biztosította (5. ábra).

A körítő falelemek elhelyezését a 20×10 cm keresztmetszetű koszorú készítése követte, amelyre a mestergerendák és födémtálcák feküdtek fel.

A mestergerenda fordított T profilal készült két darabból és egyrészt két szélén a koszorúra, másrészt középen az első kísérlet során az erre a célra készített vasbeton pillérre, a többi épületnél pedig falazott kéménypillérre feküdt fel.

A két darabból készült mestergerendából kiálló tüskék betonkiöntése biztosította a tartó többtámaszúságát. A födémtálcák közepén a mestergerenda fordított T profiljának alsó részére, a szélén pedig a koszorúra feküdt fel (6. ábra).

A födémelem bordái vasbetonból, tálcája pedig gázosított porszenhamuból készült. A párkányt a födémtálcák 40 cm-es kiülése alkotja.

A födémtálcák között levő 1 cm-es hézag elhelyezés után, valamint a födémtálcák és mestergerenda között levő 3 cm-es hézag híg betonnal lett kiöntve.

A fedélszék, melynek gerincmagassága 2,80 m volt, fából készült, középen 1,0 m-es egyenes szakasszal.

Ezen a módon előregyártott $8,60 \times 8,60$ m beépített alapterületű két szoba összkomfortos családi háznál felhasznált elemek száma :

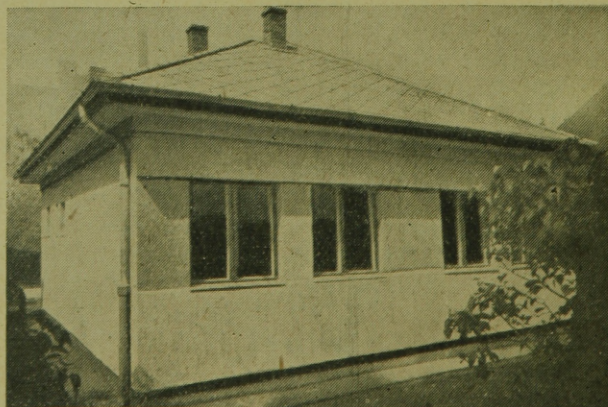
a) talpgerenda egy fajta	8 db
b) oldalfalelem $2,10 \times 3,00$ m ...	8 „
c) oldalfalelem $2,05 \times 3,00$ m ...	8 „
d) mestergerenda egy fajta	2 „
e) födémelem : egy fajta	16 „
Összesen :	42 db

Maximális elemsúly : 1,4 tonna.

Gázosított porszenhamuból készültek az épület válaszfalai 6 cm vastagságban 40×80 cm-es mérettel, valamint a födémelemek bordáinak



6. ábra.



7. ábra. A kísérleti ház képe.

tetejére elhelyezett padlásburkoló lapok 10 cm vastagságban. Az előregyártott porszenhamu elemeknek mostoha körülmények között történt gyártása, valamint az adagolt alumíniumpor szennyezettsége elengedhetetlenné tette az épület külső-belső vakolását.

A koszorút a homlokzaton 3 cm vastag gázosított porszenhamuból előregyártott hőszigetelő lapokkal burkolták, amelyek egyben homlokzati díszítő elemek is.

Az épület belső kiképzése a szokványos módon készült: a lakószobák parketta, illetve hézagmentes burkolattal, míg a mellékhelyiségek márványmozaiklap burkolattal. Kívül körbefutó járda készült 80 cm-es szélességgel, amely az előregyártott és 35 cm magas, lábazatnak kiképzett talpgerendát 5 cm-re takarja.

Az előregyártott elemek elhelyezése 11,0 m fesztávú 7,0 m magas, Demag macskával fölsze-

relt portáldaruval történt. A beemeléskor dolgozók létszáma négy fő. Az összes előregyártott elemek elhelyezésének — talpgerenda, oldalfalelemek, mestergerendák, födém-tálcák, padlásburkoló elemek — ideje az említett négy fővel 30 munkaórát vett igénybe az első kísérleti házban, míg a később épített csepelei 10 házban ugyanazon dolgozó létszámmal a téli időjárás nehézségeivel együtt házanként 24 órára csökkent.

Az 1954-ben elkészült kísérleti ház felépítése bebizonyította egyrészt, hogy a porszenhamu mint könnyű építőanyag igen jól felhasználható; másrészt, hogy a könnyű anyagokból és nagy elemekből készült előregyártás mind az építési költség, mind pedig az építkezéskor addig szükséges szakmunkás létszám csökkentését eredményezheti.

A felsorolt adatok tehát kiindulási alapot nyújtottak ezen előregyártási rendszer továbbfejlesztéséhez és építőiparunk további fejlődéséhez.

Munkahelyi rakodások munkaigényességének csökkentése

Az Építőipari Tudományos Egyesület Munkabizottságának zárójelentése.

A munkabizottság tagjai:

Vezetője: Barabás Imre ÁÉTV
Bényi Mihály KERTI.
Fonó Ernő IPARTERV
Emőri József 44. sz. Építőipari V.
Hajnaly Ödön IPARTERV
Klopper Antal 25. sz. Építőipari V.
Szirtes Béla ÁÉTV.

A munkabizottság az Építőipari Tudományos Egyesület 1954. szeptember 6-án kelt felhívása alapján alakult.

A munkabizottság feladatát tüzetesen „Javaslatok kidolgozása a munkahelyi rakodások munkaigényességének csökkentésére nagyobb gépek, daruk nélkül (Bunkerek, csúszdák, Clark-lapát, konténer stb.)” címen jelölte meg.

A munkabizottság a feldolgozandó anyagot a következő csoportokra bontotta:

I. Anyagok

A) Darabos és darabárak

1. Kisméretű téglák.
2. Válaszfal téglák.
3. Ikersejt téglák.
4. Cement zsákokban.
5. Állványanyag.
6. Zsaluzóanyag.
7. Gömbvas.
8. Beton elemek, db-ként 500 kg súlyig.

B) Ömlesztett anyagok

1. Föld.
2. Salak.
3. Homok.
4. Kavics.
5. Égetett mész.

C) Folyadékanyagok

1. Oltott mész.
2. Habarcs.
3. Megkevert beton.

II. Munkafolyamatok

A) Rakodás

1. Gyárban.
2. Bányaiban.

3. Telepen.

4. Vasúti rakodón.

5. Központi tároló helyen.

B) Szállítás

1. Távolsági.

2. Magassági.

C) Közbenő tárolás

D) Átrakás

III. Irányadó szempontok

A) Az anyagoknak a gyárból és a lelőhelyről a feldolgozásig eljuttatása.

B) A fizikai munka kiküszöbölésénél túlnyomórészt a meglévő kiscső típusok és segédesszközök alkalmazása.

C) Baleseti veszély további csökkentése, különös tekintettel a kormányprogram végrehajtása kapcsán az építőiparban foglalkoztatott új dolgozókra.

IV. Munkarend

A) Szakirodalom tanulmányozása.

1. A rakodással, szállítással foglalkozó szakkönyvek, folyóiratok vizsgálata.

2. A kivitelező építőipari vállalatoknál már elfogadott, illetve alkalmazott anyagmozgatással kapcsolatos újítások értékelése.

3. A már legvártott, rakodással kapcsolatos építőipari gépek tökéletesítésére, hibák, hiányosságok kiküszöbölésére javaslat.

4. Építőgépkölessző Vállalat telepen tároló használaton kívül álló kiscsők üzembehelyezése.

5. Komplex gépesítés fokozott beállítás.

6. A szakirodalomban elfekvő és az Újítók Lapjában ismertett anyagmozgatással kapcsolatos újítások értékelése.

7. A téglakonténerizáció hibáinak kiküszöbölése.

8. A gyártási és átrakási munkahelyeken a megfelelő szállítóeszközök, munkaeszközök és kisebb gépezetek összehangolása.

9. Egyszerű szállító és megfogó berendezések alkalmazása és azok helyszíni előállíthatósága céljából a felhasználásra alkalmas helyszíni anyaghulladék összegyűjtése.

10. Az eszközök, gépezetek összehangolása a kapacitás figyelembevételével, a gazdaságosság maximális elérésére.

B) Helyszíni vizsgálatok nagyobb budapesti lakótelep építkezéseken, a közvetlenül nyert tapasztalatok feldolgozása.

C) Szakértők meghallgatása.

Részletes megvitatás után az elfogadott programot szem előtt tartva, a munkabizottság megállapításait és javaslatait az alábbiakban foglalja össze.

1. Általános irányelvek

Az építkezések gyors és gazdaságos megvalósítása érdekében az anyagmozgatás és munkahelyi rakodás folyamatos megszervezése döntő fontosságú, annak alapulvételével, hogy a szocializmusban a munkaigényesség messzemenően csökkentendő.

A gyártási, illetve lelőhelytől a bedolgozás helyéig a közbeni tárolások csökkentendők, átrakodások minimálisra redukálandók, hogy az építési anyagok minél kevesebb kézbe kerülve jussanak el a bedolgozáson vagy összeszereléseken dolgozókhoz. A legfontosabb építési anyagok közül a gömbfa, betonvas, kavics, homok, égetett mészhatszór kerül kézbe a bedolgozásig. Az emberi erő megkímélése, teljesítőképességének fokozása, a munkaerőszükséglet minimálisra korlátozása érdekében nagy jelentőséggel bír a gépesített rakodás. Építkezéseinken a szállítás és rakodás az építési munka munkabérének cca 60%-át teszi ki, és egy segédmunkásra naponta 3—4 tonna rakodás jut. Ezt a magas számlát csökkenteni, illetve a dolgozók terhet mérsékelni kell és az anyagmozgatást olyképp megoldani, hogy az a munkaerő kisebbik hányadát vegye igénybe.

Ezen feladat megoldásának előfeltételei a következők:

- 1.1 a szállítandó anyagoknak kellő előkészítése,
- 1.2 megfelelő tárolóhelyek, raktárak kialakítása,
- 1.3 vágányok és útvonalak helyes vonalvezetése,
- 1.4 rakodó szerszámok, kisgépek fokozottabb használata,

1.5 komplex gépesítés.

1.1 Szállítandó anyagok előkészítése

Építkezések organizációs tervével egyidejűleg elkészítendő az anyagfogadási terv, amely a havi anyagszállítást foglalja magába, teljes összhangban a megvalósítás tervezett ütemével és a tényleges anyagszükséglettel.

A rakodás kapacitása ehhez igazodik. A munkahelyi rakodás és anyagmozgatás ennek alapján szervezendő meg. Kerülendő, hogy fölös mennyiségben tároljunk a munkahelyen anyagot, mert ez ismételt anyagmozgatást tesz szükségessé, gazdasági kihatásaiban és a munkaerő foglalkoztatásában egyaránt káros.

1.2 Tárolóhelyek kialakítása

Minden olyan építési anyagot, amelyet első lerakása után újból mozgatni kell, olyan helyzetben kell tárolni, hogy az a fel- és lerakás gépesített módjának megfelelően. Az egyes anyagok tárolóhelyei az anyag sajátosságainak megfelelően legyenek előkészítve. A tárolóhelyek ne akadályozzák a biztonságos közlekedést, gépek működését, kezelést. Jó megvilágításuk biztosítva legyen. A tárolóhelyeket úgy kell megtervezni, hogy a szállító járműről lerakott anyag az emelőszerkezet hatósugarába kerüljön és az anyag átrakása nélkül a munkahelyig közvetlen átrakható legyen.

1.3 Vágányok és útvonalak helyes vonalvezetése

A szállítási utak hosszát a lehetőségek szerint csökkenteni kell. Vágányzat és útvonal jó vezetése, egyirányú forgalommal, kereszteződések elkerülésével sok feltartástól mentesíti a dolgozókat. Az egyes anyagok mindig az építkezéshez legközelebb eső helyről szállíttassanak. Ahol a termelőhely és az építkezés iparvágánnyal rendelkezik, vasúti szállítás veendő figyelembe. Rövid távolságra, ahol a tehergépkocsi fuvarozás már nem gazdaságos, dömpert, kisebb munkánál szekeret vagy kordélyt alkalmazunk.

Ha a vasúti rakodón a rakodási lehetőség a vágány rövid volta vagy túlszűfolttsága miatt nincs biztosítva, akkor iparvágány létesítendő. Ha a szállítás zavartalan lebonyolítását kétirányú forgalom biztosításával nem tudjuk megoldani, egyirányú közlekedés esetén is

megfelelő számú kitérő létesítendő, hogy az anyagok helyes felrakása és a szállítóeszközök továbbhaladása zökkenésmentesen és biztonságosan történhessen. A kitérőket a tárolóhelyek, illetve építkezés felé kell létesíteni és egyben meg kell állapítani és ki kell jelölni az anyagok ki- és berakásához szükséges terület helyét és nagyságát is.

1.4 Rakodó szerszámok, kisgépek használata

A gyártási, átrakodási és munkahelyeken a megfelelő szállítóeszközök, munkaeszközök és gépezetek olyképp hangolandók össze, hogy azok egységes és összefüggő rendszert alkossanak, amely biztosítja az anyagok legrövidebb úton való gyors és folyamatos eljuttatását a felhasználási helyig.

1.5 Komplex gépesítés

Anyagok szállításánál, mozgatásánál törekedni kell komplex gépesítésre, melynél a különböző működésű és rendeltetésű gépek megszakítás nélküli együttdolgozó láncra végez egy teljes munkafolyamatot vagy annak egy önálló részét.

Anyagmozgatás

2. Darabos áruk mozgatása

Az alkalmazandó emelőszerkezetek, gépek munkájának megszervezésénél figyelemmel kell lenni arra, hogy ezek teljesítőképessége lehetőség szerint jól ki legyen használva, ezért a nem teljes terhelést adó darabokat csoportosan a célra készített megfogó szerkezettel vagy konténerrel mozgatni, ezeket a külső szállítási út végén az emelőgépek hatósugarán belül kell elhelyezni.

2.1 Téglák szállítása

A darabos áruk közül a legfontosabb szerepet a téglák játssza. Lakásépítkezéseknél eléri az összes építőanyagok 45%-át. A szállításnál, rakodásnál fennálló hiányosságok következtében jelenleg még 16% a téglamozgatásnál jelentkező törés és selejt.

A téglaszállítás gépesítésének módját az elmúlt években a konténerizációban találtuk. A konténerben végzett téglaszállítással sok idő és munka takarítható meg, a törési veszteség majdnem teljesen kiküszöbölhető és gyorsíthatjuk a be- és kirakást. Többféle kísérleti szállítás után az É. M. a Sirkov konténerkosarat fogadta el, amely két tálcán 52—52, összesen 104 kisméretű téglát befogadására alkalmas. Nagyobb daruk alkalmazása esetén a konténerek csoportosan függeszthetők az emelő himbára. A szerzett tapasztalatok azonban úgy a Szovjetunióban, mint nálunk is azt mutatták, hogy a téglának vaskonténerrel való gépesített szállítása nem mindig gazdaságos és a konténerizáció megoldás továbbfejlesztendő úgy, hogy az eddig elért előnyök megmaradjanak, ugyanakkor a hiányosságok részben vagy teljesen kiküszöböltesse.

Téglakonténerizáció továbbfejlesztése

a) Talplemezeken való fenéklapos szállítás

A Sirkov-féle konténerrel szemben a további fejlődés útja a Szovjetunióban is a lapokon, számolyokon, talplemezeken való fenéklapos szállítás. A fenéklapok alkalmazása által a rajtuk levő téglamaglyát úgy a rakodásnál, mint a beemelésnél egy állandóan a darura szerelt kosárszerű konténeremelő fogja meg és helyezi a megfelelő helyre fenéklappal együtt. Ez az egy konténer tartozék feleslegessé teszi a nagyszámú konténerkosarat. A megrakott fenéklapoknak tehergépkocsin történő szállítása alkalmával a gépkocsin korlátfalakat alkalmazunk, amelyek a gépkocsik felszereléséhez tartoznak és a téglamaglyáknak szállítás közbeni szétrázását megakadályozzák. Talplemezeken való fenéklapos téglaszállításnál a daruhoz segédeszközként villásmarkoló is alkalmazható, amely a falazó anyagokkal megrakott tálcák be- és kirakására, valamint a feldolgozási helyre történő feladásra szolgál. Az aljzat téglalábakra fektetendő úgy, hogy a daru horgára akasztott villás emelőkészülék a rakás alá tudjon nyúlni és a horog a téglarakást annak súlyvonalába emeli fel.

2.2 Egyéb darabosáru szállítása

Építkezéseinken, különösen mezőgazdasági területen, főleg a kisebb emelő-rakodó szerkezetekben mutatkozik hiány. Amíg a nagyobb lakótelep-építkezések időszakonként jól vagy túlzottan vannak ellátva nagy gépekkel, toronydarukkal, addig a kisebb építkezések még nem váltak általánossá a kisebb rakodó és beemelő szerkezetek használata és régi, korszerűtlen módszerekkel dolgoznak, amelyek a fizikai munkaerőt nagymértékben veszik igénybe.

A feladat megoldását a meglévő kisebb beemelő szerkezetek közül a helyhez kötött emelőszerkezetek: ún. földemdaru, zászlódaruk, Paár-féle zászlós-kirakó, autókirakó — a mozgódaruk közül a mozgó állványra vagy kocsira szerelt földemdaru, pionir-daru, Brunn-daru, emelővillás targonca, dömperdaru, traktordaru fokozott mérvben történő beállítása szolgálja.

Darab- vagy darabosáru rakodásánál, emelésénél, ha nagyobb gépek nem állnak rendelkezésre, általában a munkahelyen, egyszerű eszközökből előállítható gépesítés alkalmazandó.

A helyi gépesítés saját gyártásban készülő emelőszerkezeteihez tartoznak a munkahelyen összeállítható, fából készített emelőbikák is. Az E. M. által f. évben kiadandó biztonságtechnikai irányterv gyűjteményben szerepel többek között egy az ÁÉTV által tervezett emelőbika, amely 1, 2 vagy 3 traktusos földszintes épületnél 500 kg súlyú vb. gerenda vagy más építőanyag felemelésére és elhelyezésére szolgál.

Kiseb építkezéseknél görgőspad is eredményesen csökkentheti a munkaigényességet.

Javasoljuk, hogy a meglévő tehergépkocsi-, traktor-, dömperválvákra szerelendő fel kismemelőgépek, vagy csak emelőgémjeik, amelyek mozgékonyak, a szétosztott mezőgazdasági építkezéseket gyorsan elérik és rövid időn belül több építkezésen végezhetnek rakodó és emelő munkákat.

Javasoljuk a benzinmotorral működtetett emelővillás targonca fokozottabb gyártását és vidéki építkezéseken való beállítását. Az emelővillás targonca sokoldalúan alkalmazható rakodógép 3000 kg súlyhatárig ki- és berakásra és vízszintes szállításra is jól használható. A villás targonca négy fűvott kerekű autóalvázának hátsó részében van a meghajtó motor és az alváz homlokoldalára van felerősítve a hidraulikus emelőszerkezet.

3. Ömlesztett anyagok mozgatása

Az egyes rakodási munkahelyeken szerzett tapasztalatok az alábbi munkafolyamatok megjavítását teszik szükségessé.

3.1 A vízparti lelőhelyeken a kotrógépek által felrakott, valamint a bányákban kézi erővel vagy szállítószalaggal képzett halmokból a szállító kocsi történő rakodás ez idő szerint munkaigényes műveletnek tekintendő. Ha a rakodás serleges rakodógéppel történik, úgy ez a nagy gép nincs kellően kihasználva, mert nagy munkahézagokkal kell dolgoznia. Ha csak transzportörrel történik a kocsira rakodás, így a transzportör etetése kézi lapátolással ugyancsak sok emberi erőt igényel és nagy munkahézagokkal megy végbe, a szállítószalag kapacitásának töredékében van kihasználva.

Itt tehát egy olyan kisgép hiánya mutatkozik, amely a serleges rakodógépet pótolja és a lapátolás munkáját is kiküszöböli oly módon, hogy a halomból önműködőleg veszi ki az anyagot és rakja szállító kocsira, amely művelethez csupán egy fő munkaerő kell, aki a gépet kezeli és azt a halom anyagának fogyására képest átállítja.

Javasoljuk ennek megoldására kikísérletezésre Fonó Ernő munkabizottsági tag újítási javaslatát.

3.2 A vagonból való kirakás kisgépesítéssel, Clarké lapáttal kapcsolt transzportörrel nagyjában megoldottnak tekinthető. Itt inkább az a probléma, hogy amennyiben a vagonból átmenetileg depóniába kell rakodni, úgy a depónia kialakítása olyan legyen, hogy abból a szállító kocsira való rakodás a rendelkezésre álló kisgépekkel a legmegfelelőbb legyen.

Javasoljuk a mélyített depónia létesítését.

3.3 Az építkezések színhelyén nincs kellően megszervezve az ömlesztett anyag fogadása, mozgatása, depónia létesítése, holott ez épp olyan tervszerűséggel volna megszervezendő, mint az egyéb munkafolyamatok. Míg a szállító kocsiból való kirakodás a kocsi billentésével — dömperral — Márkus-féle önrítő kocsiszekrénnel, billenőszekrényes és billenőtartályos tehergépkocsikkal meg van oldva — de csak addig, amíg nem tűzzük ki feladatul azt is, hogy milyen alakú és terjedelmű depóniát kell létesíteni. Gyakorlatban a szállító kocsik egymás mellé, nagy területen alacsony halmokat raknak le, ami a depóniából való továbbmozgatás munkaigényességét jelentősen megnöveszti.

Javasoljuk depóniából keverőgéphez való rakodásnál *íves alakú homok- vagy kavicsdepónia* létesítését, ahol az ív középpontjában helyezkedik el a keverőgép, ide nyúlik a transzportör felső vége, míg a transzportör etetővége végigvonul az egész íves depónia frontján. Ez elérhető oly módon, hogy transzportör kerekei csillealvázra vannak állítva és a csillék íves pályán mozogva, megoldják az átállítás munkaigényes műveletét.

3.4 Ömlesztett anyagok rakodásánál jelentkező munkaigény csökkentésére *javasoljuk* általában:

a) Magas halmok létesítését, amelyeken belül kevesebb a rakodási távolság változása. Ugyanitt gazdaságos egy halomképző transzportör munkájának beiktatása is, különösen szűk építési területen.

b) Mélyített depónia létesítését, akár betonoldalfalakkal, akár kifalazva, amelynél az anyagot egy gödörbe rakodjuk, ahonnan meglévő ismert kisgépesítéssel egy fix helyről, pl. a gödörből egy másik fix helyre, pl. a keverőgéphez transzportör átállítás vagy átlapátolás nélkül átrakodhatjuk. Az újonnan érkező ömlesztett anyagot a szállító kocsik mindig a gödörbe billenti.

3.5 *Javasoljuk* magas halmokból fix helyre történő rakodásnál a munkaközben előálló távolságkülönbség kiegyenlítésére egy transzportörökből alakított *transzportörlánc* létesítését.

3.6 *Javasoljuk* az említett transzportörlánc alkalmazását még oly esetben is, amikor pl. egy nagyobb területű épület vasbeton koszorújának és téglatalcák-nak kibetonozásához az épületnek csak egy bizonyos pontján adható fel célszerűen a bedolgozandó beton és innen kell azt a bedolgozás helyére szállítani. Ekkor a földműszervezetre helyezett pallóterítésen működve, a transzportörlánc megtakarítja a födémen való talicskázást és a keverőgéptől az épületnek csak egy pontjához, a transzportörlánc elejéhez kell az anyagot szállítani. Ez koszorúk vagy egyéb betonozások munkaidejét és munkaigényességét lényegesen csökkenti.

4. Helyszíni tapasztalatok alapján javaslatok

4.1 Brunn-daru telepítése

Javasoljuk az építkezéseinken gyakran használt Brunn-daru telepítésének az eddig alkalmazott 2,60 m sinközéptáv helyett 1,90 m-re való csökkentését.

Az eddig alkalmazott, illetve előírt 2,60 m sinközéptáv mellett a Brunn-daru 15 m gémmagasság esetén 500 kg teher beemelésénél, tekintetbe véve, hogy a gép csak 2,5 m-re tud kinyúlni, az épületet már el sem éri. 400 kg teherrel 3 m gémkinyúlással a beemelő elem éppen a fal belső síkjáig emelhető be és onnan segédgéppel vagy más nehézkes munkaeszközzel lehet azt csak a beépítés helyére vinni. Minthogy a Brunn-darunál csak a sínen haladó mozgást végzi villanymotorral hajtott gépi erő és eközben a forgóasztalt nem forgatják — körforgását, vagyis a daru forgását pedig a darukezelő lent az alvázon állva kézierővel végzi forgatóművel, tehát a daru és épület közötti részt nem lehet veszélyesnek tekinteni, és a darunak az épülethez közelebb való helyezése folytán annak használhatóságát nagymértékben megnövelhetjük és előregyártott vb. gerendák beemelésénél a munkaszínti elhelyezés munkaigényességét lényegesen csökkenthetjük. Az 1,90 m sinközéptáv mellett a daru a beemelő elemet segédgép és emberi erő kifejtés nélkül közvetlen a beépítés helyére helyezheti el.

4.2 Ömlesztett cement fokozottabb alkalmazása

Az ömlesztett cement nálunk csak a lábatlani Eternit-gyárban és a 4. sz. Épületelemgyárban kerül 600 literes cementbunkerek beiktatásával tárolásra. A lábatlani cementgyárból szállítják a cementet gépjárművön elhelyezett tartányokban ömlesztve az Eternit-Művek gyártelepére és a 4. sz. Épületelemgyárba. Túlnyomórészt tehát az 50 kg-os zsákolt cement mozgatása veszi igénybe a segéd munkásokat, ami egyike a legmunkaigényesebb szállítási módoknak és legnehezebb fizikai munkáknak. Ennek is tulajdonítható, hogy építkezéseinken 1—1 segéd munkásra naponta 3—4 tonna rakodás jut. Az ömlesztett cementnek fokozott alkalmazásával kell tehát vállalkozni ezt a terhet levenni, illetve csökkenteni. A zsákolt cementszállítás nagy fogyasztásnál, különösen telepített előre-gyártott üzemeknél jár lényeges anyag és munkatöbblettel.

A fejlettebb iparral rendelkező államokban nagy léptekkel halad előre a cement ömlesztett állapotban történő szállítása. Az É. G. T. V. adatai szerint: a Szovjetunióban 50—60%-ot, Svájcban 25%-ot, Németországban 15%-ot ömlesztve szállítanak a munkahelyre.

Biztonságtécnika és munkavédelem érdekében gondoskodni kell arról, hogy a tartályok töltőnyílásai felporzást gátló töltésszerkezettel legyenek ellátva.

Javasoljuk, hogy ameddig az ömlesztett cementnek már a cementgyárból építkezésre való szállítása nálunk nincs fokozottabb mértékben megoldva, azaz zsákolt cementet szállítanak a munkahelyekre — addig nagyobb építkezéseken a zsákolt cementet — minőségi szétválasztás mellett cementbunkerben tárolják és onnan a keverőgépekhez cementszivattyú által tovább szállítják.

4.3 Csőállványok alkalmazása a fából készült állványok rakodásához, szállításához, fel- és leszereléséhez szükséges munkaórák számának lényeges csökkentésével jár, egyrészt az önsúlyban, másrészt a szerelés munkájánál jelentkező eltérés folytán.

Javasoljuk a csőállványok fokozottabb alkalmazását és ezzel egyidejűleg a megfelelő egységár kialakítását.

4.4 Törpe toronydaru működtetésének megváltoztatása

Törpe toronydaruval való beemeléskor közvetett módon a munkaigényesség csökkentést szolgálja alábbi javaslatunk:

A törpe toronydaru működtetése olyképp alakítandó át, hogy a lefelé mozgásban a tengelykapcsoló kikapcsolásával az emelőhorog szabadeséssel működjön. A szabadesést ez esetben fékkel kell szabályozni, úgy, mint pl. a Kayser- vagy Wolf-típusú nagy toronydaruknál. Ilyképpen a tehernélküli emelőhorog lényegesen gyorsabban leengedhető és új emelőmunkára újra beállítható.

Azonos időben az emelések számának növelése a munkaigényesség és az önköltség csökkentését, a termelékenység növelését szolgálja.

4.5 Az előre-gyártott födémerendák közé kerülő födémelemek alkalmazásánál a szabálytalanul változó gerendatávolságok jelentős kétkézi többletmunkát igényelnek.

Javasoljuk a gerendaközöknek 10 cm többszörösből történő szabályozását és a betétesteknek ezzel összhangban történő előállítását.

4.6 A technológiai fegyelem és a munkaigényesség csökkentése egymással szerves összhangban álló kérdések. A tapasztalatok azt mutatják, hogy az összes érdekelt bevonásával, a legmondosabb előkészítéssel alkotott építésszervezési tervek is a fennálló jogszabályok ellenére a kivitelező vállalat elhatározásából és az illetékesek tudta vagy hozzájárulása nélkül megváltoznak. Ilyenkor rendszerint a tervezettnél költségesebb munkafolyamatok, több és drágább berendezések születnek és a produktív munkaerő szétforgácsolódik.

Javasoljuk a technológiai fegyelem megszilárdítását és a tervek fölötti indokolatlan eltérések megakadályozását.

Nagyobb építkezéseken a gazdaságosság és a munkaerő kímélés szem előtt tartásával központi beton- és habarcsotelepek létesülnek a decentralizált, számos kisüzem helyett, ha van maximális kőműves létszám.

A munkabizottság arra törekedett, hogy munkáját a megszabott keretben, a hasznos cél érdekében körültekintően végezze. Meggyőződése, hogy a kitűzött cél elérésétől még nagy távolság választja el. Készen áll azonban arra, hogy újabb megbízás esetén a soron következő periódusban munkáját tovább folytassa és az Egyesület célkitűzéseinek valóra váltását adottságaihoz mérten a legmesszebbmenően elősegítse.

Bírálat a munkabizottság zárójelentéséről

A kapott megbízást a munkabizottság tagjai, az Egyesület célkitűzéseit szem előtt tartva kitűnően végezték el. A választott téma, melyet a munkabizottság az Építőipari Tudományos Egyesület-től kapott, a munkahelyi rakodások munkaigényességének csökkentése célját szolgálja. Ennél a kérdésnél leglényegesebb feladat az volt, hogy egyrészt hogyan lehet gazdaságosan és ésszerűen a munkaigényességet csökkenteni, másrészt a munkahelyi anyagmozgatás önköltségét a gépesítés útján hogyan lehet olcsóbbá tenni, hogy ezáltal az önköltségcsökkentés mellett még emberi munkaerő is felszabaduljon.

Természetesen a munkabizottság fenti jelentésében foglaltak csak kezdetét jelenthetik a fent említett cél megvalósításának útján. E munkából nyerhető gyakorlati eredmények azonban csak akkor lesznek kézzelfoghatók, ha az Építésiügyi Minisztérium a tárgyi javaslat alapján szervezési terveibe ezeket beépíti. Az egész jelentést részleteiben megvárva az alábbiakra kell a figyelmet felhívnom:

Általános irányelvek-hez, ha abból a helyes elvből indulunk ki, hogy a szocializmusban a munkaigényesség messzeemenő csökkentését tűzzük ki célul, akkor ennél a fejezetnél a gépesített rakodás kérdésével bővebben és részletesebben kell foglalkozni.

Szállítandó anyagok előkészítése. Ennél a fejezetnél egész részleteiben kellett volna a munkahelyi anyagigényeinek tervszerű megrendeléseivel foglalkozni, mert teljes összhangba hozni a fogadási tervet csak úgy lehet, ha azt egy egész pontos tervszerű anyag-megrendelés előzi meg.

A tárolóhelyek kialakítása, ennél a pontnál szükségesnek tartom, hogy az anyagok mozgatásához — tehát fel- és lerakása gépesítés útján — a tökéletesen jó utakról is említést kell tenni.

Vágányok és útvonalak helyes vonalvezetése, ennél a pontnál az első bekezdésben világosabban kellett volna megmondani, hogy tehergépkocsin történő anyagmozgatás 6 km-től 20—25 km-ig gazdaságos, esetleg indokolt esetben 50 km-ig, de semmi esetre sem 100 km-ig — 50 km-en felül minden körülmények között vasúton való mozgatás jöhet csak szóba —, 6 km-en alul pedig vagy dömpör, vagy szekér, vagy kordély veendő igénybe belső mozgatás céljára, esetleg nagyobb építkezéseknél ló- vagy gépi vontatású-csillapályát, messzebbmenően pedig hordozható drótkötélpályát alkalmazunk. E pont második bekezdésénél meg kellett volna említeni, hogy a munkahelyen az iparvágányt úgy kell tervezni, hogy annak mind a két oldala minden járművel — az anyagok elfuvarozása érdekében — könnyen megközelíthető lehessen.

Anyagmozgatás: Téglaszállítás. Az én véleményem is az, hogy az eddigi hazai téglaszállításnál ismert összes konténerek közül a legjobban a Sirkov-féle 104 db-os két tálcás konténerrel lehet leg gazdaságosabban szállítani, azonban — és itt ennél a pontnál egy félreértést kell eloszlatnom — a magyar téglagyárakban a Sirkov-féle konténert használják ugyan, de ezt a szállítási rendszert kiegészítő téglaki-hordó targoncát nem, így természetesen lényegesen többbe kerül a kézzel kihordott téglát tálcára rakva konténerizálni, mint fordítva. Ugyancsak e pont IV. bekezdéséhez megjegyzem, hogy ha a téglakonténerizáció továbbfejlesztéséig, illetve az újabb eljárások bevezetéséig mégis vaskeretes konténert használunk — ha jó konténert készítünk, vagy a jelenlegi É. G. T. V.

konténerek hibáit kijavítjuk —, ezekkel a konténerekkel is lehet gazdaságosan szállítani. Megjegyzem, hogy a vasútnál évtizedek óta bevezetett rendszer, hogy a cél érdekében az üres konténereket akármilyen távolságra egész csekély összegért — de a fuvarozási ügylet érdekében is — visszaszállítja. Ezért nem lehet azt állítani, mert vissz.-szállítási díjat kell fizetni, hogy a vasúton történő konténeres téglaszállítás ne lenne kifizetődő, illetve gazdaságos.

A téglakonténerizáció továbbfejlesztése. A talplemezeken való fenéklapos szállítást jónak tartom, azonban ezeken a talplemezeken elhelyezett téglát a tehergépkocsikra úgy kell ráhelyezni, hogy szállítás közben az el ne mozduljon, mert különben az átvétele helyen a markoló szerkezet nem tudja felvenni az egy máglyára való téglát.

Ismételten hangsúlyozom, hogy a talplemezeken való fenéklapos szállításnak a kivitelezésére vonatkozó megjegyzésem döntő fontosságú a konténerizáció továbbfejlesztésének szempontjából. Minden más megoldás szerintem, gyakorlati szempontból nem értékesíthető.

Egyéb darabosáru szállítása, ennél a pontnál az a véleményem, hogy a javasolt ideiglenes megoldás helyett, végleges megoldást kell a gépesített rakodás folyamatát alkalmazni.

Ömlesztett anyagok mozgatása. Az ömlesztett anya-

gok mozgatását az ÉPFU Tröszt vállalatai, mint az É. M. célfuvarozói, már megoldották.

Távolsági viszonylatban, a helyi mozgatás céljaira tett javaslatokkal egyetérték.

Az ömlesztett anyagok mozgatása című fejezethez tartozik a darabos mésznek konténerben történő távolsági szállítása, ugyanis, bár e jelentés csak a helyi mozgatásról beszél, ennek az árunak a rakodás szempontjából veszélyes és időhöz kötött rakodása folytán — a helyben — konténerben való átvétellel is kell foglalkozni.

Ömlesztett cement fokozottabb alkalmazása, mint ahogy már fentebb említettem a mész konténerben történő szállításával kapcsolatban, a cementnek konténerben történő szállításával is külön kell foglalkozni. Tekintettel arra, hogy ennek az anyagnak szállítása még kényesebb talán, mint a mészé, meg kell jegyez-nem, hogy a cement konténeres szállításánál — a cementgyárból — az építkezésre — csak nagyobb mennyiségek szállításáról lehet szó.

Befejezésül megjegyezni kívánom a magam részéről is, hogy a munkabizottságnak e témakörben tett javaslatait csak első lépéseknek lehet tekinteni és a második öt éves terv sikeres megvalósítása érdekében szükséges volna, hogy ez a munkabizottság hasznos tevékenységét mielőbb folytassa.

Endrényi Sándor

A Fédération Internationale de la Précontrainte (FIP) második Nemzetközi Kongresszusa Amsterdamban

DR. HERMANN RÜHLE Dresden

A FIP második Nemzetközi Kongresszusát 1955. év augusztus 29.-e és szeptember 2.-a között Amsterdamban tartotta meg. Abból a célból, hogy az olvasó a feldírt betonnak a Kongresszuson tárgyalt kérdéseiről áttekintést nyerjen, a következőkben röviden ismertetjük a hét általános összefoglalóban és a beszámolóban összefoglalt eredményeket.

I/a témakör. Kelopuu: A cementbesajtolás és lehorgonyzás jelentősége a feszített betonelemek viselkedésében. Az általános beszámoló az alábbi dolgozatokra volt felépítve:

G. Magnel: A besajtolás szerepe.

Ricardo Barredo: A Barredo-féle feszítési rendszer: Lehorgonyzási módok és feszítő sajtók.

A (Holland) STUVO Bizottság: Néhány adat a besajtolásról.

J. J. B. J. J. Bouvy: A kábelhüvelyek besajtolása.

Ugo Rossetti: Törési kísérletek statikailag határozott feszített betontartókon: A besajtolás és lehorgonyzás kihatása a tartó viselkedésére töréskor.

Dyckerhoff és Widmann KG: Véglehorgonyzás a Dywidag-féle feszítési rendszerrel és annak jelentősége.

A (Holland) STUVO Bizottság: A véglehorgonyzás ajánlása.

A. W. Hill: Beszámoló a feszített betonelemeknél Angliában jelenleg elterjedten használt besajtolási és lehorgonyzási eljárásokról.

A témakört összefoglaló előadásból az alábbiak érdemesek különösképpen figyelemre:

Az acél védelme. Az eddigi tapasztalatok szerint a feszített acélbetétek korrozio elleni védelmére a jól tapadó anyagok közül a cementhabarcs a legalkalmasabb, egyben legolcsóbb. A hőkezelt acélok korrozioira érzékenyebbek a hidegen húzott acélnál, ezért azoknál a besajtolás különösen fontos. Különös figyelmet kell szentelni a korrozio veszélynek a hűvösebb éghajlatú országokban.

A besajtolás célját szolgáló friss habarcs tulajdonságai: A habarcs legyen nagyon képlékeny. Ügyelni kell arra, hogy a habarcsban szétkeverődés és vízkiválás ne következzen be. A beszámoló a habarcsok céljára több keverési javaslatot említ meg.

A besajtolás célját szolgáló megkeményedett habarcs tulajdonságai: A habarcs jó tapadóképességű és minimális zsugorodású legyen. A megkívánt nagy képlékenység mellett a kis zsugorodás követelményét nehéz teljesíteni. Több kísérlet szerint erre legalkalmasabbak az adalék nélküli cement-trasz habarcsok.

Rendkívüli hőfokok hatása. Egyes jelentések beszámolnak alkolholnak fagyástgátló szerként történt sikeres alkalmazásáról.

Besajtolási eljárások és azok építéshelyi berendezései. A habarcs besajtolást általában szivattyúkkal végzik. Az általános beszámoló különös figyelmet szentel a kábelcsatornák tisztításának a vízhez adagolt oldószerekkel és sűrített levegővel, a rendezőlemezek hatásának a sajtolási eljárásra, és a besajtolási folyamat megfigyelésének.

Lehorgonyzás. Az általános beszámoló érdekes összehasonlításokat tesz a megcsúszás és a lehorgony-

gonyzás biztonsága között és javaslatokat tesz a feszítés és lehorgonyzás végrehajtására. A kábelcsatornák kitöltése besajtoltt habarccsal biztonsági tartalékot jelent különösen dinamikus igénybevétel és kifáradás okozta töréssel szemben.

I/b témakör. *A. S. G. Bruggeling:* A feszítéshez használt nagyszilárdságú acélhuzalok gyártásánál és felhasználásánál szerzett tapasztalatok és felmerült nehézségek. Az általános beszámoló az alábbi dolgozatokra volt felépítve:

Franco Levi: Feszítésre szolgáló acélokkal végzett kísérletek eredményei.

C. F. Brereton: A felhasználók és gyártók nehézségei a feszítésre szolgáló acélokkal.

J. J. B. J. J. Bouvy: A nagyszilárdságú acélok néhány kérdése a felhasználó szempontjából.

C. M. Canta: A feszítésre szolgáló acélok lassú alakváltozásának meghatározására végzett kísérletek.

P. Xercavins: A feszített acélok legkedvezőbb feszítési mértékére végzett kutatások.

André Millot: A feszített beton acélja.

A témakör összefoglalójából kiemelendők a következők:

Kúszás és ernyedés. Megállapítást nyert, hogy a kúszás és ernyedés meghatározására a világon két vélemény uralkodik. Az első vélemény szerint a kísérleteket a legnagyobb pontossággal kell végrehajtani, a különböző hatástényezők egyidejű vizsgálata mellett. A másik vélemény szerint a méréseket a gyakorlatot jobban megközelítő módon kell végezni. A pontos mérés módszerei az egyes országokban különbözőek és ezért eredményeik nem hasonlíthatók össze. Az összehasonlíthatóság céljából nemzetközileg egységesített eljárást kellene kidolgozni. A pontos és gyakorlati mérések eredményei közti összefüggés törvényszerűségét meg kellene határozni, hogy azok egyikéből a másikra következtetni lehessen. Lezögezték az ernyedési mérték meghatározásának fontosságát hosszú időtartam és különböző feszültségek mellett.

Váratlan huzalszakadás. A megfeszített huzaloknak a gyakorlatban előforduló váratlan szakadását több tényező okozhatja. Gyártási hibákon kívül jelentős szakadást előidézhető tényező az ún. „feszültségi korrozio”. Több dolgozat foglalkozik a feszültségi korrozióval anélkül, azonban, hogy azok gyakorlati jelentőségére következtetést vonnának le. Fontos volna a különböző nemesített acélok feszültségi korrozio érzékenységét behatóan tanulmányozni.

Tartós szilárdság. Az acélok tartós szilárdságának kérdése feszített szerkezetekben nem jelentős tekintettel arra, hogy a feszültség a feszített acélban szűk határok között ingadozik.

A felhasználók kívánságai. A feszítésre szolgáló acél

a) mentes legyen olyan felületi rétegtől, mely a lehorgonyzásra hátrányos,

b) csak kis mértékben lehet rozsdás,

c) egy szállítmányon belül teljesen egyenletes minőségű legyen,

d) könnyen letekerhető legyen.

Próbák az acél átvételére. Az egyes dolgozatok alapján javasolják hajlítógató, tekerő és keménysegi próbák bevezetését.

II. témakör. *New: Legújabb eredmények feszített tartók üzemi előregyártásában és előregyártott elemek helyszíni összeépítésében utófeszítéssel.* Az általános beszámoló a következő dolgozatokra épült fel:

W. J. P. Palla és A. S. G. Bruggeling: Feszített betonból készült összetett tartószerkezetek fejlődése.

G. Megnel: Előregyártott elemek helyszíni összeépítése utófeszítéssel.

Ali Sandström: Egyes elemekből utólag összefeszített háromcsuklós ív egy finn ipari építkezésénél.

Jacques Robin: Többszámú tartó előregyártott elemekből.

O. Törmänen, H. Kakko, A. Sallinen, M. Janhunen: A helsinki repülőtér hangárjának feszített betonszerkezete.

Hermann Rühle: Feszített betonszerkezetek méretezése előregyártott kivitelezés esetén a betonzugorodás és lassú alakváltozás figyelembevételével.

Thierry Jean-Bloch: Az előregyártás néhány szempontja.

D. H. New: Az előregyártott építkezés fejlődése Angliában.

J. Baretts: Feszítés a nem ipari tartószerkezetekben.

J. J. B. J. J. Bouvy: Különleges eljárás előregyártott tartók összeépítésére többszámú tartókká utófeszítéssel.

J. F. Herbschlab és A. Komijn: Új készülék két huzal egyidejű megfeszítésére a feszítőpadon.

G. Leontiev: Öntözőcsatornák feszített betonból.

G. F. Janssonius és G. Scherpbier: Előregyártott elemekből épült feszített többszámú híd Klaprozenburg-ban (Amsterdam).

Az általános összefoglaló a fenti beszámolóknak foglaltakon kívül három betonelőregyártó üzem ismertetésére is kitér. Ezek: A. B. Strängbetong. Stockholm, N. V. Nederlandse Spanbeton Maatschappij és az Etablissements K. u. M. Simon Peruwelz. Végül sok kimagasló, kivitelezett, feszített betonszerkezetet említ meg.

Az általános összefoglaló alapján leszűrhető fontosabb megállapítások a következők:

Ducok és oszlopok: A feszítésnek a szádpallóknál és cölöpöknél tapasztalt előnyei egyaránt használhatók a ducoknál és oszlopoknál is.

Nagyfeszültségű tetőgerendák. Megállapítható, hogy nagyfeszítávolságú tetőgerendák előállítására kisebb előregyártott elemekből utólag összefeszítve bevált, és azok alkalmazása a jövőben még jobban el fog terjedni.

Feszített beton és vasbeton összetett alkalmazása. A beszámolók tanúsítják, hogy a két fajta anyag együttes alkalmazása mind gazdaságilag, mind szerkezetileg előnyös megoldást nyújt.

Szerkezetek. Az általános összefoglaló az egyes beszámolók ismertetett kiviteli példák alapján megállapítja, hogy előregyártott elemekből utó-

lagos összefeszítéssel előállított szerkezeteknek jövője van.

III/a témakör. *J. Guyon: A nyomaték megoszlás statikailag határozatlan feszített szerkezetekben a nem rugalmas állapotban.* Ez az általános összefoglaló a következő beszámolókon nyugodott:

G. Magnel: A nyomatékok megoszlása statikailag határozatlan rendszerekben a rugalmas tartományon túl.

Giorgio Macchi: Előregyártott elemekből összefeszített tartók vizsgálata a plasztikus tartományban és a törési állapotban.

P. B. Morice: Kutatások többtámaszú, feszített tartókban végbemenő nyomaték kiegyenlítésére Angliában

J. Guyon: Nyomaték és görbület közötti összefüggés meghatározása derékszögű, négyszögkeresztmetszetű tartó esetében.

A beszámolókból említésre érdemes Magnelnak az a kísérletekkel alátámasztott megállapítása, hogy a rugalmassági elmélet az első repedés keletkezéséig jó megközelítéssel — 10% érvényes.

Guyon az általános összefoglalójában több, feszített szerkezetekkel végzett kísérletekről szóló beszámoló alapján megállapítja, hogy a második kongresszuson általában még mindig ugyanazokkal a kérdésekkel állanak szemben, mint az elsők. Tény ugyan az is, hogy egyes jelenségek tisztázásában bizonyos előrehaladás tapasztalható, ugyanakkor azonban ezek bizonyos kételyeket támasztottak a legfontosabb kérdésben, a töréssel szembeni biztonságban.

Guyon több javaslatot tesz a feszítés kérdésének továbbfejlesztésére. Hangsúlyozza a berepedés kérdésének fontosságát, ha a szerkezet használhatóságának követelménye a repedésmentesség. Alapvető kérdésként veti fel a vasbetét keresztmetszeti területének meghatározását a biztonsági tényező függvényében. Ezzel kapcsolatban kitér a megengedett feszültségek kérdésére is. Véleménye szerint a szerkezeteket elsősorban a töréssel szembeni biztonságra kell méretezni és csak azután azt használhatósága szempontjából a rugalmasságtan szerint ellenőrizni, nem pedig fordítva. Végül meg kell nézni, hogy egyes helyeken milyen húzófeszültségek engedhetők meg. Részletesen tárgyalja a töréssel szembeni biztonságra való méretezés módját.

Végkövetkeztetésképpen leszögezi annak szükségességét, hogy a kísérletek a nyomaték és görbület közötti összefüggés tisztázására folytatandók és ezeknél a méréseket lehetőleg egészen törésig kellene eszközölni. Javasolja a lemezek számítási módjának továbbfejlesztését és további vizsgálatokat a nyírószilárdság meghatározására, túl a rugalmas tartományon.

III/b témakör. *Levi: A képlékenységi hatása karcsú feszített betonhéjak szilárdságára és állékonyosságára.* Ennek az általános összefoglalónak összeállításához a következő beszámoló állt rendelkezésre:

A. M. Haas: Egy feszített beton héjszerkezetű shedtetőn végzett kísérletek.

Levi leszögezi a vékonyfalú feszített héjakkal végzendő kutatások fontosságát és igyekszik a rendelkezésre álló egyedüli beszámoló alapján a mai ismereteket e téren összefoglalni. Részletezi azokat a szempontokat, melyeket egy héjszerkezet teherbíróképességének meghatározásánál figyelembe kell venni. Ezek a következők:

a) Méretezés a rugalmasságtan szerint, közelítő feltevések, alkalmazása héjszerkezetekre.

b) Méretezés teherbírási határállapotra.

c) A stabilitás ill. labilitás kérdéseinek kutatása.

d) Kísérleti tapasztalat.

E kérdések részletezése során a rugalmas méretezési eljárások közül felhívja a figyelmet Schörér eljárásának egyszerűségére, táblázatok használatának előnyeire. Megállapítja, hogy a közelítő eljárások különösen hengeres héjaknál hasznosak. Tárgyalja a felmerülő nehézségeket a rugalmassági elmélet alapján történő számításoknál vékonyfalú héjak esetében, a bizonytalan kiindulású feltevéseket, és megállapítja, hogy ezek alapján vékonyfalú héjak esetében előnyösebb a határállapotra alapított méretezést alkalmazni.

A stabilitás kérdéseire kitérve Haas beszámolója alapján a labilis állapot bekövetkezésének okait az alábbiakra vezeti vissza:

a) Helyi kihajlás a nyomott övben.

b) A héj ellaposodása, melyet „Brazier” hatásként ismernek.

c) Hajlítás és csavarás együttes hatására az egész héjszerkezetben beálló labilis állapot.

Végezetül Levi rámutat a kísérletek végzésének fontosságára vékonyfalú héjak esetében, és kiemeli a jelentőségét a megépült szerkezeteken végzendő kísérleteknek.

„A” előadás. *Paduart: Különböző országok feszített beton előírásainak összehasonlító vizsgálata.*

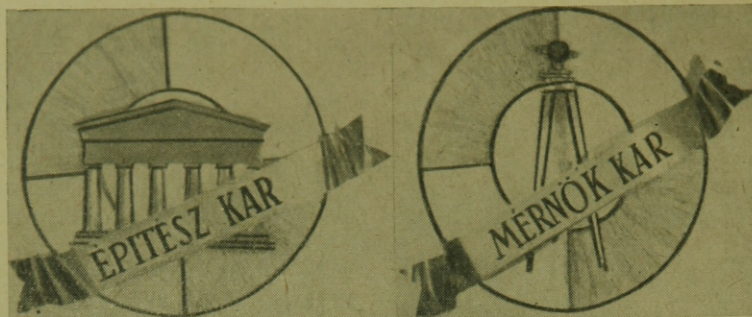
Ez az előadás bizonyította, hogy a szabályzati előírásoknál is fontos a nemzetközi tapasztalatok figyelembevétele.

„B” előadás. *Hill: A feszített beton gazdasági előnyei különböző országokban.*

Az előadás rövid áttekintést ad a feszített beton elterjedésének alakulásáról a különböző országokban, és megállapítja, hogy ez az építési mód még mindenütt csak viszonylagosan kicsi részét teszi ki az egész építőipari szerkezeti volumennek. Utána részletesen taglalja a feszített beton építési módnak gazdasági kihatásait. Ennek összefoglalásaképpen leszögezhető, hogy a feszített beton sok területen minden tekintetben versenyképes más építési módokkal szemben.

A hivatalos előadásokon kívül számos rövid beszámoló hangzott el a kongresszus résztvevői részéről.

A kongresszus résztvevői több érdekes kiránduláson vettek részt, melyen Hollandia érdekebb és nagyobb építkezéseit tekintették meg.



Az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Tudományos Ülésszaka

DR. BARDON ALFRÉD egyetemi tanár

Hazánk felszabadulásának 10 éves évfordulójára szervezett ünnepségek sorozata fejeződött be az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetemen az 1955. november 11—12-én tartott Tudományos Ülésszakkal.

Az ünnepélyes külsőségek között tartott Ülésszak megnyitó beszédét *Cholnoky Tibor* rektor tartotta. A felszabadulás jelentőségének kifejtése után ismertette az egyes tanszégeken az utóbbi 10 esztendőben végzett tudományos és művészi munkát.

Az Ülésszakon a Mérnök Kar keretében 18 előadás hangzott el (6 egyetemi tanár, 4 docens, 3 adjunktus), az Építész Karon pedig 21 előadást tartottak (8 egyetemi tanár, 8 docens, 3 adjunktus, 2 tanársegéd). Az előadások a hozzászólások-

kal együtt *Reischl Antal* rektorhelyettes, a Tudományos Ülésszak szervezőjének szerkesztésében könyv alakban is megjelennek, így az előadások ismertetésére nem térünk ki.

Az Ülésszakkal kapcsolatban az Egyetem kiállítást is rendezett az „Építjük a szocializmust” gondolat jegyében. A kiállítás bemutatta az egyetemnek tudományos, ipari, oktatási és nevelő munkáját. A központi épület aulájának földszintjén nyert elhelyezést az egyetem egészének a szocializmus építése terén végzett munkássága; az aula első emeleti folyosóján az egyes tanszékek mutatták be munkájukat.

A kiállítás — mint az Egyetem hasonló rendezvényei eddig is — a Rajzi tanszék kollektívájának munkája. A kollektíva a tanszékvezető irányításával dolgozik, mind a tervezőépítész, mind pedig a képzőművészi vonalon. A kollektíva tagjai: *dr. Bardon Alfréd, Simó József, Takács Sándor* építészek; *Arató János, Borbíró Elek, Cseh István, Gróh János, Koós Iván, Kákonyi István, Masznyik Iván, Nemcsics Antal, Pleidell János* képzőművészek és *Konc Józsefné* műszaki rajzoló.

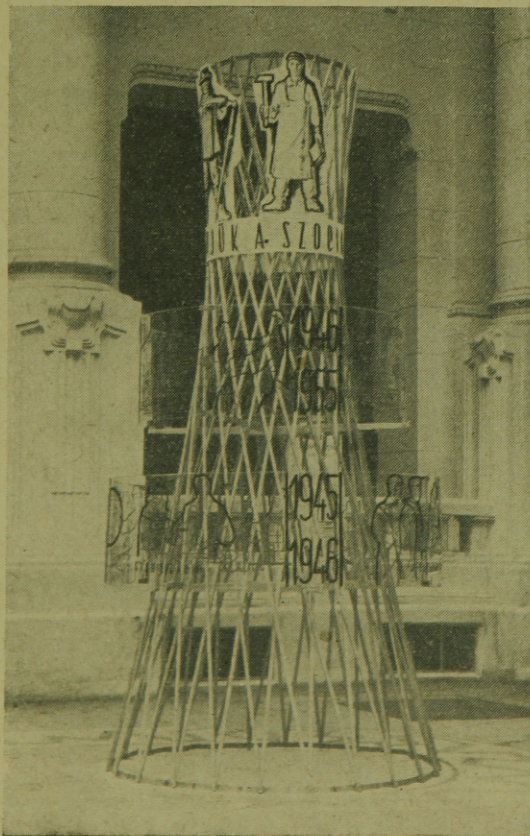
A kiállítás tervezői munkájának indulásához az alábbi szempontok szolgáltak:

1. Az aula most helyreállított falaitól függetleníteni kell a berendezést.

2. Az állványok máskor is felhasználhatók legyenek újabb kiállításokon, diplomaterv megvédéskor, vagy felvonulásokon. Ezért önmagukban is álljanak meg, könnyűek és könnyen szállíthatók, raktározhatók legyenek.

3. A kiállítás korszerű legyen mind építész, mind képzőművészi téren. Ne legyen beépített, hanem az egy heti időtartam ideiglenességének megfelelően könnyed megjelenésű legyen. Ne legyen drapériatenger, falraszerelt zászlóerdő és felirat-tömeg.

4. Az egyetem részvételét a szocializmus építésében ne statisztikai adatok tömkelegével, ne feliratok irodalmi módszerével, hanem a képzőművészet sajátos, az érzelmre erőteljesen ható módján mutassa be. Ne az adatok számszerű értékével iparkodjék hatni, hanem a formákkal és színekkel adjon maradandó élményt a látogatónak. A művészi megjelenítés ne a táblaképfestészetnek,





hanem a kiállítás és az adott tartalom különleges követelményeinek feleljen meg. Az összefogott, sommázó és szimbolikus ábrázolás, a stilizálás nagyobb mérvű legyen, mint a táblaképfestészetben; a dekoratív hatás, az érdekes beállítás, a képfolt merészsége — a kiállítás sajátos világának megfelelően — felfokozottabb legyen.

A fenti elvek alapján dolgozta ki a tanszék építész kollektívája a kiállítás terveit, majd a képzőművész kollektíva festette meg az egyes témákat.

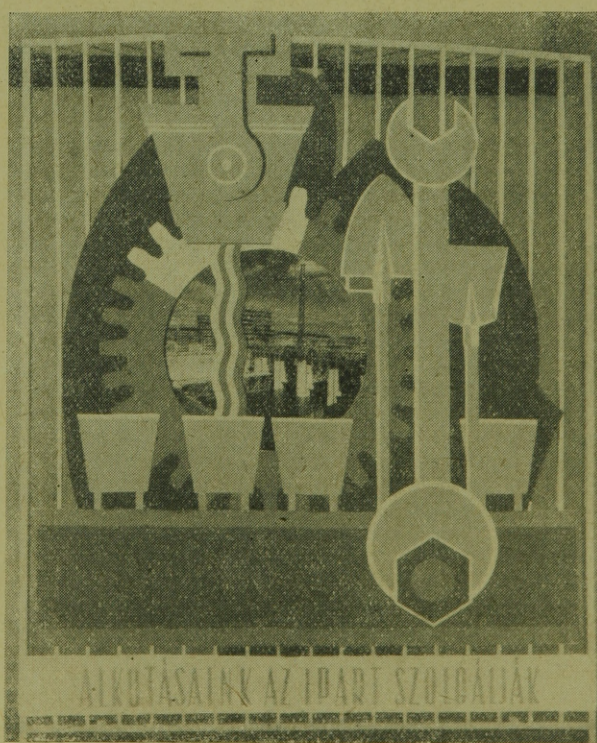
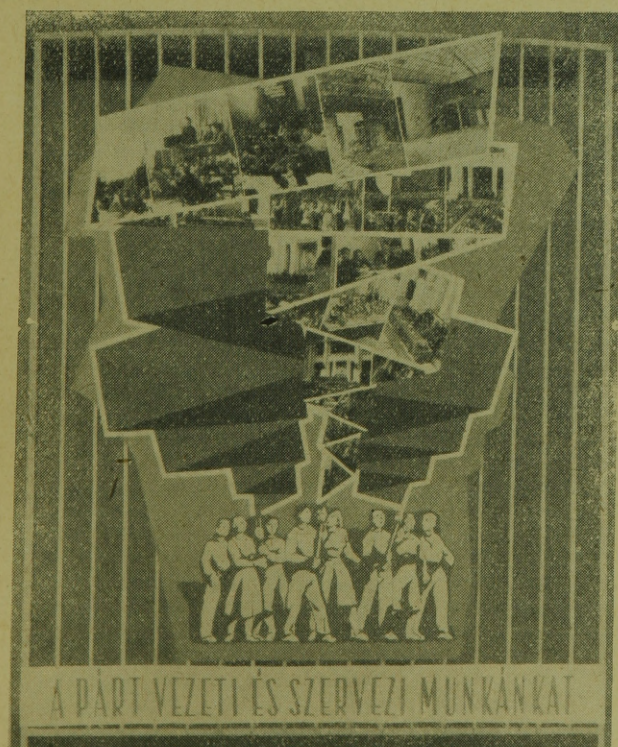
Az aula márvány padlójára (lemoshatóan) festett, spirális vonalban futó, színes, szőnyegszerű díszítés (Pleidell Jánostól) fogta össze az egyes állványokat; a hiperbolikus paraboloid toronytól indult és a közismert piros-fehér mérnöktárcsában végződött. E tárcsa közepére a 16 m magas üvegtető vasszerkezetére függesztetten az ősi építőeszköz, a függőőn 1 m nagy mása illeszkedett. Ennek kötelét spirális vonalban elhelyezkedő zászlók díszítették (Könc Józsefnétől); magyar és vörös zászlók között annak a nyolc nemzetnek zászlóival, mely nemzetek fiai közül az egyetemen is vannak hallgatók. Ez a magasba emelkedő színes zászlófürt szinte felhívta a figyelmet arra, hogy az emeleti folyosó és a földszint kiállítása együvé tartozik.

A konoid torony alkotói 1×2 cm keresztmetszetű gyalult és viaszolt falécek, melyeket alul és fölül egy-egy vékony alumínium abroncs fogott össze. Az alapkör 2 m, a felső kör 0,90 m átmérőjű, a torony magassága 4 méter.

A tornyot két átlátszó plexi-lemezből készült, 50 cm magas gyűrű övezte, az alsó 2,20 m, a felső 1,60 m átmérővel. A torony felső pereménél a Munkás, a Paraszt és az Értelmiségi dolgozó alakja állt. A felső gyűrűn az 1944—45. felszabadulási év, míg az alsón az 1946—55. évek legfontosabb eseményeit ecsetrajzok (Masznyik Ivántól) ábrázolták. Az átlátszó anyag mögött a konoid lécalkotói és ezen túl a környezet formái nyugtalan hátteret adtak, emiatt az ábrázolás a többi festményhez képest konkrétabb és elbeszélő célzattal volt.

A toronyból kiindulóan, a padló spirális díszítésére állítva, 11 állványon az alábbi témájú képek foglaltak helyet:

1. A Szovjetunió segíti munkánkat (Cseh Istvántól).
2. A Párt vezet és szervezi munkánkat (Nemcsics Antaltól).
3. Alkotásaink az ipart szolgálják (Pleidell Jánostól).
4. Munkás és mérnök (Kákonyi Istvántól).





5. Mérnöki alkotások a mezőgazdaságban (Nemesics Antaltól).

6. Segítjük a parasztságot (Arató Jánostól).

7. Mérnöki alkotások a közlekedésben (Nemesics Antaltól).

8. Szébbé tesszük az országot (Arató Jánostól).

9. Tanszékek a hallgatókért (Arató Jánostól).

10. Az elmélet és a gyakorlat elválaszthatatlan (Cseh István és Kákonyi Istvántól).

11. Fejlesztjük iparunkat (Cseh Istvántól).

Az állványok $1,50 \times 2,20$ m méretűek, melyből a képfelületet tartó lécsorozat 1,80 m magasságot foglal el. Az 1×2 cm keresztmetszetű lécek konoid felületet alkotnak, fent körívszelethez, lent egyeneshez illeszkedve. A hátsó támasztóláb ráfekethető a táblára és így tárolható. Egy tábla súlya kb. 7 kg.

A spirális padlódíszítés külső kerülete mentén a táblák közeiben 2 m magas örökzöld dísznövények álltak, hogy a vonalat zártabbá tegyék.

Az I. emeleten, az aula folyosóján folytatódott a kiállítás, melyre a már említett zászlófürtön kívül a két főlépcső nyílásában felfüggesztett egy-egy kari embléma is utalt. Ezek alumíniumból készültek, drótfonattal és domborított lemezzel (Kákonyi Istvántól).

A díszterem főbejáratának két oldalán nyertek elhelyezést két nagy táblán az egyetem dol-

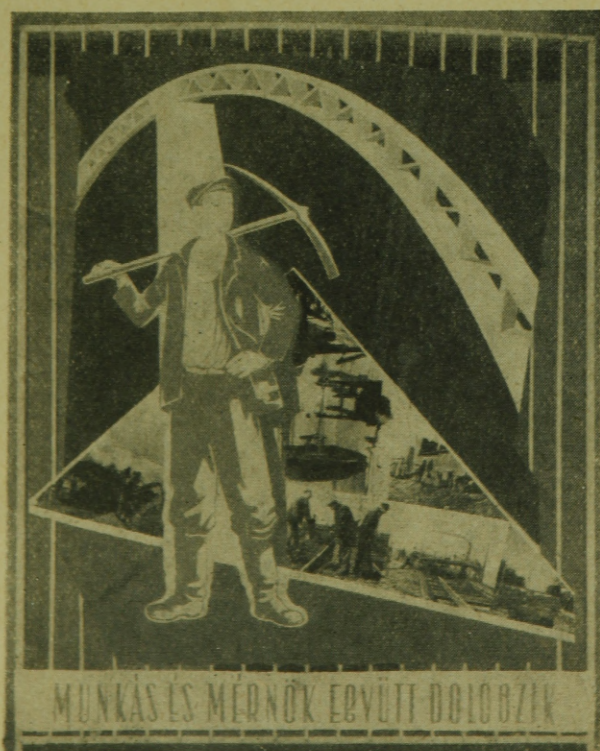
gozóinak az utolsó 10 évben végzett tudományos munkásságát bemutató könyvek, tankönyvek, szakdolgozatok. Az erre a célra beküldött könyvek száma kb. 250 volt, aminek csak mintegy felét lehetett helyszűke miatt kiállítani. A könyvek alatti lécvázon gyékényfonat futott végig ferdén. A könyvek előtt 8 cm távolban üveggel állott, melyet két színben tartott tempera ecsetrajz díszített. A Mérnök és Közlekedési Kar tábláján a közlekedés fejlődése a vasbeton viadukt és vasúti pályaudvar nagyméretű ábráival, az építész táblán az építészettől fejlődése a vasbeton gombafödém és a jón oszlop fő nagyméretű ábráival szerepelt (Koós Ivántól).

Az egyes tanszékek a készen kapott állványait maguk szerelték fel munkájukat jellemző fénykép- és rajz-anyaggal. Ennek előnye az volt, hogy a kiállításnak ez a része igen változatos és élénk volt. Hátránya viszont abban állt, hogy nem adtak egységes szempontú áttekintést a három kar tanszékeinek munkásságáról. Egyes tanszékek az oktatói, mások a nevelői, ismét mások a tudományos, ipari munkájukat emelték ki.

A kiállítás mindkét részének fő-feliratait Borbíró Elek és Gróh János készítették.

A díszterem főbejárata előtt az elhunyt dr. Oltay Károly kiváló professzor emlékére két asztali tárló gyűjtötte össze munkásságának fontosabb adatait.

A kiállítással a Rajzi tanszék kollektívája



iparkodott az alkalomnak korszerűen megfelelő, művészi színvonalú és egységes alkotást létrehozni és egyben bizonyosságot tenni arról, hogy a tanszék tanítási elvei és gyakorlati munkája éppen úgy összhangban van egymással, mint ahogyan ez az egyetem műszaki jellegű tanszékeinél is fennáll.

A kiállítás iparos munkáit az Egyetem és a Műszaki Egyetem műhelyei közösen végezték.