

VII
F
1868

MAGYAR

ÉPÍTŐIPAR

1

1956

ÉPÍTŐIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET FOLYÓIRATA

Főszerkesztő és felelős szerkesztő:
LUX LÁSZLÓ

★

A szerkesztőbizottság tagjai:

Bonta József
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.

TARTALOMJEGYZÉK

1. A nemzetközi tapasztalatcsere erősítésével az építéstechnika fejlesztéséért.
3. *Sebestyén Gyula*: Lakóházak építése nagy falpanelekkal és falblokkokkal.
11. *Dr. Menyhárd István*: Feszített betonszerkezetek fejlődése az Egyesült Államokban.
13. *Almár György*: Nyugateurópa háború utáni lakóházépítkezésének főbb jellegzetességei.
26. *Éber István*: Keretes panel-szerkezetű házak építési tapasztalatai.
33. *Dölle László, Weil Ernő*: Műanyagpadlók.
36. *Nagy István*: Az építőipari gépesítés műszaki fejlesztésének néhány kérdése.
42. *Zentai Zoltán*: Előregyártott mezőgazdasági épületek a Szovjetunióban.
47. *Valkó Ödön*: Csúszózszaluzás alkalmazása a nyugati államokban.

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

Felelős kiadó: Solt Sándor

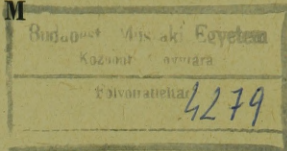
32924-689/2 - Révai-nyomda Budapest V, Vadász utca 16, (Felelős: Nyáry Dezső)

MAGYAR ÉPÍTŐIPAR

19

1989

1956. V. ÉVFOLYAM 1. SZÁM



A nemzetközi tapasztalatcsere erősítésével az építéstechnika fejlesztéséért

A Magyar Dolgozók Pártja és a Kormány igen nagy gondot fordít a hazai tudomány és a technika fejlesztésére, eredményeinek ipari bevezetésére.

Az első öt éves terv megvalósítása során építőiparunk becsülettel látta el a párt és a kormány által meghatározott feladatokat. Az évről-évre növekedő építési program végrehajtása közben megteremtettük és fejlesztettük a nagyiparszerű kivitelezést, jelentős eredményeket értünk el az ipari és lakóépületeknek előregyártott elemekből történő kivitelezése terén, gépesítettük a legmunkaigényesebb és a nehéz fizikai munkát igénylő műveleteket — általában leraktuk a korszerű és gazdaságos építkezés alapjait.

A sikerek elismerése mellett nem lehetünk elégedettek az elért eredményekkel. Még igen sok tennivalónk van az építéstechnika emelése, a minőség fokozása, a munka termelékenységének növelése és az önköltség csökkentése terén.

Pártunk a szocializmus gazdasági alaptörvényére támaszkodva számos határozatában húzta alá a technika fejlesztésének döntő szerepét a termelékenységnek a szocializmus építése által megkívánt növelése, ezen keresztül a dolgozó nép életszínvonalának további emelése szempontjából. Építőiparunk technikai fejlődésében ezideig is igen fontos helyet foglalt el a Szovjetunióból és a baráti államoktól átvett tapasztalatok hazaifeldolgozása és széleskörű alkalmazása.

Felbecsülhetetlen az a segítség, melyet a kézműiparból modern nagyiparrá fejlődött építőiparunk a Szovjetuniótól kapott, mind a hazánkban, mind a külföldön való tevékenységéhez szükséges szakképzési és szaktanácsadási segítség, mind a szocialista építőipar

szülőföldjére kiutazott magyar szakemberek útján. Ha kisebb mértékben is ugyanez elmondható, a többi baráti állam: Csehszlovákia, Lengyelország, Románia, Német Demokratikus Köztársaság — által számtalan esetben nyújtott segítségre. A fejlett műszaki tapasztalatok egész kincsesládát jelentette és jelenti ma is a hazánkba érkező szovjet, népi demokratikus és tőkés államokból származó műszaki irodalom, melyet pártunk és kormányunk bőségesen bocsájt szakmai kádereink rendelkezésére.

Építőipari szakembereink rendelkezésére állnak gazdagon felszerelt könyvtáraink, dokumentációs központjaink, nagypéldányszámban megjelenő szakfolyóirataink.

Elmondhatjuk, hogy országunkban biztosítva vannak az előfeltételek ahhoz, hogy szakembereink munkájukban a hazai tapasztalatokon túl megismerhessék és felhasználhassák a határainkon túli eredményeket is.

Ha vannak is jó példák ezen a téren, nem szabad megelégednünk arról, hogy a haladótechnika megismerésére és alkalmazására való törekvés még nem általános az építőiparban dolgozók között. Mérnökeink, technikusaink, művezetőink és szakmunkásaink jelentős részére — ahogy a Központi Vezetőségnek ipari termelésünk megjavításának és a műszaki színvonal emelésének feladatairól szóló 1955. november 12-i határozata megállapítja — a maradiság, a régi megszokott módszerekhez és eljárásokhoz való ragaszkodás jellemzi. Ez a maradiság az építőipar területén is, egész iparunkhoz hasonlóan, a technikai fejlődés szempontjából nagyon súlyos elmaradást okozott.

A második öt éves terv célkitűzései megvalósításának előfeltétele a termelékenység szakadatlan növelése. Ezt csak a technikának az eddigieknél gyorsabb fejlesztésével, a tapasztalatok széleskörű elterjesztésével oldhatjuk meg.

A technika — ezenbelül az építési technika fejlesztésének egyik útját pártunk Központi Vezetőségének novemberi határozata a műszaki propaganda megjavításában jelöli meg, mikor kimondja, „...*Lényegesen javítani kell a műszaki propagandát.* Biztosítani kell, hogy a Műszaki Könyvkiadó és sajtó az ipar előtt álló legfontosabb kérdésekkel foglalkozzék. Szervezetten biztosítani kell a hazai műszaki eredményeknek, valamint külföldi műszaki lapoknak, leírásoknak, prospektusoknak, katalógusoknak üzemeink, ipari és tudományos dolgozóink rendelkezésére bocsátását. Gondoskodni kell arról, hogy a Szovjetunió és a népi demokratikus országok tapasztalatainak széleskörű elterjesztése mellett, műszaki kádereink a technika fejlődésének a tőkés országokban elért eredményeit is megismerjék...”

A határozat előírásaira támaszkodva a legközelebbi időn belül felül kell vizsgálni és a vizsgálat alapján meg kell javítani az Építésügyi Minisztérium, a Műszaki Könyvtár, a Műszaki Kiadó, a társadalmi egyesületek — ÉTE és TTIT műszaki propaganda munkáját.

A Minisztérium Műszaki főosztálya, mely ezideig is ért el eredményeket a hazai és külföldi tapasztalatok elterjesztésében, még többet tehet a tapasztalatok felkutatása, rendszerezése, értékelése és általános elterjesztése érdekében. Az eddigieknél nagyobb gonddal kell közkinccsé tenni a műszaki-gazdasági kapcsolatok útján átvett tapasztalatokat, gondoskodnia kell egy-egy tanulmányút eredményének a sajtóban történő közlé-

tételéről, a témáról szóló előadásokról. Meg kell teremteni az átvett tapasztalatok megvalósításának előfeltételeit.

A műszaki propaganda egyik leghatásosabb területén, a könyvkiadásban a hazai gyakorlat széleskörű közzétételén túl számbelileg is növelni kell a külföldi élenjáró építéstechnikát ismertető könyvek számát, gyűjteményes kiadványokat kell megjelentetni egy-egy hazai probléma külföldi megoldásait ismertető célszerűen megválasztott cikkből, könyvrészletekből.

Tovább kell fejleszteni a dokumentációs szolgálatot, ki kell terjeszteni a külföldi anyagok fordításaival való ellátást az anyagipari vállalatokon kívül a kivitelező vállalatokra is.

El kell érni, hogy szakfolyóirataink mindig az építőipari szakembereket leginkább érdeklő és az ipar fejlesztése szempontjából legfontosabb kérdésekkel foglalkozzanak, hogy témakörük rendszeresen ölelje fel a hazai tapasztalatokon kívül a külföldi gyakorlatot is. Gondoskodni kell, hogy a leközlött cikkek színesen, érdekesen tárgyalják a technikai újdonságokat, hogy kérdésfeltevésük széleskörű termékeny vitát eredményezzen az olvasók között.

A műszaki propaganda hatókörének kiszélesítésével, minőségének emelésével iparunk olyan segítőtárshoz jut, melynek segítségével a kivitelező vállalatok, tudományos-kutató és a tervező intézetek dolgozói a párt útmutatásait követve képesek lesznek az építési technikát a megnövekedett feladatoknak megfelelő színvonalra emelni. Ez a döntő láncszem — mondja a Központi Vezetőség határozata —, melyet ma meg kell ragadnunk, hogy a munka termelékenységét mind magasabb színvonalra emelve a termékek bőségét biztosítva hazánkban, győzelemre vigyük a szocializmus ügyét.

Lakóházak építése nagy falpanelelkekkel és falblokkokkal

SEBESTYÉN GYULA

Az utolsó néhány évtized során a lakóház-építési technikában világszerte fontos új elemek jelentkeztek. Ezek közül az egyik legjelentősebb: az előregyártott nagy épületelemek használata lakóházak építéséhez. Tekintettel arra, hogy a különböző szerkezeti megoldásokat az elmúlt 1—2 év során mind teljesebben ismerteti a hazai szak-sajtó is, alább inkább e kérdés nemzetközi helyzetének és perspektívájának összefoglalására törek-szünk.

A lakóházépítés ütemének jelentős növelése a világ szinte minden államában parancsoló szükség-szerűséggé vált. Európában és Ázsia egy részében a háborús pusztulások növelték a lakáshiányt. A második világháború alatt a világ legtöbb orszá-gában — így az USA-ban is — a háborús szük-ségletek miatt csökkent a lakástermelés. A háború ideje alatt ilyen módon lecsökkent a lakásépítési kapacitás, ami alatt a lakásépítéshez szükséges munkások, gépek, anyagok, mennyiségének ab-szolút, vagy relatív csökkenése értendő. Szinte mindenütt megindult, vagy megerősödött a nagy előregyártott elemekkel való lakásépítésre irá-nyuló fejlődési folyamat.

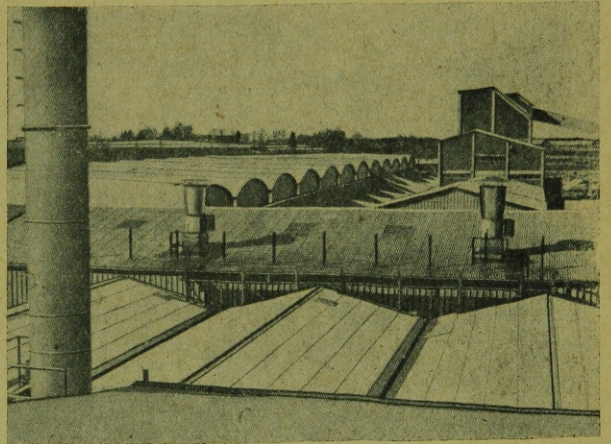
Előregyártott nagy elemekkel a nyugati tőkés országokban is folyik építkezés. Míg a Szov-jetunióban és a népi demokráciákban komolyabb mértékben csak a második világháború után, sőt a legtöbb népi demokráciában csak az utolsó 2—3 évben kezdtek a paneles lakóházakkal fog-lalkozni, nyugaton 2—3 évtizeddel ezelőtt már komoly kísérleti nagy elemű építkezéseket haj-tottak végre. Ez azt bizonyítja, hogy feltétle-nül tanulmányoznunk kell a nyugati orszá-gok építőiparát, hogy eredményeiket felhasznál-hassuk. Ez — nyersanyaghelyzetünkre való tekin-tettel — különösen a beton-anyagú szerkezetekre vonatkozik. A francia, svéd, nyugatnémet, stb. építőipar épületszerkezetei jönnek e tekintetben elsősorban számításba (1. ábra).

A nyugattól könnyű építőanyagok gyártásá-ban is tanulhatunk. Az USA-ban hatalmas iparrá fejlődött a könnyű adalékanyagok gyártása, mint amilyenek:

termozit (habosított kohósalak),
keramzit (duzzasztott agyagkavics),
duzzasztott perlit,
duzzasztott vermikulit.

Ezen anyagok közül egyeseket a nyugat-európai országokban is előállítanak; így például a habsalakat Angliában, Franciaországban, Nyugat-Németországban, a keramzitot Dániában.

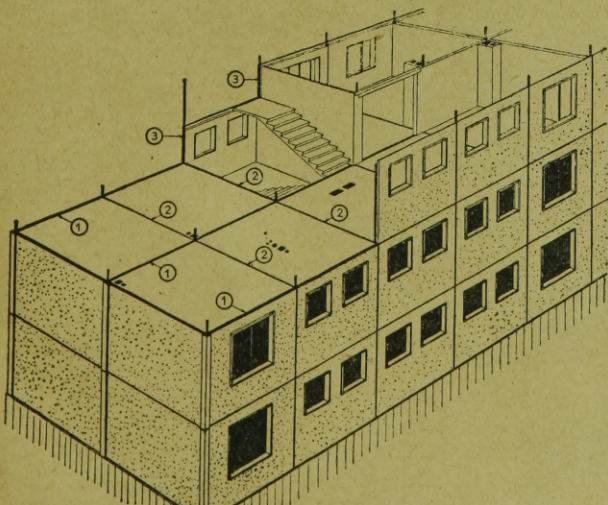
A könnyű betonok gyártásában kiemelkedő szerepe van Svédországnak. Itt a gázbeton és gáz-szilikát (Siporex és Ytong) gyártási mennyisége messze túlhaladta a téglagyártási mennyiségét. Így például 1954. októberében helyeztek Svéd-



2. ábra. Új svéd Ytonggyár képe.



3. ábra. Siporex belső falpanel.



1. ábra. Francia nagypaneles épület szerkezeti rendszere (Evreux). 1. Hosszírányú, vízszintes falmegerősítés, 2. Átlós, vízszintes falmegerősítés. 3. Függőleges falmegerősítés.



4. ábra. Angol nagy panelek szállítása.

országban üzembe egy új Ytong gyárat napi 750 m³ kapacitással, ami megfelel egy évi 90–100 millió darab téglát előállító téglagyárnak (2. ábra). Siporexből ma már nagy falelemeket is gyártanak (3. ábra). A svéd gyártási eljárás szerint, vagy ahhoz hasonló technológia szerint számos más országban (Franciaország, Nyugat-Németország, Lengyelország) létesültek könnyű beton gyárak. Ezek közül több nagy üzem paneleket állít elő (4. és 5. ábra).

Annak ellenére, hogy nyugaton számos tanulmányozást megérdemlő nagy elemű építési módról van tudomásunk, a nagy előregyártott elemekkel való lakóházépítés mégsem terjedt el nagyobb mértékben. Az USA-ban 1947–1952. közötti években az előregyártott lakóházak aránya a lakásépítés teljes mennyiségéhez viszonyítva évről-

évre csak ingadozást, de nem emelkedést mutat és ezen évek során végig 3–4,5% között maradt. A könnyű adalékanyagok túlnyomórészt helyszíni, monolit betonmunkákhoz, vagy kis, kézi falazó blokkok gyártásához használták fel, ugyanez áll a könnyű betonokra is. Svédországban a Siporex és Ytong gyárak termékeinek többsége kis, kézi falazó blokk. A nagypaneles lakóházépítés még Franciaországban is, ahol pedig az új szerkezetekkel való építés elég sok támogatást kap, még viszonylag nem nagy arányú. Hasonló a helyzet a többi nyugati országban. A nagy elemű lakóházépítés az összes nyugati országokban a teljes lakásépítési programnak csak jelentéktelen kis hányadát teszi ki és semmilyen jel nem mutat arra, hogy ez a hányad a közeli években gyorsan növekedhessen. Így minden lehetőségünk megvan ahhoz, hogy még a legfejlettebb tőkés országok építőiparát is a következő években e téren utólérjük, sőt el is hagyassuk.

A kapitalista országokban a nagy elemű lakóházépítés fejlesztését a kapitalista rendszer maga akadályozza. Az egyes lakótelepeket más-más tervező építész tervező eltérő alaprajzi és szerkezeti megoldásokkal. A vállalkozó a nagy elemű lakóházépítési mód megszervezésénél mindig csak azt a lakótelepet tarthatja szem előtt, melynek munkáira megbízást kapott. Így az előregyártás is többnyire helyszíni.

A nyugati országokban (például Franciaország) azonban nagy, több ezer lakást magukban foglaló lakótelepek is épülnek, ami elég komoly előregyártó üzemek szervezését is lehetővé és kifizetődővé teszi. Gondoljunk csak arra, hogy Franciaországban évenként mintegy 200.000 lakás, Angliában 350.000 lakás épül. Ha e két ország bármelyikében csak 2–3%-ra vesszük fel a nagy elemű lakásépítés arányát, — ami valóban nem túl magas, — ez is évi 5–10.000 panelszerkezetű



5. ábra. Angol nagy panelek szerelése.

lakást jelent mindegyik országban. Ez már olyan méretű előregyártást tételez fel, melynek megismerése csak segíthet saját feladataink megoldásánál. Összehasonlításképpen megjegyezzük, hogy a Szovjetunióban hozzávetőlegesen 1,300.000 lakás épült 1954-ben (az Európai Gazdasági Bizottság adatai alapján).

Pontos adataink a nagy beton elemekből való lakásépítésre természetesen nincsenek, de feltehető, hogy a nagy könnyűbeton elemeket alkalmazó lakásépítés nyugaton még nem érte el a 2–3%-ot 1954-ben.

Áttérünk a béketábor országaira. A lakásépítés fontossága ezekben az országokban természetesen fokozott, ami következik a szocializmus gazdasági alaptörvényéből. A dolgozók szükségleteinek maximális kielégítése magában foglalja a lakáviszonyok lényeges megjavítását. Több kapitalista országban 1000 lakásra számítva kevesebb lakás jut, mint a béketábor országaiban. Ezek közé az országok közé tartozik Nyugat-Németország, ahol például csak 198 lakás jut 1000 lakosra, továbbá Portugália, Spanyolország, Törökország, Hollandia, stb.

Megjegyzendő, hogy az 1000 lakosra jutó lakásszám csak nagyon hozzávetőlegesen és nem egyszer hamisan jellemzi a lakáshelyzetet, mert nem veszi tekintetbe

- a lakások szobaszámát, alapterületét,
- a családok átlagos taglétszámát,
- a lakás állapotát, avultságát, felszereltségét,
- a lakások megoszlását a különböző társadalmi rétegek között, stb. stb.

Mégis e mutatószám, első közelítő tájékoztatóul felhasználható.

Több nyugati országban a lakásellátottság mutatója kedvezőbb. Így például az 1000 lakásra jutó lakások száma

Franciaországban	316
Angliában	290
Svédországban	350

A béketábor egyes országaiban e mutató az európai átlag (250) körül, vagy alatt marad ezen országok felszabadulás előtti elmaradottsága és a háborús rombolások miatt:

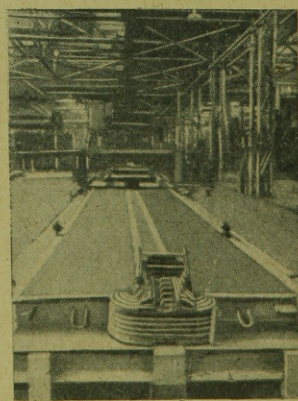
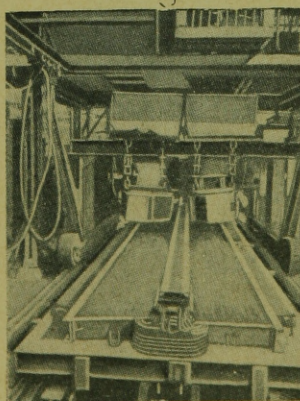
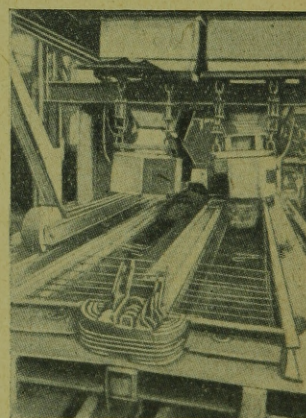
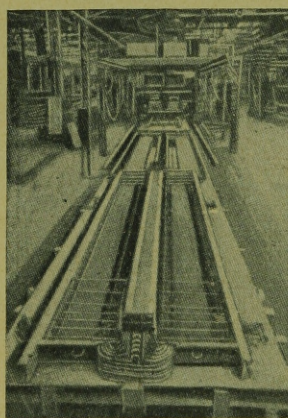
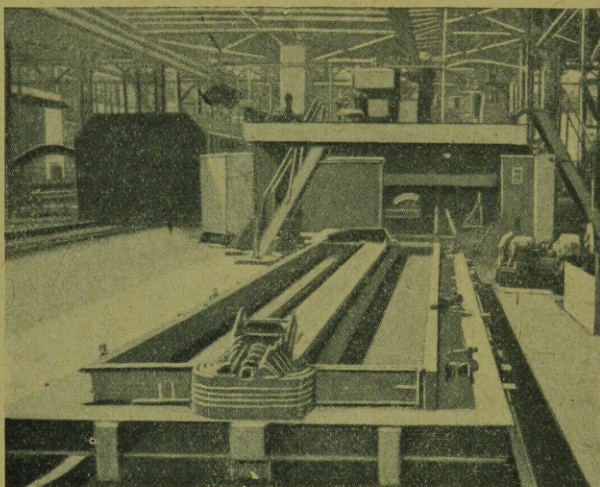
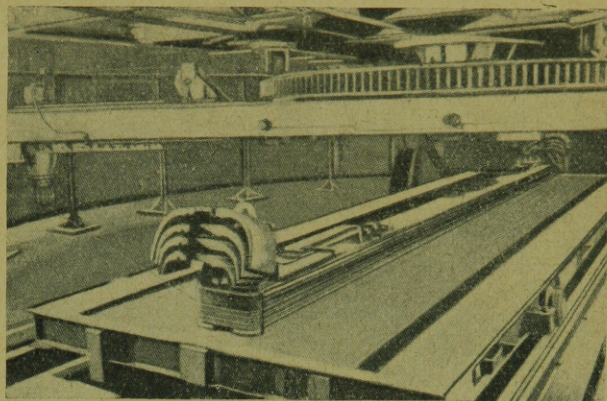
Lengyelországban	235
Magyarországon	250

(az EGB adatai alapján).

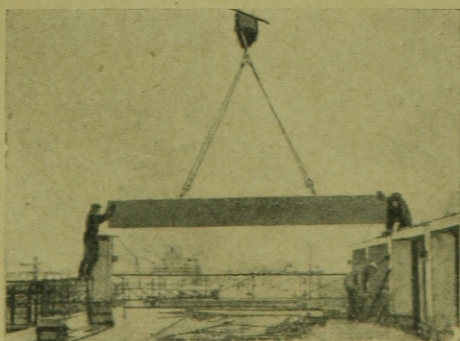
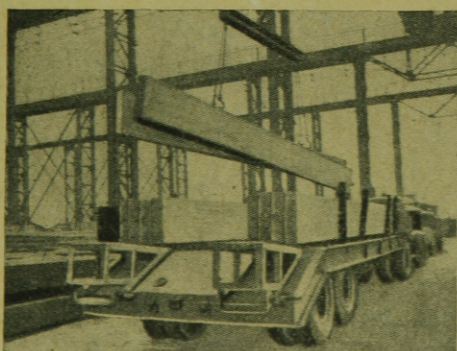
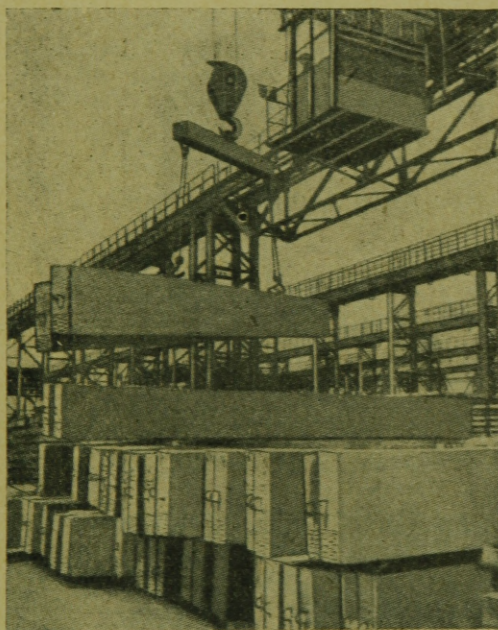
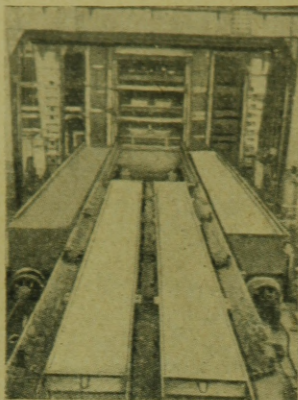
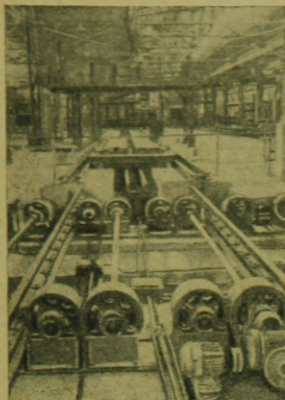
A Szovjetunióban és a népi demokráciákban a lakásépítés ütemének növelését a fenti mutató megjavításának érdekében az is szükségessé teszi, hogy ezekben az országokban a születések (illetőleg a tiszta népszaporulat) és az új házasságok aránya magasabb, mint a kapitalista országokban.

A lakásépítés ütemét a legjobban az 1000 lakosra jutó 1 év alatt megépített lakások számával jellemezhetjük. E mutatóra is áll az, amit legutóbb Kaganovics elvtárs mondott: teljesítenünk kell Lenin végakarátát; el kell érünk és el kell hagynunk a kapitalista országokat az egy-egy lakosra eső termék termelésében.

Ugyancsak az Európai Gazdasági Bizottság adatai szerint eddig csak a Szovjetunió lakásépítésének üteme haladta túl az európai átlagot, a többi



6. ábra. Falpanel gyártás Ljubereckben.



6. ábra. Falpanel gyártás Ljubereckben.

népi demokrácia, így a Magyar Népköztársaság lakásépítésének terjedelmét is lényegesen növelni kell. Több kapitalista országban a lakásépítés üteme ugyancsak az európai átlag alatt van. Ezt az alábbi néhány adat mutatja (1954-ben az 1000 lakosra jutó megépített lakások száma):

Anglia	6,9
Franciaország	3,8
Finnország	7,4
Belgium	5,1
Olaszország	3,6
Spanyolország	2,3
Szovjetunió	5,9
Magyarország	3,1

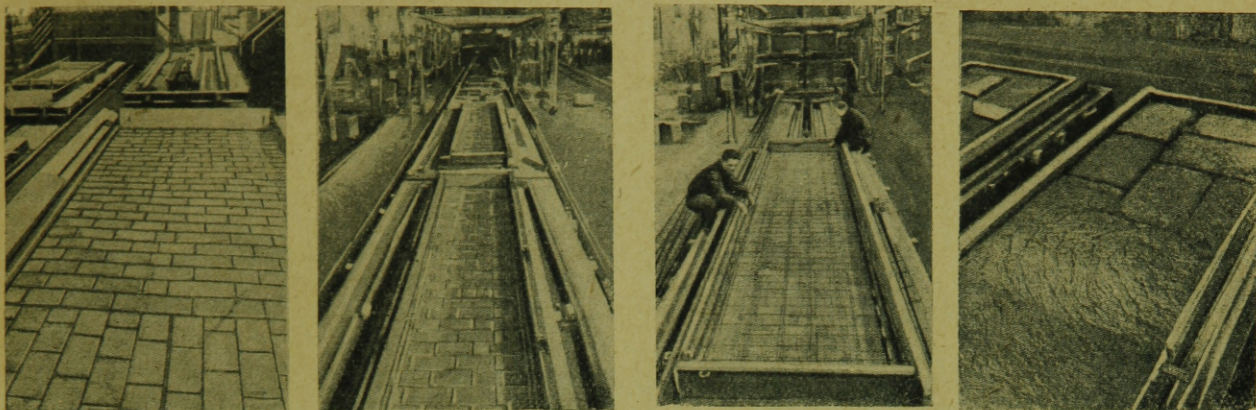
Pártunk és Kormányunk intézkedései megvalósítják a lakásépítés elmaradottságának behozását.

Az építőipar fejlesztése az alapanyagiparoknak, — elsősorban az építőanyagtermelésnek — a jelentős fejlesztését is szükségessé teszik.

A lakásépítésben a gyári előállítású nagyelemű lakásépítés elterjesztése érdekében világviszonylatban is a legtöbbet a Szovjetunió építőipara tette. Már az 1945. évet követő néhány év alatt az Uralban mintegy 1000 panelszerkezetű földszintes, 1 és 2 emeletes lakóház épült. 1947—48. évektől kezdődően mind nagyobb számban épültek többemeletes panelszerkezetű lakóépületek. Az utolsó 2 év során helyezték üzembe az első nagy kapacitású automatizált panelgyárakat, köztük Moszkvában kettőt (a ljubereckit és a moszkvait). E gyárak egyenként évi 10.000 lakás megépítéséhez szükséges összes nagy elemek legyártására épültek. Hasonló kapacitású gyárakat építettek Kievdin és más nagy szovjet városokban. Ezenkívül sok kisebb kapacitású panelgyárat építettek (6. ábra 1—20 képek).

E panelgyárak méretüket, automatizáltságukat tekintve egyedülállóak a világon és a népi demokráciák építőipara számára is iskolául szolgáltak saját fejlesztési programjuk kidolgozásánál. Ugyanakkor nem hallgatható el, hogy a gyárak még sok hiányossággal küzdenek. A ljuberecki gyár már elérte ugyan tervezett kapacitását, de csak azon az áron, hogy lemondott arról, hogy az eredeti megoszlás szerinti mennyiségben gyártsa az elemeket. A falpaneleket még a megtervezettnél kisebb mennyiségben gyártják, e helyett több tiszta vasbeton elemet (födémpanel, stb.) gyártanak. A szovjet építőipar nagy munkát végez a hiányosságok kiküszöbölése és a teljes előregyártott épületek elemei gyártásának kiszélesítése érdekében. E feladat kétségtől megoldható, mert a felépített gyárak, még ha bizonyos átalakításokat igényelnek is, ezt lehetővé teszik.

A ljuberecki panelgyárban és testvérüzemeiben mutatkozó nehézségek fő forrása az, hogy ezekben a gyárakban a világon első ízben teljesen újszerű gépi berendezések segítségével kell az automatizált nagy-panelgyártást megvalósítani. Nagy sikereket értek azonban el a szovjet építők a nagyelemű építés más, egyszerűbb technológiájú módszereivel. Ezek közül kiemelkedik a nagy salakbeton falblokkokkal való építés Leningrádban



6. ábra. Falpanel gyártás Ljubereckben.

megvalósított rendszere (7. ábra). Nagy salakbeton falblokkok gyártására korszerű nagy üzemek épülnek Leningrádban, Sztálingrádban és más városokban egyenként évi 100.000 m³ betonblokk gyártási kapacitással.

Az utolsó egy év során erősen terjed a Szovjetunióban az előrefalazott téglablokkokkal való építés, ami ugyancsak haladó — bár átmeneti — építési módszernek tekinthető.

Salakbeton nagyblokkokat alkalmaznak Moszkvában, Voronyezsben a Don melletti Rosztovban is. Autóklávolt szilikát masszából több más városban kezdtek blokkokat készíteni. Alkalmazzák a homok nélküli nagypórusú betont (Einkornbeton) is természetes kő alapanyagból blokkok gyártására a Krimben (Szocsi) és más városokban. Terjed az egyéb könnyű betonok és könnyű adalékanyagok gyártása. Sztálingrádban hatalmas keramzit-gyárat, Zsdanovban termozit-gyárat, több városban autóklávolt pernyebeton-gyárat, habbeton-gyárat építenek. A Szovjetunió hatalmas területén, a legkülönbözőbb helyi nyersanyagbázisokra támaszkodó, különböző technológiájú lakóházépítést szolgáló nagyelemgyárak egész sora épül. A nagyelemű építés céljait szolgálják a nagy teljesítőképességű szovjet tervezésű új típusú toronydaruk, mint amilyenek az M-3-5-5, az M-3-5-10, a BTK-100 és még mások.

A nagyelemű lakásépítés aránya 1954-ben valószínűleg a Szovjetunióban sem haladta meg a 2—5%-ot. A következő években ennek az arálynak a növekedése várható.

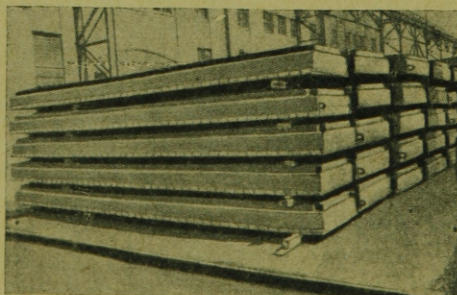
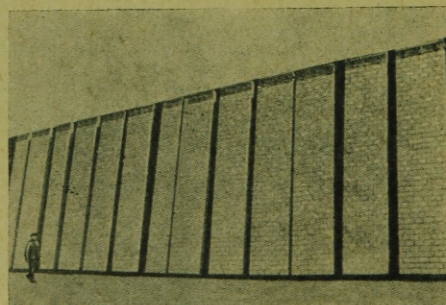
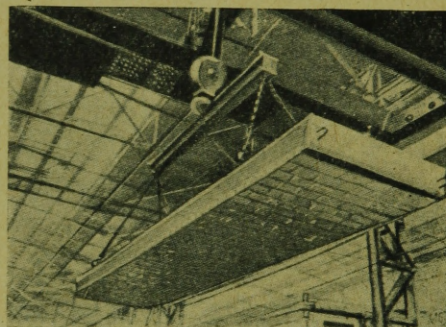
A Szovjetunió mellett a nagyelemű lakásépítésben Csehszlovákia érte el a legnagyobb eredményeket. Ezt elősegítette az, hogy itt voltaképpen már mintegy 10 éve foglalkoznak a panelépítéssel. A Gottwaldovban kikísérletezett „G” típusú panelépület tervei alapján ez évben mintegy 200 panelszerkezetű lakást építenek meg Prágában és néhány további panelház is megépül. Ennek ellenére a csehszlovák állami lakásépítéshez viszonyítva is csupán mintegy 1% a panelépítkezések aránya, a magánépítkezéseket is beleszámítva még kevesebb. Eléggé előrehaladt azonban már komolyabb kapacitású panelgyárak létesítése, amelyek ezen arány emelését fogják létrehozni.

Csehszlovákiában, miként a Szovjetunióban is,

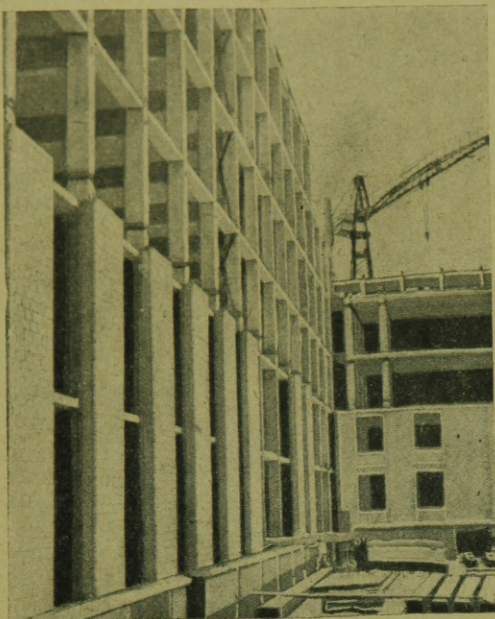
5 tonnás nagyméretű, általában szobanagyságú fal- és födémpaneleket alkalmaznak.

A Gottwaldov-i, illetőleg Prága-i panelépületek szereléséhez kétszer öt tonna teherbírású portáldarut terveztek és gyártottak le (8. ábra).

A Gottwaldov-i típustól eltérő panelszerkezetű lakóház építését kezdték meg ez évben Bratislavában. Ez a szovjet Mihajlov-féle rend-



6. ábra. Falpanel gyártás Ljubereckben.



6. ábra. Falpanel gyártás Ljubereckben.

szer változata, előfeszített vasbeton keretezésű panelekkel. A panelek kitöltő anyaga keramzit-beton. A keramzit üzemszerű gyártására gyárat szándékoznak építeni. Az első ötemeletes bratislavai panelház első falpaneljeit (pincefal-paneleit) ez év november 7-én emelték be.

Csehszlovákiában elég jelentős mértékben alkalmazzák az előrefalazott téglablokkokat, amelyek készítését jelentősen továbbfejlesztették.

E cikk keretében nem feladat a magyar panelépítés helyzetének ismertetése. A teljesség kedvéért megemlítjük, azonban, hogy Magyarországon 1955-ben az állami lakásépítés 1%-át panelszerkezetekkel valósítottuk meg és ezt az arányt 1956-ban mintegy 3%-ra kívánjuk emelni. A legkomolyabb üzemi bázis ehhez az 1. számú

Épületelemgyárban megépített panel-üzem; a többi kísérleti üzem kapacitása ennél kisebb.

A Magyarországon alkalmazott panelek felső súlyhatára 2—2,5 tonna, ami viszont a szovjet, vagy cseh panelszerkezeteknél alacsonyabb fejlődési fokra mutat.

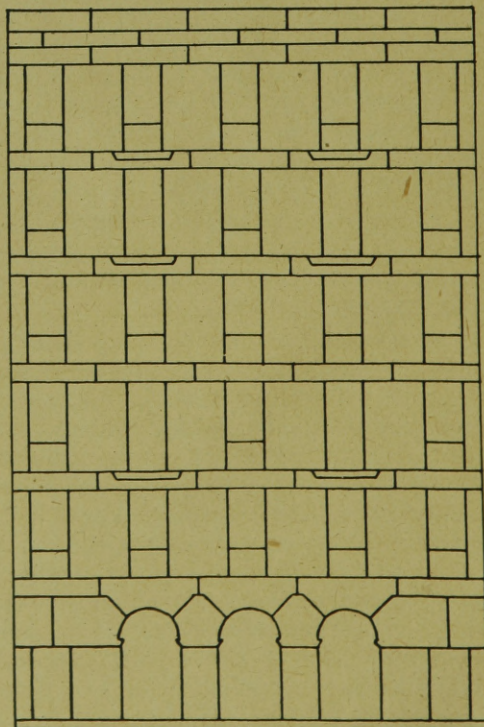
A többi népi demokráciák panelépítésének fejlődési foka véleményünk szerint nem haladja túl a mienkét. Ezekben az országokban is több olyan előrehaladás történt azonban, amelyek a mi számunkra is tanulságul szolgálhatnak.

Igy a Német Demokratikus Köztársaságban felépült szobanagyságú téglatörmelék-beton anyagú falpanelekből kísérleti épület és ennek tapasztalatai nyomán évi 700 lakás kapacitású nagy-panel gyár épül. A gyár 1957 elején kell megkezdje a termelést. Lengyelországban is megkezdtek az első kísérleti nagypaneles házak építését.

Romániában ugyancsak több nagypanel (Vatra Luminoasa-utca, stb.) és nagyblokk (Petroseny) szerkezetű lakóházat építenek.

A Szovjetunió és a népi demokráciák építőipara a következő évek során a panelépítési mód arányának növelésére törekszenek. Ezt megnehezíti az a körülmény is, hogy a normál építési móddal épülő lakóházak mennysége is évről-évre növekszik. A feladat nehézségét mutatja, hogy becslés szerint a nagyelemű előregyártás aránya — az előrefalazott blokkokat nem számítva — mintegy öt év alatt előreláthatóan még a Szovjetunióban és Csehszlovákiában sem fog mintegy 25%, a többi népi demokráciákban pedig 10—20% fölé emelkedni. Ennek az arálynak az eléréséhez is nagy munkára, komoly beruházásokra van szükség.

A Szovjetunió és a népi demokráciák kísérleti panel építkezései alapján levonható általános tapasztalat az, hogy a panelszerkezetű lakóépüle-



7. ábra. Leningrádi nagyblokkos épület homlokzati sémája.

tek terveinek kidolgozásánál és az épületek megépítésénél nehezebb feladat a panelgyárak megtervezése és megépítése. Kellő kapacitással bíró üzemek hiányában a panelépítés nem mozdul ki a kísérleti szakaszból és nem nyújtja azokat az előnyöket, amelyeket egyébként joggal várunk tőle. A következő időszakban azért további kísérleti panelépületek megépítése mellett a legnagyobb erőt megfelelő korszerű panelüzemek építésére kell fordítanunk.

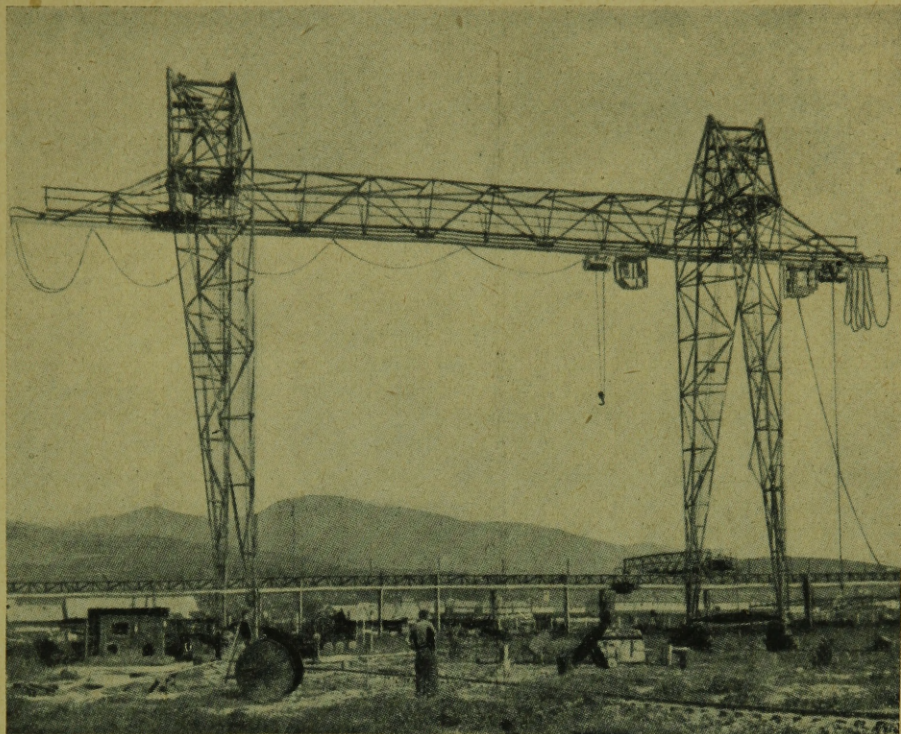
A nagypaneles építési mód széleskörű alkalmazásához állandóan működő panel-gyárakra van szükség. A könnyű adalékok (keramzit, termozit, perlit, vermikulit) gyártására, valamint könnyű beton kisblokkok gyártására vonatkozóan a nyugati országokból sok értékes tapasztalatot nyerhetünk. Nem így áll a helyzet a panelgyárakkal. Nyugaton a betonanyagú panelek gyártását egyes nagyobb lakótelepekre (300—1000 lakás, lakótelep) alapozzák. A teljesen telepített jellegű panelgyárak csak elvétve kerülnek létesítésre. A Szovjetunió kezdte meg elsőként telepített jellegű nagy-panelgyárak építését. Ezért a külföldi panelüzemekben belül különös figyelemmel kell a Szovjetunió panelgyáraival foglalkozni. Panelszerkezetű lakóházak tervezését és megépítését, — mint ezt kísérleti építkezéseink igazolják, — meg tudjuk oldani. A fő feladat most panelüzemek tervezése és építése.

A panelgyártásnak háromféle technológiai alaptípusát ismerjük:

1. üzemi vagy helyszíni szttend módszer,
2. aggregát-módszer,
3. konvejer (futószalag) módszer.

A *szttend*-módszert alkalmazták a Szovjetunióban is, a többi országokban is, az első kísérleti építkezéseken. A gyártás betonlajzaton történik, tehát csak oldal-sablonok szükségesek. Az elem készítése során végrehajtandó összes műveleteket egymás után ugyanazon a helyen végzik el. Az elem, betonozása után is a helyén marad és szilárdítása természetes úton, vagy gőzöléssel történik. Nyitott, fedetlen gyártó hely esetén a gyártás esőben, fagyban nem lehetséges, ami szezon-szerűvé teszi. A gyártás nagy alapterületet igényel, ami fedett helyen való gyártásnál nagy alapterületű csarnokot igényel. Ezért ezt az előállítási módot csak körzeti kisebb panelgyárak létesítéséhez lehet alapul elfogadni.

Az *aggregát* és *konvejer* módszereknél a paneleket acélsablonokban gyártják. A sablon a gyártás



8. ábra. Cseh portáldaru nagy-paneles építkezéshez.

folyamán mozog. Ez a mozgás az *aggregát* módszer-nél szakaszos; az egyes sablonokat emelő- és szállítóberendezés (többnyire futómacska) egyenként emeli meg és viszi a következő művelet elvégzési helyére. Aggregát-módszer esetén általában gőzölő aknákat (vermeket, kamrákat) használnak. Egy-egy gyártó (betonozó) helyhez több gőzölőakna tartozik, amelyek mindegyikébe több panel helyezhető el. Az aknák működése szakaszos: megtöltenek egy aknát frissen betonozott elemekkel, lezárják az aknát, végrehajtják a gőzölést, végül pedig kinyitják és kiveszik belőle a kész elemeket. A betonozás többnyire vibroasztalon történik.

A konvejer-módszer jellegzetessége, hogy az egyes elemek futószalagon közös ütemben mozognak. Az egyes sablonok egyszerre mozognak és minthogy az egymást követő műveletek a szalagon egymástól egyenlő távolságra vannak berendezve, a megindított futószalagon a sablonok egyszerre hagyják el helyüket és egyidőben érkeznek a következő művelet helyére. Ekkor a futószalag megáll és mindegyik elem elvégzik a soron következő műveletet. Ezután a szalag (konvejer) újra előreviszi a sablonokat. Az egyes megmunkálási helyeket *pozícióknak* nevezik. Konvejer-rendszerben a pozíciók száma 3 és 15 között szokott lenni. Konvejer technológia esetén folyamatos működésű gőzölő alagutat használnak a szilárdításhoz.

Aggregát-módszert használnak a moszkvai tanács 1. és 5. számú gyárában, továbbá a 4. számú gyár egy részében. Konvejer technológia van a ljuberecki és moszkvai nagy panelgyárakban; valamint általában a Szovjetunió Építőanyag-ipari Minisztériumának új nagy panel- és blokkgyáraiban.

A kétféle technológia hívei között vita van

a tekintetben, hogy melyik az előnyösebb. Ez a vita ma még nincs lezárva. Érdeklődésre tarthat számot az a körülmény, hogy Csehszlovákia építőipara a konvejer módszer mellett döntött és új panel-üzemeit e technológia szerint tervezi és építi (ugyanakkor az 1. számú Épületelemgyárban létesített panelüzemünk aggregát-rendszerű). Melyek a két tábor érvei?

Az aggregát-technológia fő előnye, hogy adott termelési mennyiség eléréséhez szükséges beruházás nagysága lényegesen kisebb, mint konvejer technológia esetén. Ezen belül kisebb a termékegység előállításához szükséges beruházandó gépi berendezés súlya. Sur és Marienhof szovjet mérnökök szerint évenként 1000 m³ köbtartalmú elem előállításához aggregát-módszer esetén 7 tonna, konvejer módszer esetén 30 tonna súlyú gépi berendezés szükséges. Ez egy évi 10.000 lakás elemeinek előállítására alkalmas gyárnál 2500 tonna, (kb. 50 millió forint) többletet jelent a konvejer technológia hátrányára. Ugyanakkor az aggregát technológiájú gyár megépítéséhez egyszerűbb gépi berendezések szükségesek (futószalag helyett futómacska, sablon-kocsik helyett egyszerűbb sablonok). Emellett az aggregát-technológia hívei szerint e módszer mellett sem a termelékenység, sem pedig az 1 m² gyártó felületre jutó termék-mennyiség nem rosszabb, mint a konvejer rendszerű gyáraké. Emellett a gőzölőaknák hatásfoka sem rosszabb a gőzölő alagútakénál.

Mint látjuk, az érvek elég nyomósak, de mégsem elegendők. Az aggregát-rendszer fő hibája, hogy elsősorban kisebb, maximum 2 tonna súlyú elemek gyártására alkalmas. Szobanagyságú panelek esetén nagyméretű vibroasztalokra van szükség; 4 × 5 m alapterületű vibroasztalokkal azonban — legalább is mi — nem rendelkezünk. Ilyen nagy elemek gyártása a kisebb elemek sablonjainál lehetséges könnyebb súlyú sablonokkal nem oldható meg, mert az elemek nagyfokú vetemedése várható. Az elemeket a futómacska a levegőbe emeli, ami a sablonok további merevebbé tételét követeli meg és ez a sablonok súlyát növeli. Nagyméretű elemek gyártása esetén a gőzölőaknák hatásfoka méretük növelése folytán romlik. Az aggregát-módszer nehezen ad lehetőséget külső falpanelek gyártására, amelyeknél a külső homlokzati réteg és egyéb részműveletek elvégzésére külön kell helyet biztosítani. Végül a konvejer módszer esetén előfeszített vasalás alkalmazható, mert a futószalag egyik pozíciója forgóasztallal szerelhető fel, ami aggregát-módszernél nem lehetséges. Végül pedig nincs kellőképp bizonyítva az, hogy a konvejer-technológia műszaki-gazdasági mutatói valóban nem múlják-e felül az aggregát technológia mutatóit. Ennek főoka, hogy az első konvejer rendszerű gyárak csak az utóbbi 1—2 évben épültek meg és így maximális teljesítőképességük még nincs feltárva.

Konvejer-gyártás mellett a külső falpaneleknél szükséges egymást követő különféle műveletek a technológiai folyamatba jól beilleszthetők. A méretpontosság a konvejer-rendszerrel megfelelően

biztosítható, a gőzölő alagutak energiafelhasználása kedvező, a gyártás magas termelékenysége érhető el. A két módszer közötti összehasonlítás érdekében a külföldi adatok minél alaposabb tanulmányozásán alapuló, hazai adottságainkat figyelembevevő elemző munkát kell végezni. Az eddigi adatok alapján személyes véleményem az, hogy az aggregát módszer tiszta vasbetonszerkezet és 2 m-nél nem szélesebb elemek esetén előnyösebb, többféle anyagból összetett (tehát több egymást követő műveletet igénylő) elemek esetén, — mint amilyenek a falpanelek is — és szobanagyságú, tehát, legalább 3 × 4 m méretű elemek esetén nagykapacitású gyár létesítésénél azonban a konvejer technológiát kell alkalmazni.

Foglalkozni kell e helyen még a legcélszerűbb üzem-nagyság kérdésével. A nyugati országok betonanyagú panelgyárai általában legfeljebb évi 1000 lakás elemeinek legyártására épültek. Egyedül a Szovjetunióban építettek és építenek ezeknél lényegesen nagyobb teljesítőképességű panelgyárakat. A ljuberecki gyár és testvérüzemei évi 10.000 lakás elemeket képesek — a terv szerint, de még nem a valóságban — előállítani. E mennyiség értékelésénél számításba kell venni azt, hogy

a) az eredeti tervek szerint a lakóházak túlnyomórésze vázas. Váznélküli rendszer esetén a felszabaduló kapacitás a lakásszámot emeli;

b) válaszfalpanelek gyártása nincs a gyár tervében. A válaszfalak panelesítése a kapacitást csökkentené.

Moszkvában az évi lakásépítés mennyisége jelenleg mintegy 30.000 lakás. E mennyiséghez két egyenként 10.000 lakás/év kapacitású gyár épült. Egy gyár épül a Budapesthez hasonló nagyságú Kievdin. A fenti szám adatok azt mutatják, hogy egy a ljuberecki gyárhoz hasonló méretű üzem megépítése Budapest számára indokolt lehet, annál is inkább, mert egy ilyen üzem megépítése több évet vesz igénybe. Budapesten kívül azonban már csak kisebb kapacitású gyárak létesítése látszik célszerűnek, kivéve esetleg Miskolc körzetét, melynek ugyancsak jelentős lakásigénye van. A körzeti üzemek célszerű kapacitása 500—1500 lakás/év nagyságban irányozható elő.

Hangsúlyozni kell a fentiekkel és a cikkben foglalt egyéb megállapításokkal kapcsolatban, hogy világviszonylatban is vitatott, fejlődőben lévő kérdésekről van szó. Ez, valamint az adatok esetleges hiányai miatt a cikkben foglaltak csak esetleg egyes részeiben nem helytálló személyes véleményt képviselnek. A rendelkezésre álló adatok és tapasztalatok összefoglalása azonban remélhetőleg hozzájárul a kérdés helyes értékeléséhez.

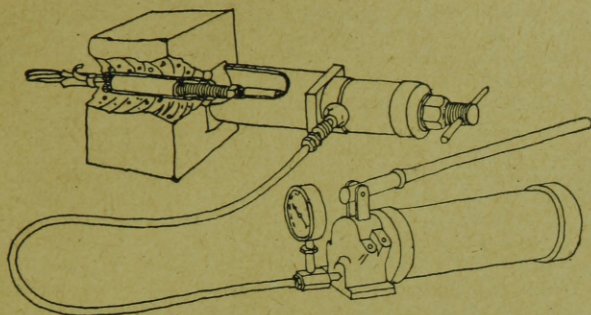
A panelszerkezetű épületek számára a külföldi tapasztalatok alapján nálunk alkalmazandó legcélszerűbb anyagok és szerkezeti rendszerek kiválasztásával e helyen nem foglalkozunk, mivel e kérdést számos más tanulmány már tárgyalta.

A panelépítés nemzetközi helyzetének, fejlődésének tanulmányozása (— de nem a megoldások lemásolása —) nagy jelentőségű számunkra, mert lényegesen megkönnyíti feladataink megoldását.

Feszített betonszerkezetek fejlődése az Egyesült Államokban*

DR. MENYHÁRD ISTVÁN

P. V. Abeles megállapítja, hogy az Egyesült Államokban 1951-ben a Massachusetts Technológiai Intézetben megtartott konferencia (az Egyesült Államokban a feszített betonnal kapcsolatos első konferencia) fordulópont a feszített beton alkalmazása terén. Addig ugyanis az Egyesült Államokban főleg köralakú tartányokat és csöveket feszítettek. A tartányok előfeszítésének nagy múltja van, az első Hewit mérnök már 1918-ban építette és közönséges lágyacél huzalokkal feszítette meg. Ennek a tartánynak a kipróbálásánál derült ki, hogy nagyszilárdságú acélokat szükséges



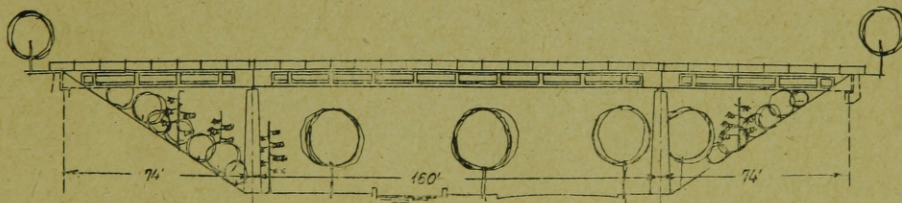
1. ábra. Feszítőprés a Roebling-féle egyszerűsített utófeszítési módszerhez.

használni tartányok feszítésére s eme tapasztalatok alapján a nagyszilárdságú acélok alkalmazását köralakú tartányok és csövek feszítésére be is vezették. Az alkalmazott módszer ott az ún. Merry-Go-Round eljárás.

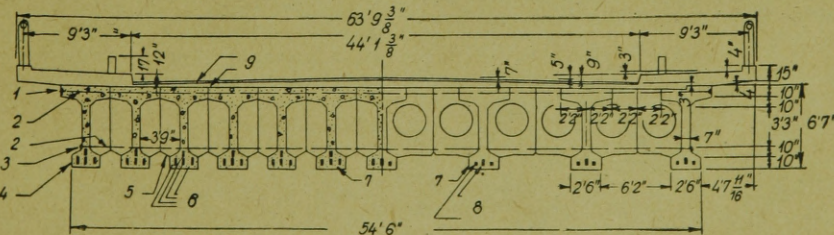
az Egyesült Államokban lineáris feszítésnek nevezik, 1951-ig alárendelt szerepet játszott. A cikkíró szerint C. R. Steiner már 1903-ban, R. E. Dill pedig 1923-ban az utófeszítésre javaslatot tettek, 1936-ban pedig Anderegg kerámiai elemeknek feszítéssel való összeállítását javasolta, mindezek az elgondolások azonban gyakorlati alkalmazásra alig kerültek. A gerendaszerkezetek feszítésére mindössze 1945-ben került sor, amikor az amerikai John A. Roebling és Fia Kábelgyár európai tapasztalatok alapján azt a kérdést kezdte vizsgálni, nem lehetne-e feszítésre használni a függőhidak kábeléhez általuk készített huzalt. A Roeblingék által gyártott galvanizált kábelek 19 400 kg/cm² szilárdságú anyagból készülnek, amelyeket a szilárdság felértékéig feszítenek elő, 1949 és 1950-ben hidépítésekhez alkalmazni kezdték. Ezek a Roebling kábelek hasonlóak az utófeszítéshez Európában alkalmazott kábelekhez (pl. a Freyssinet rendszer) csak a végkiképzésük más (1. ábra).

Az Egyesült Államokban a fő cél a munkaerő költségének minimumra csökkentése. Az anyagtakarékosságot nem tekintik ilyen fontos szempontnak és az volt az általános vélemény, hogy a lineáris feszítés európai módszer, amely főleg az anyagtakarékosságot célozza.

1950-ben készült el a nevezetes Walnut Lane Memorial híd Philadelphióban (2. ábra), melynek egyes részeihez Magnel—Blaton-féle utófeszítő rendszert alkalmaztak. Ez az első jelentősebb lineáris feszítéssel készült mű, amely felhívta az ottani mérnökök figyelmét a feszített beton jelentőségére. Az előbb említett konferencia összehívása is ennél a hídnál nyert tapasztalatok eredménye. A konferenciát követően nagy és gyors fejlődés indult meg az Egyesült Államokban. A Roebling cég által be-



2. ábra. Walnut Lane-híd nézete. Itt alkalmaztak először nagy feszítávolságú előfeszített beton hídgerendákat az Egyesült Államokban.

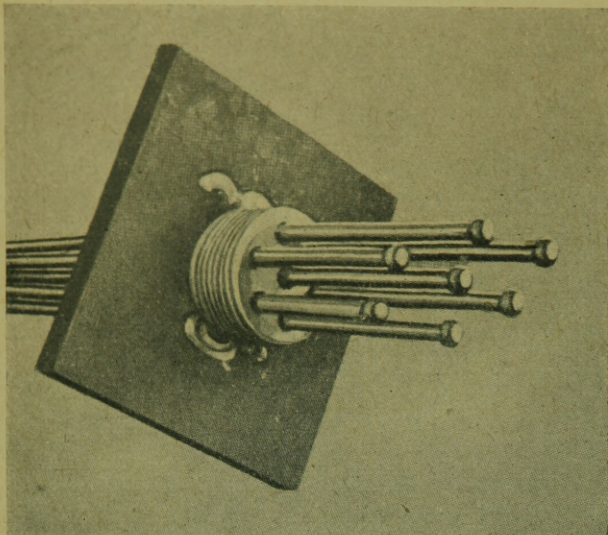


3. ábra. Walnut Lane-híd egy jellegzetes szelvénye. Balra a főtartók elosztását, jobbra a hídfeljáró tartógerendák elosztását látjuk. 1. Egy bebetonozott szendvics-lemez. 2. 8—0,276"-os átmérőjű keresztirányú huzalok. 3. Két bebetonozott szendvics-lemez. 4. Előfeszített beton főtartók. 5. 20" merevítők. 6. Előfeszített huzalok, 64—0,276" átmérővel. 7. A főtartók mind azonosak. 8. 48—0,277" átmérőjű huzalok. Előrefeszített huzalegységek, 24—0,276" átmérőjű huzalokból. 9. 1" aszfalt-deszkaburkolat. 10. Aljzat-beton (betonalap a járda alatt).

1951-ig 700 nagy köralakú tartány épült az Egyesült Államokban és mintegy 90 000 fm nyomócső. Láthatjuk tehát, hogy a köralakú feszítés iránt már régóta nagy érdeklődés van az Egyesült Államokban és ez az eljárás jelentős eredményeket el is ért. Ezzel szemben a gerendaszerkezetek feszítése, mely feszítési módszert

vezetett kábelekkel és az Európából származó Freyssinet rendszeren kívül még egy horgonyzó rendszert dolgoztak ki, amelyekben a huzaloknak fejet készítenek (3. ábra). Ezt a „gombfej” horgonyzást először 1950-ben alkalmazták a Midwest Geofizikai laboratórium átépítéséhez és 1951-ben a los-angelesi 33,5 m nyílású Arroyo Seco híd építéséhez. A világ legnagyobb feszített betonhídja a Tampa-Bay híd 5310 m hosszú, mintegy 15 m-es nyílásból áll, a brit Lee—McCall-rendszer szerint készült.

* (P. V. Abeles Civil Engineering 1954. február-júliusi számaiban megjelent cikkének rövid kivonata.)



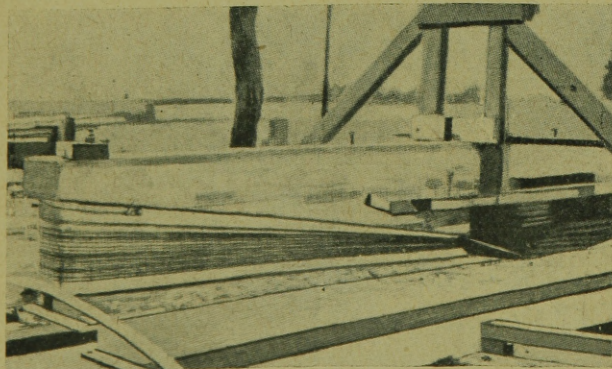
4. ábra. Gömbfejú huzalokkal megoldott lehorgonyzás.

A híd szerkezete: előre elkészített betontartók 24 mm átmérőjű nagyszilárdságú, üregekbe helyezett utófeszített rudakkal. Az üregeket később kiöntik.

Nemrég burkolatlan feszítő kábeleket is bevezettek az előfeszített tapadásos rendszerhez. Jellemző feszítési rendszer az Egyesült Államokban az úgynevezett Crom-rendszer. Ennél az eljárásnál nagyszilárdságú acélhuzalt feszítés közben hosszanti irányban előregyártott elemek köré tekernek az 5. ábra szerint. Ha a tartó 15 m-nél nem hosszabb, a feltekerést forgó asztalon végzik. Ezután a huzalokat cementhabarccsal takarják.

A feszítéshez általában 6,4–9,5 mm átmérőjű huzalt alkalmaznak. A huzal 19 500 kg/cm² szilárdságú és patentirozott, vagy nemesített minőségben kapható. A patentirozott minőség 0,1%-os maradó nyúlása 14 500 kg/cm²-nél van, a nemesítetté 17 000 kg/cm². A nemesített anyag a kúszás szempontjából is előnyösebb tulajdonságú. Utófeszítéshez rendszeren 7 szálát fognak össze egy-egy kábelben. 1951. óta a beton és az acél közti tapadást is kezdik értékelni az amerikai mérnökök, mert rájöttek arra, hogy a tapadóhuzallal ellátott betonszerkezetek törőterhe jelentősen magasabb az azonos méretű szabad kábelelkel készült hasonló szerkezetnél. Az első tapadókábeles tartó 1950-ben Pottstownban épült 9,1 m hosszú tartó.

Abeles megállapítása szerint a feszített szerkezetek fejlődése az Egyesült Államokban sok tekintetben másirányú, mint Európában. Abeles két jellegzetességet emel ki, az egyik, hogy sodrott kábelek huzaljai jóval nagyobb keresztmetszetűek, mint Európában szokásos.



5. ábra. „Crom”-módszer szerint előfeszített gerenda.

Már olyan 12 mm átmérőjű huzalokat is használnak, melyeket Európában nem gyártanak, illetve 19 500 kg/cm² szakítószilárdsággal nem állítanak elő. A másik fejlődési irány az, hogy a beton készítéséhez duzzadó agyaggala kavicsot használnak, mely hasonló az európai „Keramzit” anyaghoz, de annál jóval szilárdabb s megőrölve hidraulikus tulajdonságú. Ezt ott Haydite-nek hívják, Californiában a NAPA művek állítják elő és gyártása annyira tökéletesedett, hogy 1,4–1,6 t/m³ térfogatsúly mellett 350–420 kg/cm² hengersizilárdságú betont állítanak belőle elő, amely 450–560 kg/cm² kockaszilárdságnak felel meg. Ennek a különleges könnyű betonnak zsugorodása és kúszása nagyobb mértékű ugyan, mint a kavicsbetoné s rugalmassági modulusa is alacsonyabb, mindezek ellenére az ottani tapasztalatok szerint 30–40%-kal kisebb önsúlyú tartók gyárthatók belőle. Nagymértékben alkalmazzák az utófeszített blokkszerkezetekhez is.

Amerikában majdnem minden előfeszítési művelet a szabadban történik és gőzöléssel való érlelést, szilárdítást viszonylag ritkán alkalmaznak. A gyárakban csak meghatározott keresztmetszetű és meghatározott célú tartószerkezeteket gyártanak, illetve a gyárakat csak ilyenek számára rendezik be. A gyárak még primitívek.

Amerikai főiskolákon és intézményekben nagymértetű kutatás folyik és a szerző 1952. és 1954. évben tett látogatása folyamán a kutatások néhány részletét megtudta. Így Urbanában az ilinoisi egyetemen a tartók hajlításí és nyírási teherbírásának a kérdésével kapcsolatos kutatásokat végeznek, a koloradói egyetemen a feszített tartók fáradási ellenállását vizsgálják. Cannsas államban, Manhattanban a könnyűbetonok feszítésének a kérdésével foglalkoznak. Betlehembben az egyetemen a beton és a huzalok közti tapadást vizsgálják a fáradással kapcsolatban. Bostonban különböző utófeszítési rendszereket és azok lehorgonyzását vizsgálják. Columbusban kombinált előfeszített szerkezeteket vizsgálnak és azt a kérdést vizsgálják, nem lehetne-e a feszített acélhuzalt üvegrostszálakkal pótolni. Clevelandban aláfeszített gerendákat vizsgálnak, vagyis olyan feszített gerendákat, amelyek belsejében vas nincs.

Összefoglalás

Abeles szerint az Egyesült Államokban az utóbbi években gyors fejlődés volt tapasztalható, főleg az utófeszítés alkalmazása terén, amit nemcsak hídszerkezetekhez, hanem földem és tetőszerkezetekhez is alkalmaznak. Az amerikai mérnökök behozták a feszített beton alkalmazásában eleinte tapasztalható lemaradásukat és most sok tekintetben vezetőszerepet játszanak európai kollégáik előtt. Még nem értek utól bennünket az előregyártott elemek előfeszítése és földemelemek alkalmazása terén, de e téren is rohamos a fejlődés.

Gazdasági összehasonlítást végezni más építőanyagokkal nehéz, mert az acél ára az utóbbi időben lényegesen csökkent. Általában az egész nagy feszítávú szerkezetek az előfeszített beton alkalmazásának területe és kevesebb figyelmet szentelnek az előfeszített földémszerkezeteknek, valamint a középmeretű gerendáknak gyártására, melyeket egyéb anyagokból üzemszerűen lehet készíteni. Ügylátszik, nem méltányolják, hogy a jobb minőségű beton felhasználása mégis gazdaságosabb, mint az öntött beton használata, minthogy a rövidebb szilárdulási idő az építkezési idő és ezzel együtt az általános költségek csökkenését is jelenti. A legtöbb előfeszítő üzem csak ideiglenes célra épült fel, ami az ilyen gyáripari módszerek bevezetését nem teszi lehetővé.

Komoly munka folyik a különböző egyetemeken a kutatás vonalán, nagy fontosságot tulajdonítanak a nagyszilárdságú, könnyű súlyú adalékanyagok bevezetésének, valamint az aránylag nagy átmérőjű sodrott huzalok alkalmazásának. Tekintettel az egyes államokban tapasztalható nagy építkezési tevékenységre, továbbá nagyjelentőségű fejlődés várható.

Nyugateurópa háború utáni lakóházépítkezésének főbb jellegzetességei

ALMÁR GYÖRGY

E cikk egyrészt a Hágai Építéskongresszuson részt vett Szovjet Építőművész Szövetség küldöttségének az Architektura I Sztroitel'stvo Moszkvü és az Architektura Sz. Sz. R. 1955. októberi számaiban közölt, Franciaországban, Hollandiában és Svédországban tapasztalt élményeiről, másrészt a Prefabrication 1955. júniusi számában megjelent németországi és olaszországi előregyártásról szóló cikkekből kivonatolja a számunkra tanulságosat.

Franciaország

Az új lakóházépítkezések zöme Franciaországban a háborúsújtotta városok, kikötők, vasúti csomópontok helyreállításával kapcsolatos. Az új francia építészet csak nagyon halványan tükrözi a hagyományos nemzeti vonásokat. Nem alkalmaznak a városi házakat régebben jellemző padlás-szobákat, mert a többemeletes lakóházakat mindenütt lapostetővel építik. A homlokzatokat a szerkezetből folyó, vonal- és foltritmuson alapuló sommás leegyszerűsítés jellemzi. Elsősorban a nagy, síma felületek dominálnak, amelyeket vagy vakolnak, vagy műkövel burkolnak; az előregyártott lapokból épült, illetve nagypaneles falak általában ilyenek. Néha több színben is variálják a homlokzati síkot. Plasztikus építészeti elemeket, szobrászati díszeket általában nem alkalmaznak. A homlokzatok mértani tagoltságát elsősorban a loggiák és erkélyek teszik változatosabbá. Zárt erkélyek ritkán fordulnak elő, úgyszintén az ún. francia erkélyek sem. A homlokzat plasztikáját, s egyúttal ritmusát sokszor a ház szerkezeti elemeinek bordázata adja meg, amely soha sem áll be a belső térbe. Ha a homlokzat felől nem alakítanak ki a kitöltő panelekkel összefüggő síkot, az így előreálló bordázat jellegzetes homlokzatrítmust ad.

A városi építkezés legelterjedtebb típusa a 3–4 emeletes lift nélküli szekciókból álló épület és a lifttel épült öt vagy többemeletes. Magasházak (egyszekciós) nagyobb városokban fordulnak elő. Kisebb városokban, falvakban rendsze-

rint egyemeletes sorházak épülnek, a lakás földszintre és emeletre tagozódásával.

A lakások szobaszám szerinti felosztására a Párizs környéki új lakóházak pályázati kiírása világít rá. Eszerint ötéves határidő alatt 5000 lakás fog felépülni, amelyből 25% 40 m² hasznos lakás területű kétszobás, 40% 50 m² háromszobás, 25% 60 m² négyosztobás és 10% 70 m² ötszobás lakásból fog állni. Általában a lakóépületek — kivéve a toronyházakat — kétszekciósak.

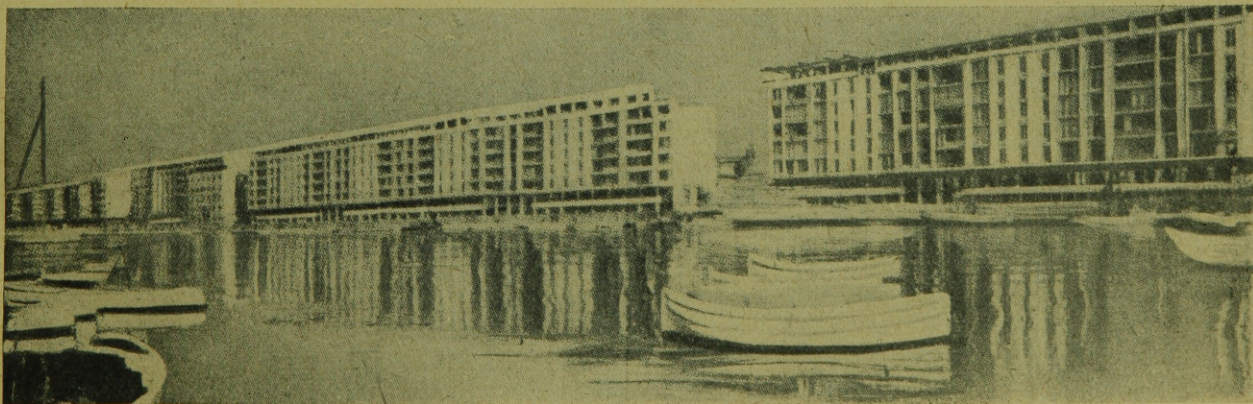
Leginkább elterjedt az a hagyományosnak tekinthető alaprajzi megoldás, amelyet a nappaliba való közvetlen bejárat jellemez, így előszoba vagy nincsen, vagy csak ajtó nélküli közvetítő tér. A lakások ebből az aránylag nagy, centrális nappaliból (15–20 m²), egy, két, vagy három hálósobából (10–15 m²), konyhából (6–9 m²) és vizescsoportból (W. C., fürdőszoba, vagy mosdó tussal) állnak. A konyha néha nagyobb méretű, s étkezőkonyha jelleggel bír.

Valamennyi megoldásnál arra törekednek, hogy elkerüljék az egyes helyiségek elszigeteltségét. Így pl. a konyhának rendszerint közvetlen kapcsolata van a nappalival, mely egyúttal étkezőhelyiség is, s ha a konyhából a fürdőszobába is nyílik ajtó, ezen keresztül biztosítják a kijárat az előszobába.

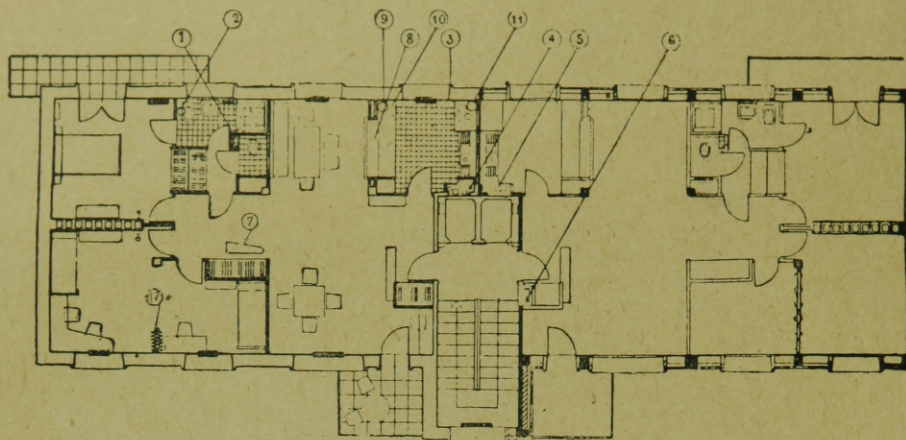
A szobák hosszának és szélességének aránya ritkán lépi túl az 1:1,5-hez arányt, kivéve a nappalit, amely kétszer, vagy ötször is hosszabb néha, mint amilyen széles, különösen ha az előszobával összeolvad.

Az egy lakótérre, illetőleg a lakótér variálhatóságára való törekvést mutatja a falak helyett sokhelyütt bútorokkal történő téri tagolás, továbbá a kísérlet, amely tolható falakkal igyekszik a nappali, vagy éjszakai különböző térszükségletet megoldani.

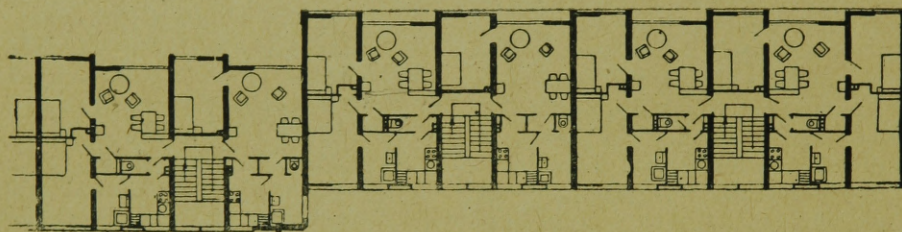
A szekciós házakkal ellentétben, a toronyházak lakásalaprajzi megoldása előszobarendszert



Lakóházak Toulonban, a Sztálingrád-rakparton.



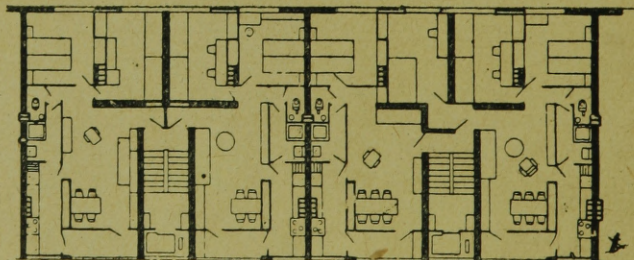
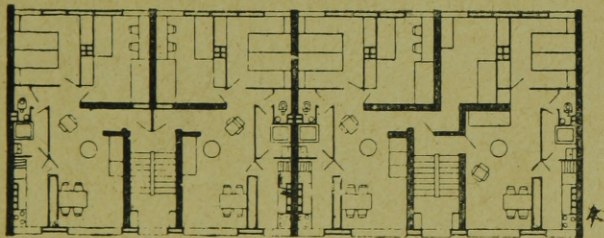
Lakóház szekciójának alaprajza Soteville-ben. 1 függőleges csatorna lefolyó csövek; 2 fürdőszobai vízmelegítő; 3 gázvezeték; 4 vízvezeték; 5 villanyvezetési védőcsövek; 6 tűzoltó vízvezeték (a lépcsőn); 7 vasalódeszka; 8 tálalóasztal; 9 vízforraló mosógéphez; 10 mosógép; 11 konyha vízmelegítő válaszfal.



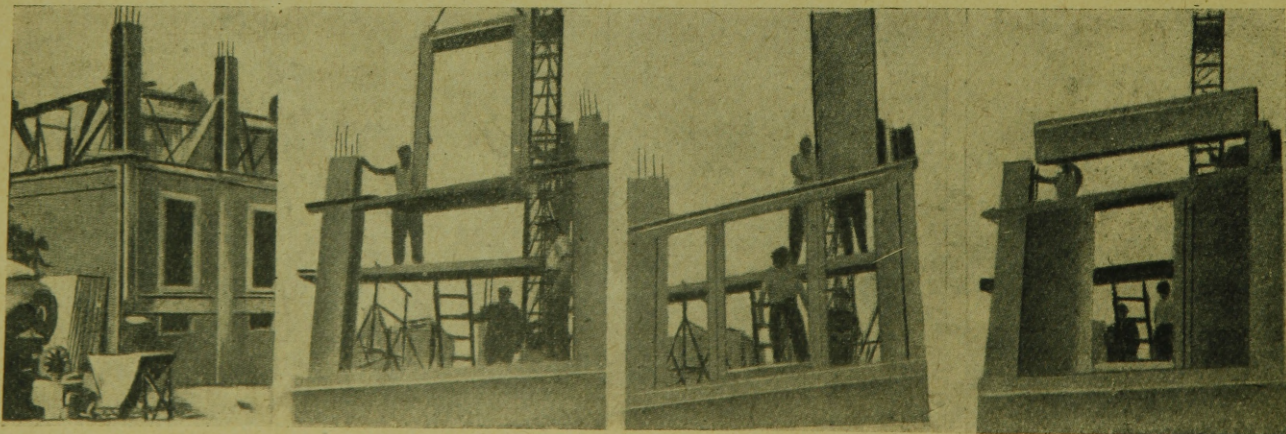
Két-, három- és négyszobás lakásokat tartalmazó lakóépületszekciók alaprajza Beson Surtrouvilleben.

A

B



Két-, három- és négyszobás lakásokat tartalmazó lakóépületszekciók alaprajza Vincennes-ben: A négyemeletes épületben a lakások kétoldali tájolásával; B felvonóval, 11-elemeles épületben.



Lakóházak előregyártott elemeinek szerelése Pontineban.

tüntet fel, amelyekből nyílnak a szobák, s — nem kapcsolatosan a szobákkal — a nappali, melyet a folyosó végén helyeznek el. Átjáró fürdőszoba, illetve konyhával kapcsolt sincsen, s csak mosdó és tussoló fürdeből áll. Mindez alkalmassá teszi a lakást esetleges társbérletre is.

A lakásokban gyakran alkalmaznak beépített szekrényeket, élelmiszer-kamra helyett pedig mély élelmiszerszekrényt. A lakószobák magassága rendszerint nem több, mint 2,70—2,80 m sőt újabban nem ritka a 2,50 m sem.

Magasházaknál a liftből való ki- és beszállás az emeletközi lépcsőpihenőkön kétemeletenként történik, s ilyenkor a szeméthyűjtő fülkék a lakásszinti pihenőkön vannak.

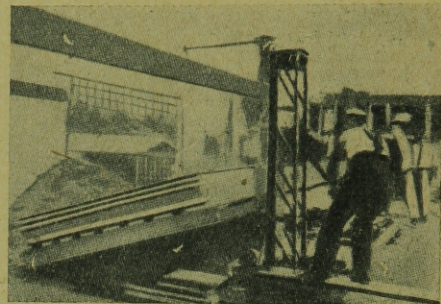
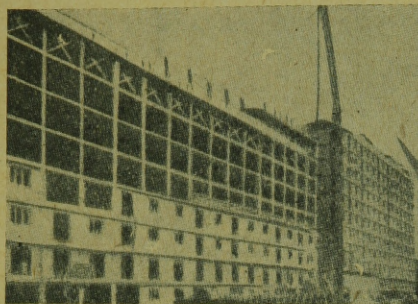
A fürdőszoba, W. C. elhelyezésénél elsőrendű szempont, hogy a hálószobákkal jó kapcsolatuk legyen. Ha azonban a vezetékek egységesítésére törekszenek, akkor a konyha mellé tervezik.

A nappali szobáknak majdnem mindig van erkélyük, vagy loggiájuk.

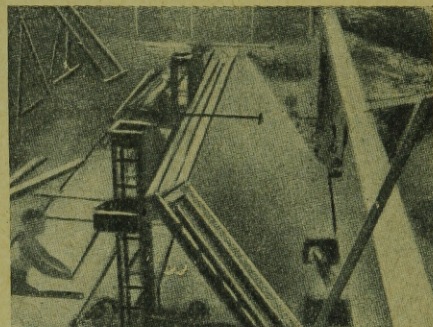
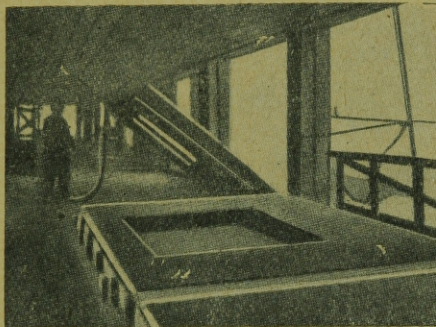
*

Az előregyártott vasbeton elemek alkalmazásának különféle módozataira hat francia város nagy lakóházcsoportja adhat kellő tájékoztatást. A lakóépületek terveit és a kivitelezés módszereit a városok helyi jellegzetességeinek megfelelően dolgozták ki. Saint Etienne-ben például az új sokemeletes épületek falait öntött betonból és salakbetonból készítették mozgó zsaluzással. Bron—Parili-ban harántfalas megoldást alkalmaztak monolit betonból, nagyméretű leltári zsaluzással. A homlokzati falak könnyű, vékony panelekből álló kitöltő elemek. Méretük $5,30 \times 2,40$ m. Fémvázból, külső vékony vasbeton lemezből, megfelelő hő- és nedvesség szigeteléssel, a belső oldalon pedig szárazvakolat burkolattal készülnek.

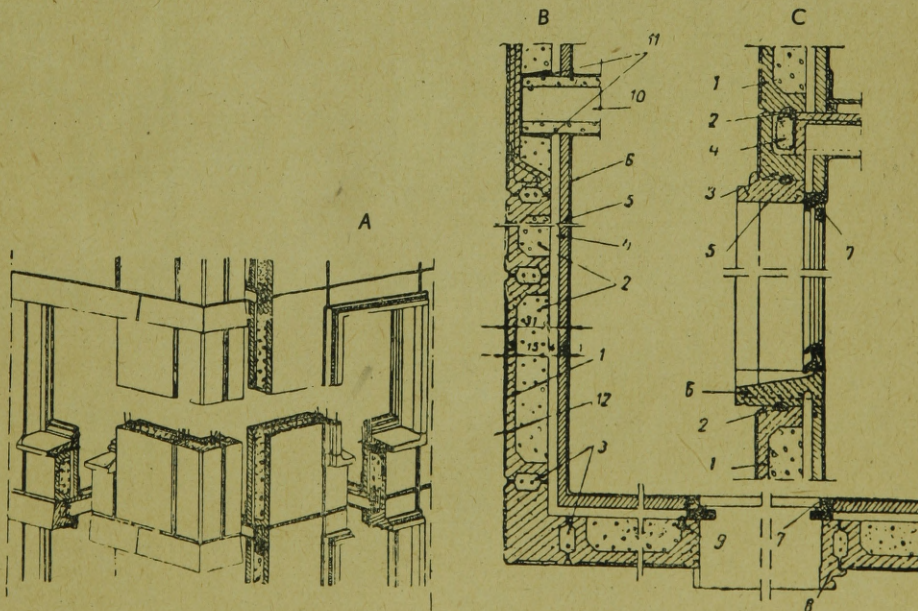
Pontinban kisméretű előregyártott vasbeton elemeket alkalmaznak monolit betonnal társítva. A váz vasbeton oszlopait fokozatosan építik fel leltári vaszsaluzásban történő emeletenkénti betonozás útján. A váz oszlopok hornyaiba illesztik be a 8 cm vastag vasbeton panellemezeket, melyek belső oldalára — 3 cm légréssel — kerül a 20 cm vastag puzzolán cementtel készült üreges betontestekből álló hőszigetelő fal.



Párizsban a Pont de Sèvres utcában épülő lakóház képe és a falpanelek mozgatása.



Falpanelek készítése és elhelyezése a Le Havre-i lakóházépítkezéseknél.

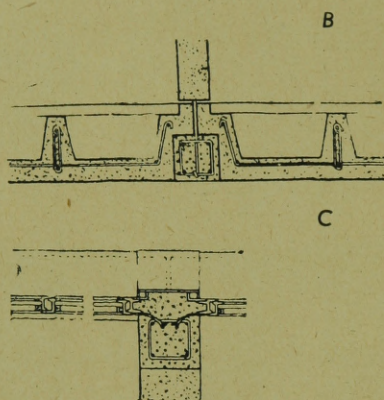


Lakóházak teherhordó falai E. T. M. panelekből. A a fal és az egyes panelek axonometrikus képe; B vízszintes falmetszet; 1 vasalatlan kavicsos beton; 2 salakbeton; 3 a panelek szerelése után a helyszínen betonozott vasbeton oszlop; 4 légréteg; 5 hőszigetelő lapok; 6 vakolat; 7 ablaktok; 8 az ablaknyílás vasbeton kerete (káva); 9 facsomag; 10 belső válaszfal; 11 hőszigetelt illesztési hézagok; 12 díszítőréteg (cementhabarcs közüzalékkal); C függőleges falmetszet: 1 falpanel; 2 vízszintes illesztési hézag; 3 előregyártott elem, amely a vasbetonkoszorú zsaluzásának részeként is szolgál; 4 a koszorú vasalása és monolit betonja; 5 az ablaknyílás vasbeton kerete; 6 vasbeton ablakkönyöklő; 7 ablaktokok és kapcsolt ablakok.

A Le Havre-i építkezések még több változatot mutatják az előregyártott beton és vasbeton szerkezeteknek. Jellegzetességük a 6,24 m-es egyseges fesztáv; az előregyártott elemek összes méretei ezzel az értékkel, mint modullal vannak összehangolva. A falak vasalatlan teherhordó panelek, amelyeket kavics adalékanyagú betonból közvetlen az építéshelyen állítanak elő és daruval emelnek be. A 21 cm öszsvastagságú és egyemelet (2,60 m) magas panel 5 cm vastag bordázott betonlemez, salakbeton kitöltéssel. A homlokzat felől a panel 1 cm vastag betonréteget kap, a helyiségben pedig 5 cm vastag merevrostú lapokkal burkolják, melyeket vakolnak. A panel és burkolat között 4 cm-es légrést hagynak, így a fal teljes vastagsága 31 cm lesz. A panelek függőleges összeillesztési vonalában a bordák között képződő üregbe két vasbetét kerül, melyet azután bebetonoznak. A paneleket felül vasbeton kiváltó kapcsolja össze és erre támaszkodnak a födélélemek.

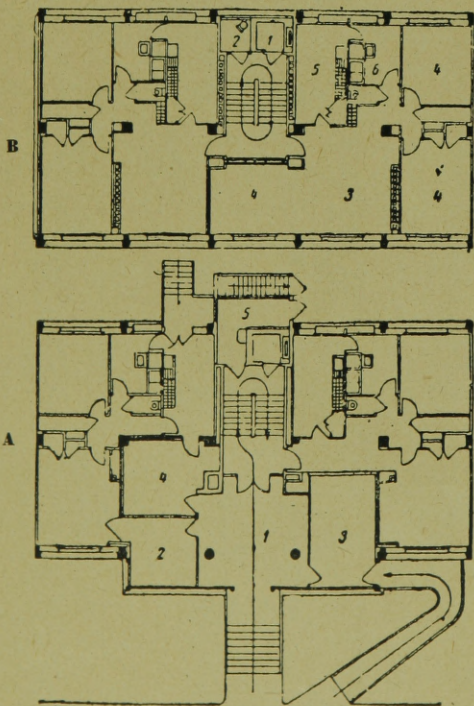
Általában az előregyártott födémek — függetlenül a falak szerkezeti megoldásától — csaknem valamennyi változatnál támasztól támaszig erő egyszerű tartókból és a közöket kitöltő üreges betét elemekből állanak. Ezeket a betételemezt zsaluzatul használják a monolit lemez betonozásához. Nagypaneleket a födémként ritkábban alkalmaznak.

A nagy falpanelek készítésének és elhelyezésének érdekes példáját a Párizsban épült tízemeletes lakóházaknál láthatjuk. A váz oszlopaít, a mestergerendákat és fiókgerendákat monolit vasbetonból készítették, leltári vaszsaluzat alkalmazásával. A födémek közönséges üreges födémekből készültek, amelyeket a felső be-

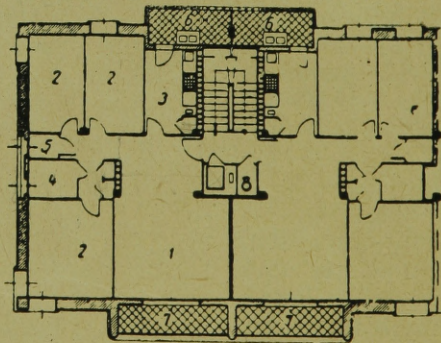


Lakóházak fal- és födémpaneleinek szerkezete Saint-Germainben. A a falak és födém összekötése; 1 vaslemez; 2 az ablakkönyöklő bádgorbitása; 3 külső falpanel; 4 belső falpanel; 5 födémpanel. B a födém metszete és a panelek összekötése; C az ablakszemöldök vízszintes metszete.

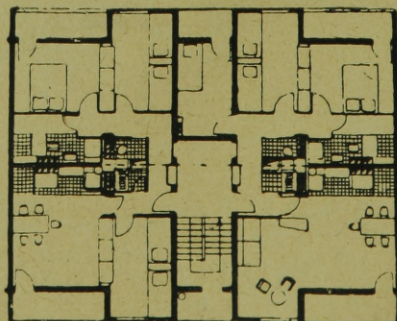
tonréteg monolittá tett. A puzzolán cementes betonból készített falpaneleket szétszedhető zsaluzatban betonozták. A kész panelokat a beléjük



Lakóházszekeció Párizsban a Pont de Sèvres utcában. A földszinti alaprajz: 1 előcsarnok; 2 portáshelyiség; 3 kérekpár-megőrző; 4 gyermekkosci-őrző; 5 hátsóbejárat a lépcsőköz; B emeleti alaprajz: 1 felvonó; 2 személtvezeték; 3 nappali szoba; 4 hálószoba és egyéb szobák; 5 konyha; 6 vizes-csoport (WC és ájtáró, fürdőszoba ülőkáddal).



Lakásalaprajz Párizsban, a Michelet téren levő lakóházban. 1 nappali szoba; 2 egyéb szobák; 3 konyha; 4 fürdőkád; 5 WC; 6 és 7 erkély.



Két nagy lakást tartalmazó szekeció alaprajza. A két nagy lakás négy kis lakás egyesítéséből keletkezett.

szerelt ablaktokokkal együtt kizsaluzás után alsó szélükön elforgatva állították fel.

A 2,5 t súlyú paneleket a felette levő emeleten levő villamos csörlő segítségével emelték fel. Le Havre-ban ugyanezt a módszert alkalmazták a panelek készítésének és a falak összeszerelésének, csupán a panelek elfordítását végezték másképpen, ugyanazon az emeleten elhelyezett két különleges, mozgó emelő segítségével. A panel mérete itt $5,74 \times 2,38$ m, súlya 5,5 t, vastagsága 27 cm.

Az összes ismertetett módszert az jellemzi, hogy a paneleket közvetlenül az építés helyén készítik és az épületváz kitöltésére szolgálnak.

A váznélküli lakóházak egyik típusa az ún. Kamu rendszer. Lényege abban áll, hogy a helyszínen vagy a gyárakban előzetesen elkészített nagyméretű vasbeton panel elemeket trélereken szállítják az építkezés helyére és daruk segítségével szerelik be.

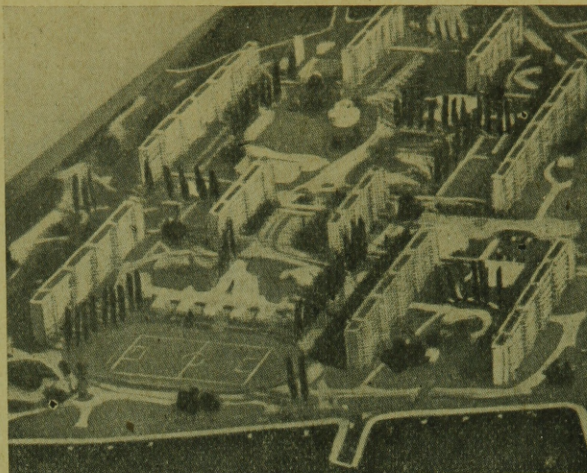
A nagypaneles lakóházak mind e példái — amelyek az 1952—53. évi építkezéseket ismer-tetik — az egyes szakemberek műszaki szellemi kísérleteinek, s így csak átmeneti jellegűnek tekinthetők.

Franciaországban a nagypaneles építkezés általános használatának egyik gátló oka az a körülmény is, hogy nem eléggé fejlett az épület-elemgyártó iparág. Az 1954—55. években folyó nagyobb építkezéseknél hasonlóképpen, mint az előző években, azok a módszerek vannak túlsúlyban, amelyek a részleges előregyártást tár-sítják a monolit szerkezetekkel. Az előregyártott elemeket túlnyomórészt az építés helyén készítik.

Végző konkluzióként leszögezhetjük, hogy a francia szakemberek az alapvető módszerekben ezideig egységes álláspontra még nem jutottak.

Hollandia

Hollandiában a városokhoz csatlakozó új negyedek jelzik az új építkezések útját. Amsterdamban az újonnan beépített negyedek területe 15—25 hektárig terjed, hektáronként 250—300 főt számolva, szemben a régi negyedek 600 fős sűrűségével.



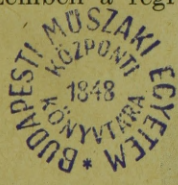
Lakónegyed beépítése Sottevilleben. (Modell.)

Az utolsó 30—40 évben kialakult városnegyedek városrendezése magas színvonalú. A város-építési feladatokat, mint a szállítás megszervezése, a lakóházak telepítése, a parkosítás és városrendészet — mintaszerűen oldották meg.

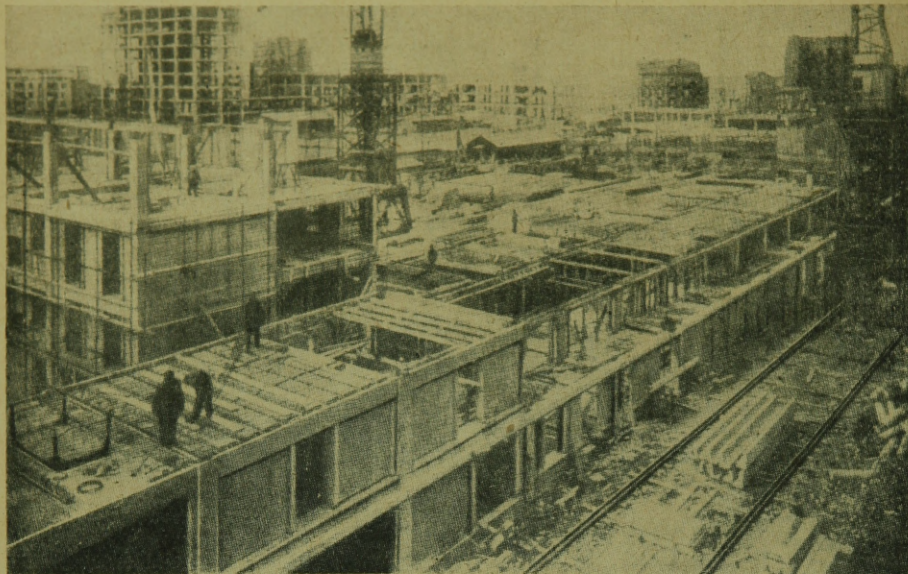
A beépítés legelterjedtebb módja a szabadon álló épületek, — amelyek aránylag nagy távol-ságban vannak egymástól — bár gyakran talál-kozunk sorházaszerű beépítési módokkal és egyéb kombinációkkal is, mert a holland építészek idegenkednek a sematikus rendszerektől, s minden-ben a kompozíciót keresik.

A homlokzatoknál döntő szerep a sima téglafalazatoknak jut, amelyeket a nagy ablakfelületekkel kell összhangba hozniok, míg a plasztikus meg-jelenést az erkélyek, loggiák széleskörű alkalmazása biztosítja. Az ablaknyílások nagyságát tel-jesen a helyiségek rendeltetése és mérete szabja meg. Az épületet vagy egyszerű — 30—40 cm kiugrású — lemez-parkánnyal fejezik be, vagy parkány nélkül hagyják. Nagy figyelmet fordítanak az oldalhomlokzatok kialakítására is. Jellemző, hogy az épületnél nem különböztetnek meg fő-és udvari homlokzatot.

Hollandiában a lakásépítkezéseknél típus-tervet nem ismernek. A lakások zöme 2, 3 és 4



Lakóházak Le Havre-ben,
a Városház téren.



Lakóházépítkezés Le Havre-ban, az Océán kapuja téren.

szobás. A kétszobásnál a szobák alapterülete 26—30 m², a hámszobásnál 38—40 m². A szekció szélessége nem haladja meg a 12 m-t. A lakás centruma a nappali (vendégszoba) 18—20 m² alapterülettel. A háló területe csupán 7—12 m². A konyha, amely lakókonyha, 5—12 m² alapterületű.

A fürdőszoba a háló mellett van, s többnyire ülőkáddal szerelik fel. A lakásokban a különböző rendeltetésű beépített szekrényeket szívesen alkalmazzzák.

Igen elterjedtek a kétszintes lakások is. A lakóhelyiségek belső magassága 2,60—2,70 m. A lépcső karszélessége csupán 1,00 m, a fokok 17—25 cm méretűek.

A pincében vagy alagsorban helyezik el a raktárakat, mosódát, gyermekocsi raktárt, a

leolvasó órák fülkéit, s igen gyakran a gépkocsi garázst.

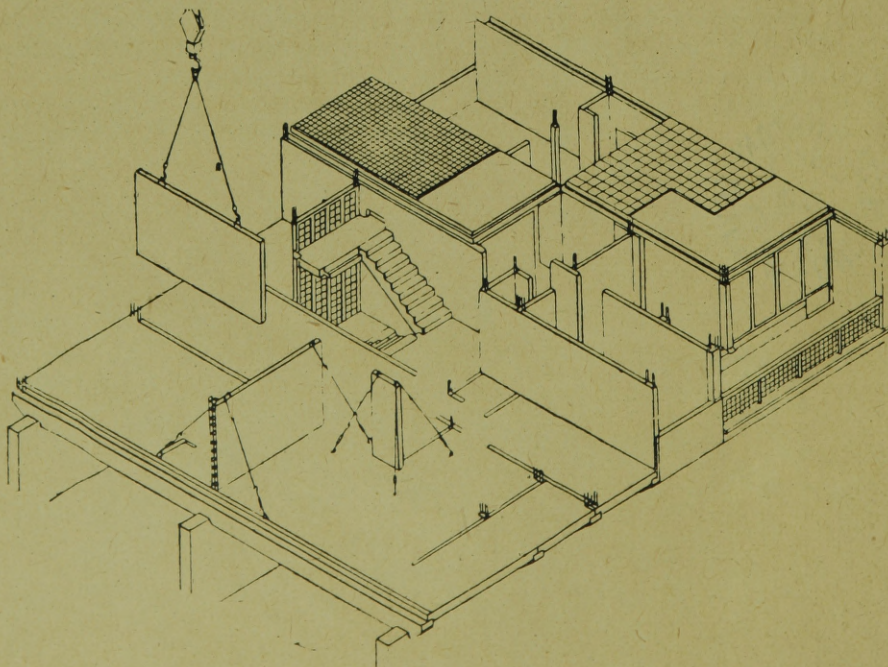
*

A lakóházak másfél téglavastagságú téglafalakkal készülnek, csupán belső vakolással. Utóbbi időben megmunkált felületű téglablokk falakat alkalmaznak; a blokkok magassága 40—80 cm. Az emeletközi födécek monolit vasbetonból, vagy előregyártott vasbetonlemezről készülnek. Nagymértékben előregyártva készülnek a vasbetonlépcsők, erkélylemez is.

Az ablakönyöklőket mettlachi-lappal burkolják.

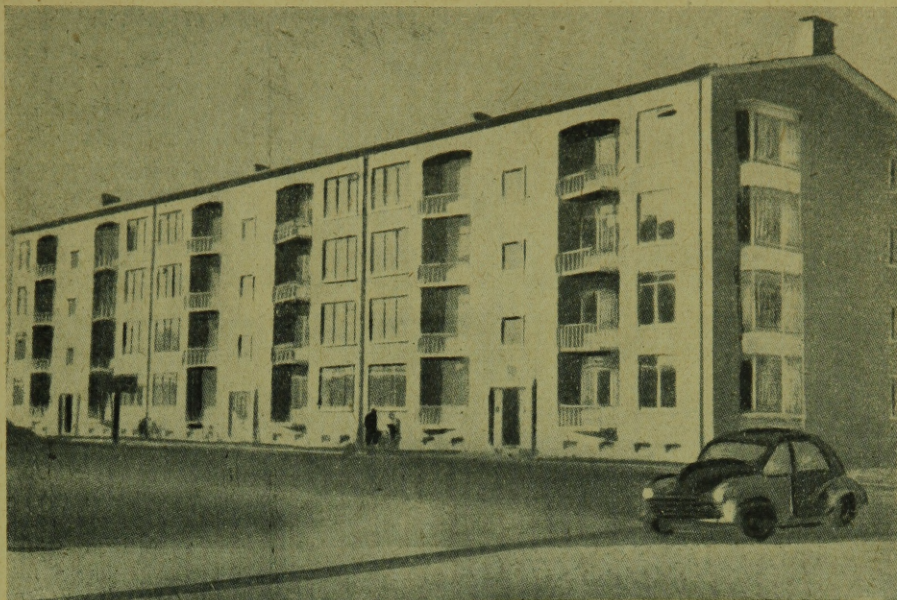
A tetőzet főképpen cserép, de alkalmaznak enyhe lejtésű ruberoiddal fedett tetőt is.

Parketta helyett linoleum, vagy műanyagpadlót találunk. Kiváló minőségűek a faáru készí-



Váznélküli nagypaneles lakóházak axonometrikus szerkezeti képe Saint-Germainben. (Franciaország).

Hága, Lakóházak.



ményeik. Az ajtók mérete különböző rendeltetésük ellenére is gyakran azonos (84×210 cm), s többnyire furnírozottak.

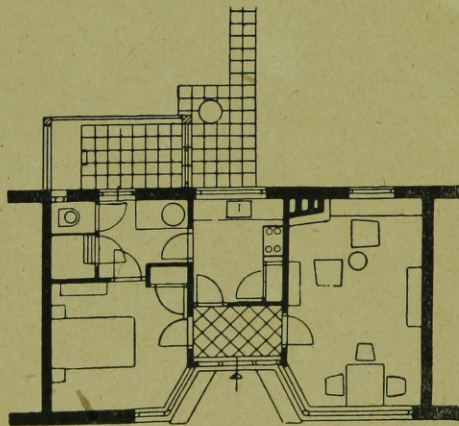
Nagyobb méretű előregyártást látunk a mezőgazdasági farmok építkezéseinél. A lakóháznál itt előregyártott vasbeton- és betonszerkezeteket — mint födémlemezek, lépcsők, gerendák, rácsos tartók, ablakszárnyak stb. — használnak. Az elemek azbesztpala béléssel ellátott faszaluzatban készülnek. A zsaluzást gondosan, csaknem műasztalos szinten készítik; ez biztosítja a kiváló minőséget és az elemek méreteinek pontosságát. A betont „600-as” fehér cementből és apró világos kavicsból készítik, ami feleslegessé teszi az utólagos megmunkálást. 1 m^3 betonhoz 300–400 kg cementet használnak fel.

A lakóházépítésnél alkalmazott kisméretű szerkezetek miatt az építkezéseken kevés a gépesítés.

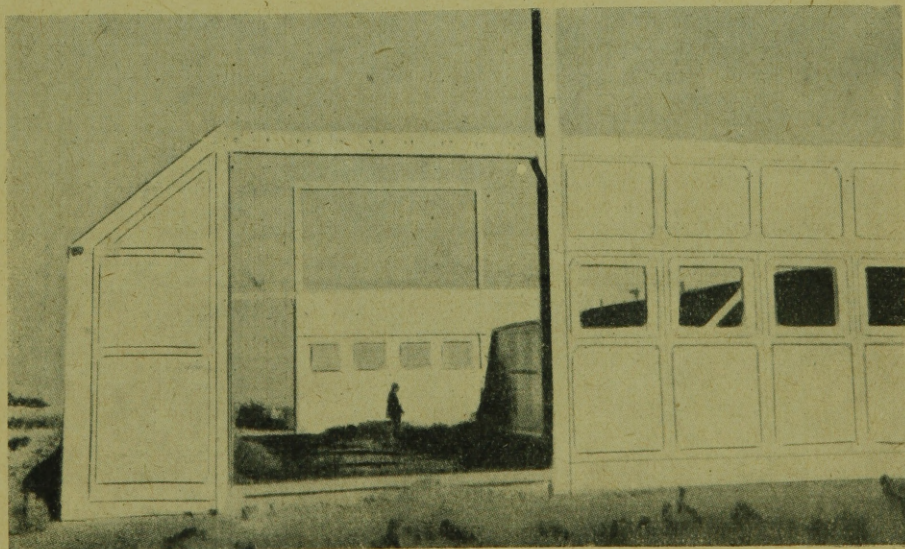
Svédország

Svédország építészetének jellege erősen különbözik Hollandia lakásépítészetétől. Míg Hol-

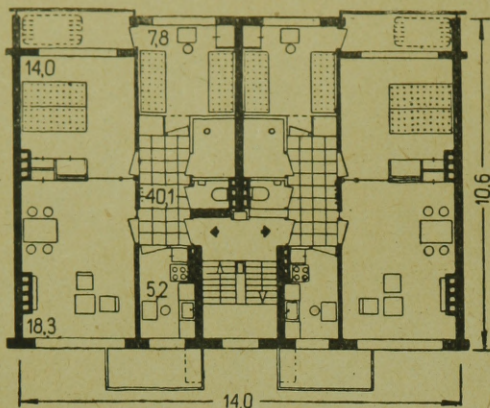
landia sík földjén a terep nem akadályozza az épülettömbök szabályos elrendezését, Svédország hegyes-völgyes festői alakulatai erősen befolyásolják az elhelyezés rendjét, amit az építészek előnyösen használnak ki, s sikeresen alkalmazzák az épületek festői tájban való elhelyezésének



Lakóház emeleti alaprajza, Hollandiában.



Mezőgazdasági farmok épületei
gyárilag előregyártott nagy-
panelekból. Hollandia.



Hága. Két-háromemeletes épületek lakóházzekciója.

fogásait. Emellett különböző típusú épületeket variálnak. A lakókörzetek kialakításánál folyamatosan megvalósítják a közlekedés differenciálódásának elvét is, s a forgalmas útvonalakat a lakótömbök határain kívülre helyezik.

A főútvonalak közé elhelyezett lakókomplexumok és tömbök területe 20—25 hektár, a helyi viszonyoktól függően. A 2—4 emeletes épületek mellett gyakran alkalmazzák — különösen Stockholmban — az 5—6—9 emeletes többszekciós magas épületeket is.

Svédország lakóházai gazdaságos, jól átgondolt alaprajzi elrendezésükkel, a berendezések magas műszaki színvonalával és a kivitelezés kiváló minőségével példamutatóak.

A legelterjedtebb lakástípus a 26—30 m² és a 40—42 m² szoba alapterületű két- és háromszobás lakás, de terveznek egyszobás lakásokat is. Az egyszobás, de néha a kétszobás lakásban is konyha helyett főzőfülkés megoldást alkalmaznak.



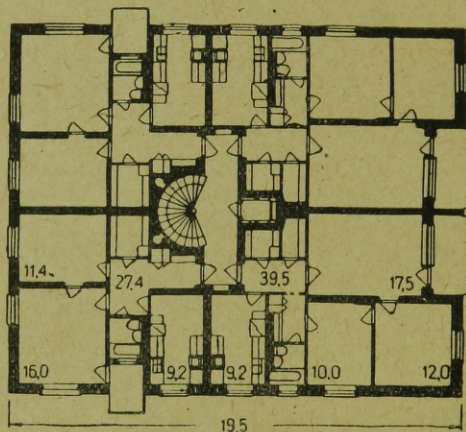
Stockholm. A háború után épített lakóház a város déli részében.

Igen gyakori a hat, sőt nyolc szekciós típus. A lépcsőházat sokszor az épülettömb közepén helyezik el, s csak mesterséges világítást kap. Gyakori a csigalépcső, vagy íves lépcső ékalakú fokokkal. Ez és az alacsony belső magasság (2,60—2,70 m) lehetővé teszi az egylépcsőkar alkalmazását. Nagy figyelmet fordítanak a belső berendezésre. A konyha felszerelési tárgyai egy fal mentén helyeződnek el. Felső részük rozsdamentes, vagy zománcozott acéllemezzel borított.

A nappalit (vendégszobát) délre tájolják. Erkélyeket, loggiákat, vagy ezek kombinációját sűrűn alkalmazzák. Az ablakok rendszerint vízszintes tengelyűek, egy vagy két szárnyal.

*

Svédország építkezési anyagai között elsőrendű szerepet játszik a „sziporex“ (habszilikát). Ezt a könnyű építőanyagot különböző térfogatsúllyal készítik — 400—800 kg/m³ — attól függően, hogy milyen szerkezetekre használják.



Ötemeletes lakóház alaprajza (Svédország).

A falszerkezetre használt sziporex térfogat súlya 400 kg/m³, falvastagsága 20 cm. A 600—800 kg/m³-es sziporex már önhordó és vasalható. Az épület majd valamennyi elemét sziporexből készítik, a tetőt is beleértve. A sziporexfal külső felületét vasalják, míg a belsőt és a válaszfalakat némi simítás után tapétázzák.

A lakóházi homlokzatok fröcskölt színes vakolata és annak polichrom alkalmazása, összehangolva az ablakkereteknek, az erkélyek rácsának, párkányának elütő színezésével, jellegzetes sajátossága a mai svéd lakóház külső megjelenésének.

A lakáspadlók linoleummal borítottak, vagy gondosan illesztett keskeny fenyőlécből készülnek.

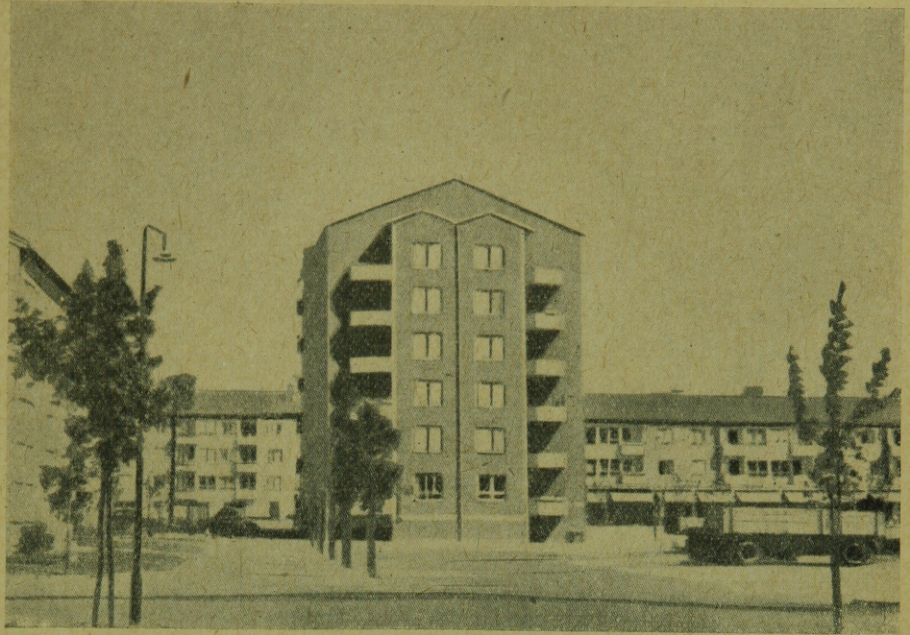
Svédország lakásépítkezéseinél széleskörűen alkalmazzák az előregyártott vasbetonszerkezeteket.

Német Szövetségi Köztársaság

Előregyártott rendszerek a lakóházépítkezésben.

A háború utáni rendkívüli lakásinség, s a nehéz gazdasági viszonyok Németországban szélsőszerűen vezettek az előregyártott épületelemek mind szélesebbkörű alkalmazásához, különösen az alábbi három főcsoportban:

Stockholm. Háború után létesített lakónegyed. Az ötemeletes épület falait vörös vakolat borítja, az erkélyek fehérek.

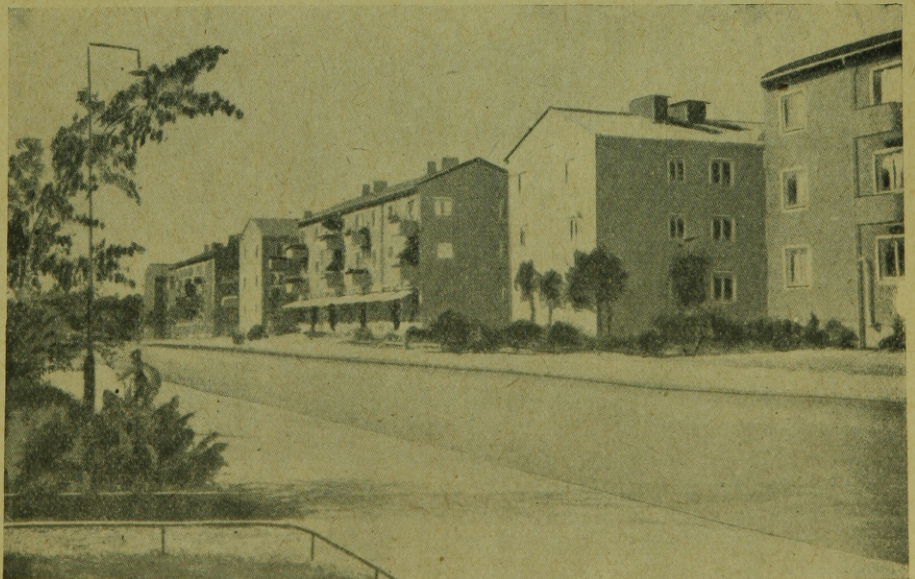


1. Előregyártott lakóházak.
2. Összeszerelhető épületek.
3. Előregyártott épületelemek.

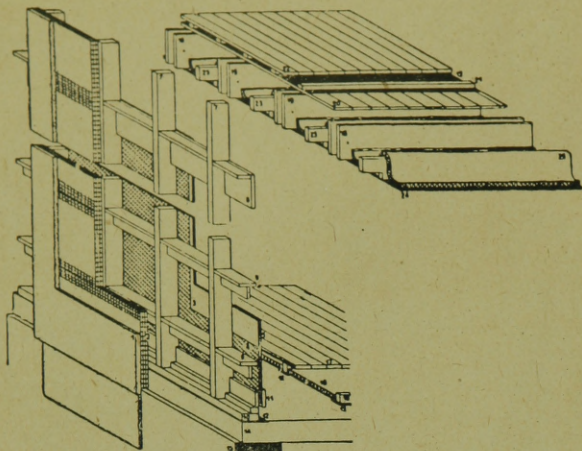
Előregyártott házakat először 1947-ben mutattak be Stuttgartban az Előregyártott Lakóházépítési Kiállítás alkalmával. Ezeket a házakat főként kísérleti céllal készítették, s az itt alkalmazott fűtési — nedvesség szabályozási — és szellőző berendezések nagy jelentőségű eredményhez vezettek. Ezek a „katalógus szerinti”, egyéni kívánalmakat nem kielégítő házak azonban nem bizonyultak jó üzletnek, mert ha eltértek az egy-néhány típusra való korlátozástól, a költségek igen megnövekedtek. Így az előregyártott házakkal szemben meglehetősen bizonytalanság állott fenn. Figyelembe véve még azt a körülményt is, hogy Németországban igen kevés házhely áll rendelkezésre, a lakáshiánynak egyéni házakkal való megoldása nem lehetséges. Ezek a házak, össze-

hasonlítva a sokemeletes épületekkel, viszonylag sokkal drágábbak is.

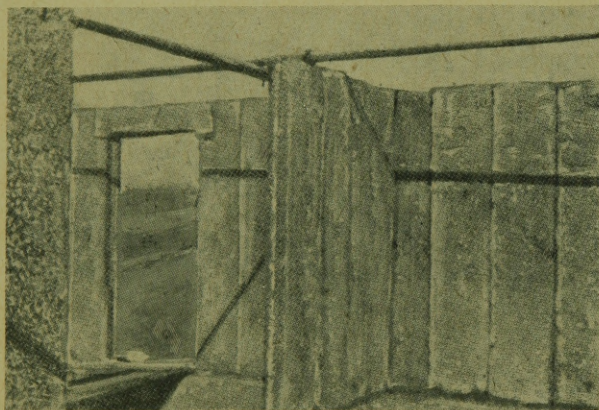
Mindezek tekintetbevételével, miután gazdaságos tömegtermelés íymódon nem vált lehetővé, az előregyártott lakóházak gyártásával foglalkozó gyárak nagy része e munkát beszüntette. Németországban ma előregyártott lakóházakat csak egyszerű típusban, főként exportra gyártanak. Ilyen exporttípusház a „KK” lakóház, amelyet különálló szerkezeti elemekből szerelnek össze. Az elemek fakeretek, a belső tömítés üveggyapot. A 2,40 m magas és 12,5 cm vastag külső és a 2,50 m magas és 6,8 cm vastag belső falelemek a műhelyből teljesen készen kerülnek ki, s felállításuk után már csak a festési munka marad hátra. A helyszínen való összeállítás a beköltözhetőségig 12—14 napot vesz igénybe. 1954 nyaráig ez a cég mintegy 2000 db — egy és kétemeletes házat szállított.



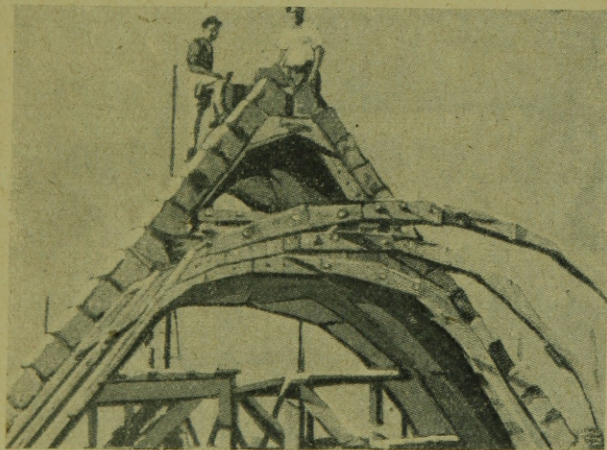
Lakóházak Stockholmban. Példa a hosszoldalukkal az utca felé fordított épületek kombinálására, az utcára merőlegesekkel.



Heraklith-rendszerű összeszerelés. Részlet.
Nyugat-Németország.



Milke-rendszerű falblokkok. Nyugat-Németország.



Tetőszerkezet beszerelés — Trautsch-rendszer.
Nyugat-Németország.

Míg az ilyen és ezekhez hasonló módon előre-gyártott házak technikai okokból kételemetesre korlátozódnak, a fa- acél- és vasbeton vázasak, vagy a blokk szerkezetűek nagyobb magasságot is megengednek.

A legtöbb ilyen típusú összeszerelhető épület azonban végeredményben nem veheti fel a versenyt a hagyományos tömör építkezéssel. A ki-látásba helyezett megtakarítások nem valósultak meg. Ezt részben az is indokolja, hogy csupán a

tartófalak készültek előregyártott elemekből, pe-dig ez az épület összköltségeinek csupán 18%-át teszi ki Németországban. Tekintetbe kell venni azt is, hogy a pince régi módszer szerint épül. De megállapították azt is, hogy a házgyártás olyan nagy tőkebefektetést igényel a gyárakban, amely csak jelentős nagyságú és biztosított forgó-tőke esetén engedhető meg, s figyelemmel a drágább hang és hőszigetelésre, s a nagy súlyo-kat emelő berendezésekre, az építkezés nem lehet gazdaságos.

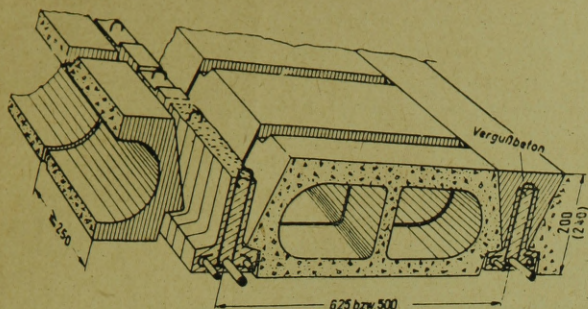
Ma Németországban az összeszerelhető épü-letek számos típusa közül csupán néhány alkal-mazása bizonyult kifizetődőnek. Ilyen többek között a „Heraklith”-féle építkezési mód, mely a hagyományos faváz szerkezetből fejlődött. Itt csupán a vázszerkezetet gyártják előre, amit egyébként ács végezne el. A gyártás és az épület felállítás mintegy a kézműves és ipari munka kombinációja.

Egy másik rendszere az összeszerelhető há-zaknak a „Milke”-féle összeszerelhető blokk-szer-kezet. A fal emeletmagasságú (2,5 m) blokkokból áll, melyek 50 cm szélesek és 15—18 cm vastagok. Anyaguk könnyű beton. A falat felülről vasbeton koszorú rögzíti.

Egy másik rendszerénél („Hebel”-féle) gőzzel érlelt könnyű beton blokkok készülnek, melyeket hasonlóan a Milke rendszerhez, javított habarccsal vakolnak. Emeletenként nehéz vasbeton koszorú fogja össze, mely a tartó-tömbökön nyugszik, s a mennyezet gerendák terhelését veszi át és osztja el egyenletesen a falakra. Előregyártott ablak-és ajtóáthidalók szolgálnak a húzófeszültség fel-vételére. Hebel rendszerű építkezéssel négyemele-tes házakat szabad építeni; a két felső emelet rendszerint 15 cm vastag, a két alsó emelet 20 cm vastag tömbökből készül. A tömböket háromféle térfogatsúlyban gyártják (540, 630 és 730 kg/m³).

Az összeszerelhető blokkszerkezeteken kívül a „Trautsch”-féle rendszer, — mely a pincétől a tetőgerincig üreges könnyűbeton tömböket al-kalmaz — szintén széles teret hódított. Ezeknek az üreges tömböknek salak az alapanyaga, kötő-anyaguk pedig vas-portland cement. Üreges fal-tömbök 125×32×25 cm nagyságban és 75 kg súlyban, üreges tetőtömbök 125×30,5×22 cm nagyságban készülnek, s vannak különleges töm-bök ablak- ajtótokok számára is. A lépcsőket előregyártott vasbetonból készítik, a kéményeket pedig téglatörmelék-ből sajtolják sablon szerinti formára. A felállításhoz kicsiny, könnyen szállít-ható darut használnak, ezzel emelik a tömböket, habarcsot és földmentartókat. A tartófalakra helye-zik a koszorút és a födémeket, majd a tetőzetet, amelyet boltozatos fazsaluzattal készítenek. Ezt a boltozatos tetőszerkezetet eddig 6,5—10,5 m fesz távolságig alkalmazták.

E tetőrendszer továbbfejlesztése a Trautsch—Pieper-féle szerkezet, melyet 15 m szélességben lehet használni. Itt vasbeton födémgerendákkal fogják fel a húzó feszültséget. Trautsch-féle mód-szerrel, melynek egyik fő előnye, hogy csupán minimális számú szakmunkásra van szükség, 1954 nyaráig mintegy 3000 lakóházat építettek.



Hoyer-féle födém-elem. Nyugat-Németország.

Előregyártott elemek

Míg az összeszerelhető lakóházak módszere Németországban csak a második világháború után fejlődött ki, előregyártott épületelemeket lakóház-építkezésnél már évtizedek óta használnak. Régebben ezek a gyárilag készített szerkezeti elemek főként lépcsőre, sajtolt kéménytömbökre és némely fajta padozatra terjedtek ki.

A második világháború után az előregyártott épületelemek ipari előállítására gyorsan haladt előre, s felvette a versenyt a hagyományos építkezési rendszerrel. Előnyt jelentett a háborús sérült városok rendelkezésre álló romtömege, melyből különleges berendezések segítségével nagymennyiségű téglatörmelékkel lehetett nyerni, s az előregyártott elemek építésénél felhasználni. Ehhez járult még az a körülmény is, hogy a kormány az előregyártás nagymérvű fejlesztéséhez megadta a szükséges támogatást. Ily módon azután, bár az építkezések zöme még hagyományos anyagokkal és főleg szakmunkások közreműködésével folyik, előregyártott épületelemeket nagymértékben alkalmaznak. Ugyanakkor megfigyelhető az építőmunkának bizonyos iparosodása is.

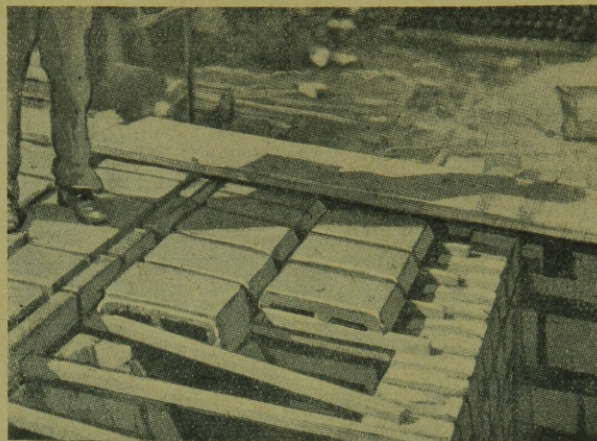
Igen fontos szerep jut az előregyártott födémeknek, melyek nagymértékben felváltották a korábbi fagerenda födémeket. A Szövetségi Kőztársaságban ma több, mint 2000 előregyártott födém fajtát ismernek el hivatalosan.

A födémek vasbeton — előfeszített beton — acélgerendákból, vagy acéllemezekből állanak; a tartók közötti mezők kitöltő anyaga kötőanyaggal kevert téglatörmelék, habkő, kavicsbeton, vagy cementkötésű préselt farost üreges elemei.

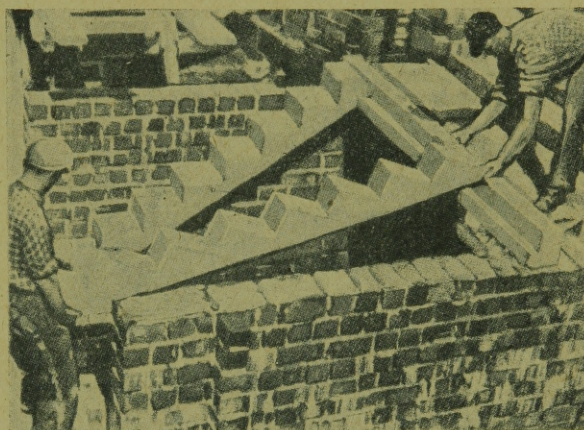
Ott, ahol a tartók közötti födembéleést falterhelést kap, betongerendával fogják alá.

Németországban a legkülönbözőbb eljárásokkal előregyártott tömör lépcsők közül említésre méltó a „Bürkle“-féle, mely különálló vasbeton lépcsőpofákból áll, melyek előregyártott lépcsőpihenőkre fekszenek fel. A lépcsőket sorozatban gyártják (DIN 4174). E lépcsők egyik előnye, hogy azokat a falak felhúása után beszerelhetik, s így az építők feljáróul használhatják.

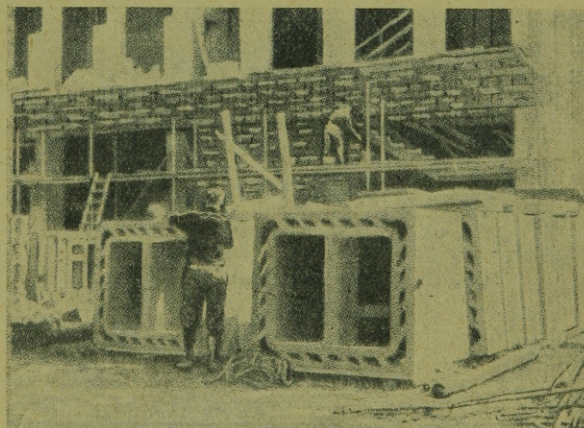
Utóbbi időben bevezették falazott kémény helyett az előregyártott nagyméretű kéményelemeket, melyek hőállóak és tűzbiztosak. Előnyük a jelentős helykihasználás mellett, hogy kevés a hézag és belső felületük teljesen sima. Bekötő-, tisztítónyílásokkal, szellőző készülékkel



DIN F padlóelem. Nyugat-Németország.



Bürkle-féle előregyártott lépcsők elhelyezése. Nyugat-Németország.

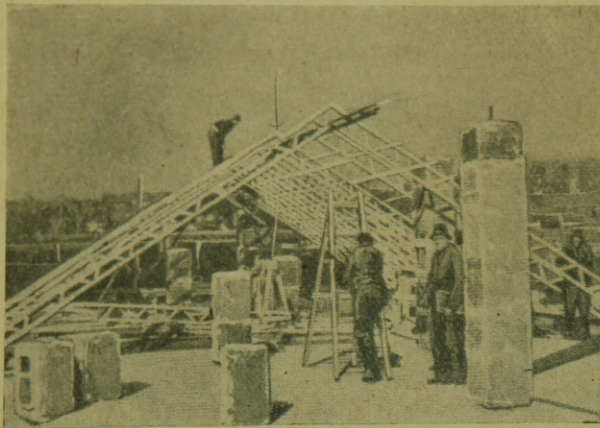


Sorozatgyártással készült, öntött (formázott) kéményelemek. Nyugat-Németország.

el vannak látva, s füstgázok kivezetésére és szellőző kürtőnek használják. Gazdaságosságuk idő- és munkamegtakarításban rejlik.

Nagyobb épületeknél hasonlóképpen gazdaságosnak bizonyultak az előregyártott fatető-szerkezetek, amelyek jelentős épületfa megtakarításhoz vezettek.

Végeredményben leszögezhetjük, hogy Németországban még mindig a hagyományos építkezési



Ragasztott fa rácsostartókból épített tetőszerkezet.
(DSB-rendszer.) Nyugat-Németország.

módszerek vannak túlsúlyban, s lényeges változást e téren a közel jövőben sem várhatunk. De az előregyártott épületrészek és épületelemek egyre növekvő alkalmazása jelentős abból a szempontból is, hogy közvetíti az átmenetet a kézi erővel történő építkezésből az épületnek gyári úton történő előállításához, és az újabb és egyszerűbb munkamódszerek alkalmazása növekvő teljesítményt is biztosít.

Olaszország

Előregyártott üreges vasbeton elemek alkalmazása a lakóházépítésben

Az új rendszerű előregyártott elemek lényege a háromszög- vagy négyszög keresztmetszetű üreges betoncső. Az elemek sarkaiból megfelelő méretű gömbvas áll elő, amely az illesztések különböző változatait teszi lehetővé. Szerkezetük folytán nemcsak a normál terhelést, hanem a kiszalúzással, szállítással és beemeléssel kapcsolatos igénybevételeket is elbírják.

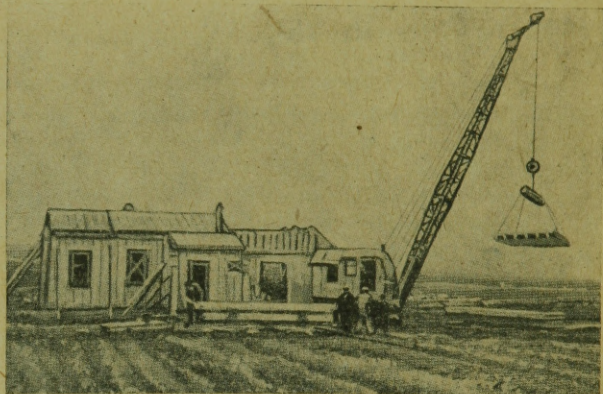
Az elemek 20–33 cm szélesek, cca. 1 cm falvastagsággal. Súlyuk 25–35 kg/m; hosszuk az épület méretétől függ. Szükséghez képest, az üregek téglatormellekkel, vagy más anyaggal kitölthetők.

A háromszög, vagy négyszög keresztmetszetű

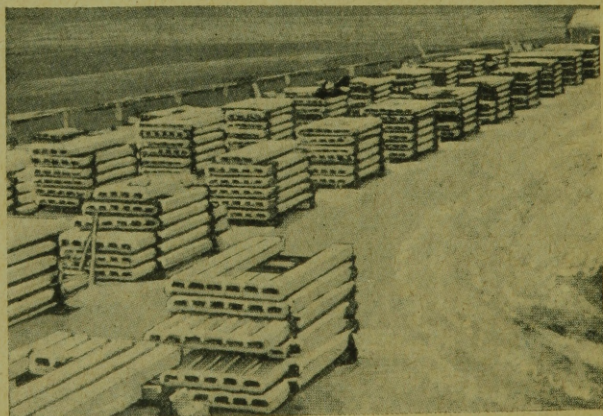
elem kiválasztása a kívánt követelményektől függ. Vasalásuk szabványosított betonacéllal történik, s ha szükséges, az elem falvastagságában további vasbetéthálózat erősítést is alkalmaznak.

Az elemek a falba illesztésnél különleges merevítéssel és öntéssel kerülnek elhelyezésre.

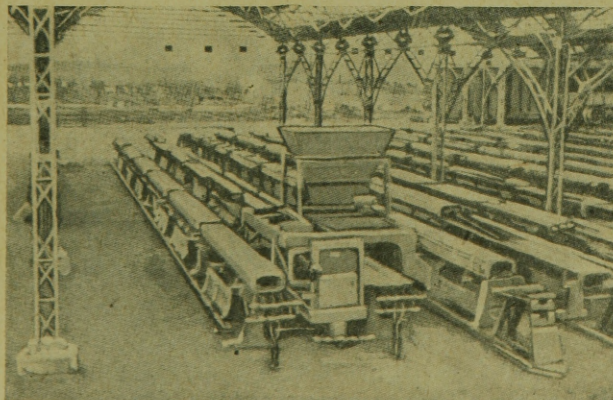
Előállításuk kettős falú, gőzzel fűtött különleges csuklósszerkezetű vasbeton sablonokkal történik. A felhasznált betonmassza meglehetősen folyékony (400 kg cement m³-ként). A munka oly egyszerű, hogy tanulatlan munkásokkal is elvégez-



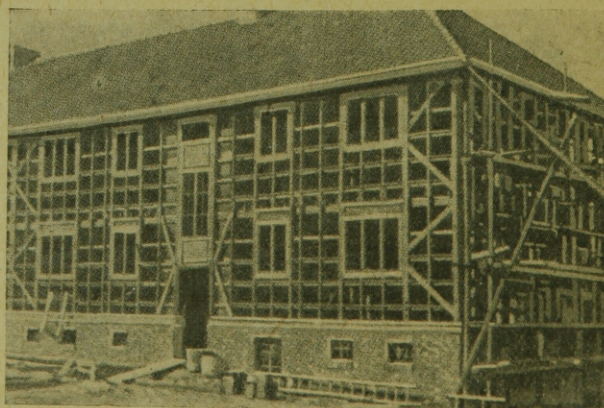
Födém-elem felemelése.



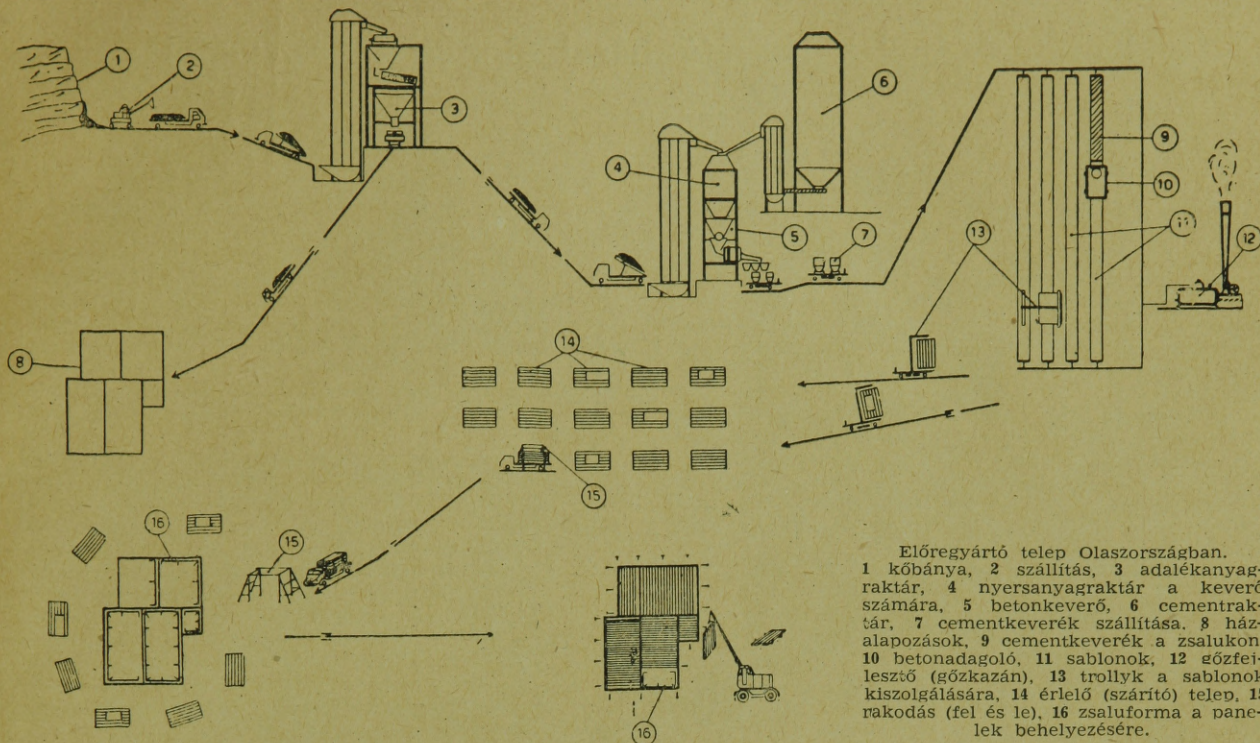
Érlelő telep az építőhelyen.



Felsővezetékes szállító kocsi és önműködő adagoló a gőzzel fűtött öntőformák felett.



Heraklith-rendszerrel összeszerelt ház építés alatt.



Előregyártó telep Olaszországban.
1 kőbánya, 2 szállítás, 3 adalékanyag-
raktár, 4 nyersanyagraktár a keverő
számára, 5 betonkeverő, 6 cementrak-
tár, 7 cementkeverék szállítása, 8 ház-
alapozások, 9 cementkeverék a zsalukon,
10 betonadagoló, 11 sablonok, 12 gőzfel-
lesztő (gőzkazán), 13 trollyk a sablonok
kiszállítására, 14 érlelő (szárító) telep, 15
rakodás (fel és le), 16 zsaluforma a pane-
lek behelyezésére.

hető, s a gőzölés a gyors érlelés révén lehetővé teszi a sablonok gazdaságos kihasználását. Kizsaluzásuk után az elemek 2–3 nap után már szállításra és szerelésre kész állapotba kerülnek.

Az elemek összeszerelése mehet kézierővel, vagy a legegyszerűbb gépi felszereléssel, mint görgő, emelőgép stb.

Mind a horizontális, mind a vertikális illesztések öntéssel történnek.

Az előregyártásnak ezzel az elemi módszerével egyszerű gépi berendezés segítségével egy nyolcszobás épület megépítéséhez szükséges épületelemeket egy hét alatt el lehet készíteni.

Ha azonban nem egy, hanem napi 10–100 lakóépület előállítására a feladat, közbeeső eljárásra van szükség, nevezetesen az épületelemeket raktározásra és összeszerelésre kész panelekké kell előkészíteni. A panelek nagyságát a szállításához és összeszereléséhez rendelkezésre álló berendezés határozza meg.

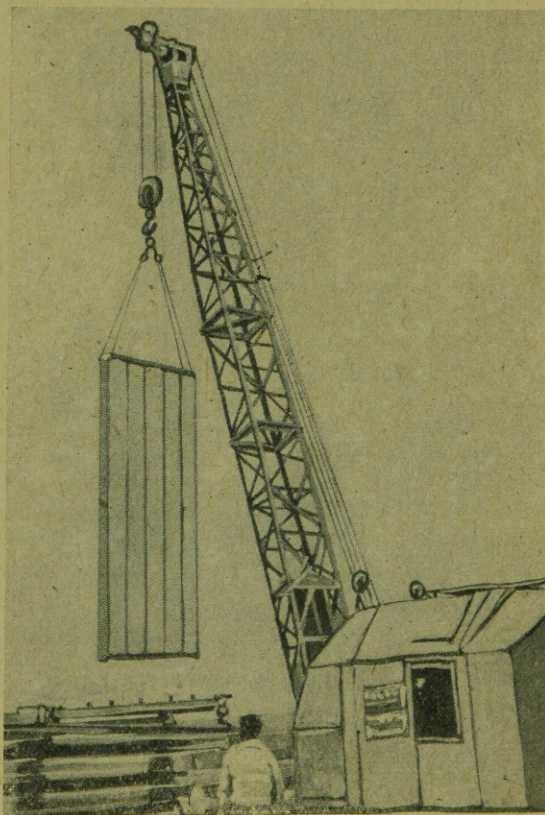
E célból szükség van egy központi betonkeverő üzemre, az épületelemek és panelek gyártására alkalmas csarnokra, továbbá megfelelő helyre a kikészítés és megmunkálás számára. Mindezeket fel kell szerelni a szükséges trollyal, emelőkkal stb.

Az elemeket az előbbiekben ismertetettek szerint gyártják és kötés után falakká, födémekké és tetőpanelekké szerelik össze.

A helyszínen a paneleket megfelelő daruk segítségével felállítják s összeillesztik. Számos elemrudat a panelkeret merevítésére használnak fel.

Az így épült épületek könnyűek, szilárdak, tűzbiztosak, nedvesség-, hang- és hőszigetelésük egyaránt jó.

Az épület lehet egy- vagy többemeletes.



Falpanel beemelése.

Előnye még a rendszernek, hogy jól beválnak földrengésnek kitett területeken, vagy ahol a talajviszonyok különösen kedvezőtlenek.

Ma már a folyamatos gyártás folytán eljutottak a napi három épület elkészítéséig.

Keretes panel-szerkezetű házak építési tapasztalatai*

ÉBER ISTVÁN

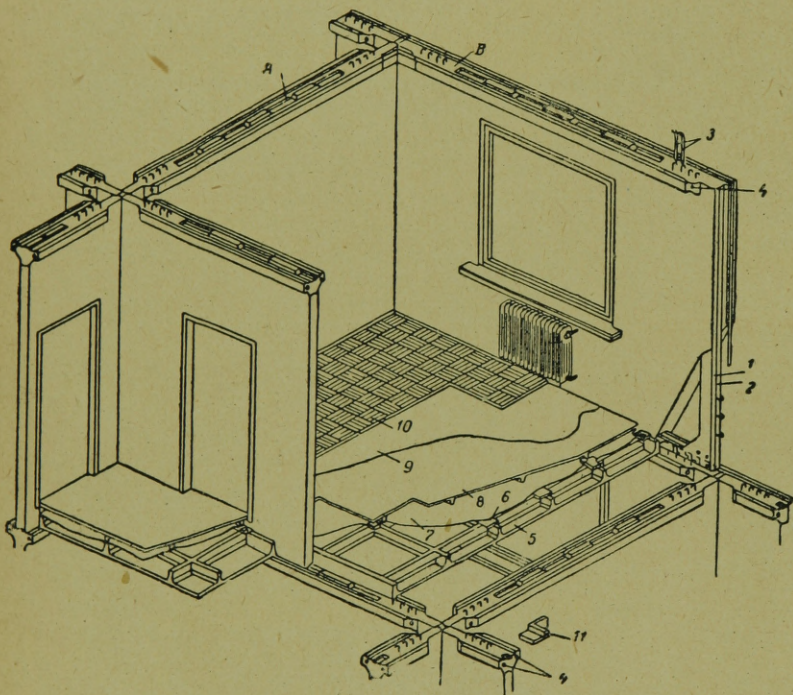
A nagypaneles szerkezetű rendszerrel készült lakóházak építkezéseinek számos példáját ismerjük. A Horosv uton és a Pescanaja utcában, valamint a Dombasz-ban megépített vázas rendszerű lakóházak tapasztalati eredményei azt mutatják, hogy a váz — valamint a nagyméretű panelekkel készült — fal- és födém-szerkezetek összeszerelésével sem voltak kiküszöbölhetők a még mindig nagy munkaigényességet követelő befejező munkák.

A hangszigetelés szempontjából még nem tökéletes a földemek, a lakásválasztó falak és általában a panelek csatlakozási helyein keletkező hézagok kitöltése. Ezenkívül a vázas rendszer igen nagyszámú előregyártott elem típus gyártását követelte meg. Az említett tények a kivitelezés szempontjából nehézségeket ered-

lek merevsége szempontjából és azok szállításánál is hátrányos.

Az urali építkezésnél az autoklávolt és vasalt habbetont — a CNIP Sz javaslata szerint — Szverdlovsk-ban 1953. év folyamán felhasználták panelrendszerek kialakítására. A hab-beton, mint könnyű és jó hőszigetelésű anyag alkalmas a nagypaneles szerkezetek továbbbi kedvező fejlesztésére. Azok a követelmények, melyeket a lakóházak előregyártott elemeivel szemben az előbbiekben felsoroltunk, ezen épületeknél sincsenek megoldva.

A típusok méreteinek egységesítése szempontjából a leningrádi építkezésnél lényeges eredményeket értek el. A nagyblokkok és nagy panelek felhasználásával hosszfófalas rendszert alakítottak ki, nagy támasz-közű földemekkel. Ezzel a rendszerrel a nyílástávolságokat és ennek következményeként a földem típusokat egységesítették, illetve ezek számát a minimumra csökkentették. Ezt a rendszert mind a kivitelezők, mind a tervezők kedvezően fogadták, mert lehetővé teszi az épület összeszerelésének leegyszerűsítését és az alaprajzi beosztás változatos kialakítását.



1. A panelvázas épület térbeli keretszerkezete és a panelek elhelyezése.

A Belső falpanel; B külső falpanel; 1 vasbeton keret; 2 keramzit betonból készült nagy lyukacsos kitöltő anyag; 3 központi fűtés csövei; 4 a villanyvezeték csatornái; 5 sűrű bordás földempanel; 6 farost hangszigetelő, rezgés-csillapító alátétek; 7 hangszigetelő paplan (celofánba burkolt üveg-gyapot); 8 padló alatti vasbeton lemez („úszó”); 9 aszfalt-ragasztás; 10 par-kettatáblák; 11 a földemlemez sarokbetétje.

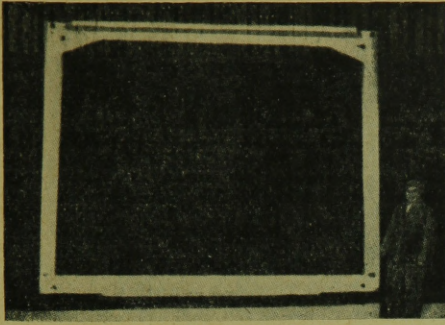
ményeztek. A Magnitogorszkban és a moszkvai Oktjabrskoje Polje-n felépített és a Szovjetunió Építész Akadémiája részéről kidolgozott váz nélküli panel-szerkezetű épületek az eddig felmerült kérdéseket egyszerűsítették és előnyösebbnek mutatkoznak. Ez a szerkezeti rendszer elsősorban feleslegessé teszi a külön váz felállítását és két-három fal, valamint földempanel beszerelése után lehetőséget ad a belső munkák elvégzésére.

A hangszigetelés kérdései az utóbbi rendszer esetében is megoldatlanok és eldöntetlen az a probléma is, hogy az előregyártásnál a falpaneleken a befejező munkák milyen mértékben készüljenek el. A csomóponti kiképzéseknél nem sikerült a helyszíni munkát igénylő nedves kötéseket kiküszöbölni. A cement- és betonacél felhasználása nem kevesebb, mint a vázas rendszernél és ez annak a következménye, hogy nem alkalmaznak előfeszítést. Az előfeszítés hiánya az előregyártott pane-

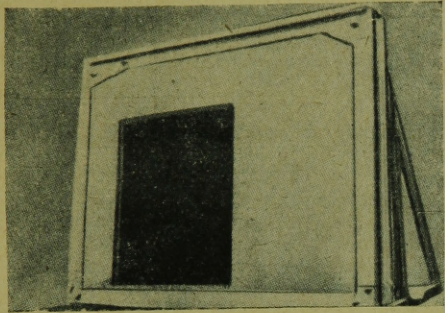
lek merevsége szempontjából áldozatokat követel. A földem feszítve megnövekedik, ezenkívül a válaszfalak is terhelik. A harántfalak a lakóházban csaknem azonos és viszonylag kis (3,20 vagy 3,60 m) távolságban ismétlődnek. Természetesebb lenne a földemeket a harántfalakra, nem pedig a 6,40 m nyílást képező hosszfalakra fektetni, mert így azonos terhelés mellett a földemben fellépő hajlító nyomaték értéke mintegy négyszeresére emelkedik. Ennek megvalósítását azonban az akadályozza, hogy a harántfalak, melyek a földem terhelését hordanák, a terheket nem közvetlenül az alapokra viszik át, hanem maguk is a földemeket, illetve közvetve a hosszirányú falakat terhelik. Ennek a rendszernek hátránya, hogy egyrészt nagy a földem feszítávolsága, másrészt a harántfalak terhelése következtében igen nagy a betonacél szükségletük.

A mérnöki gyakorlatban szabályként áll fenn az az elv, hogy figyelembe kell venni az épületnél fennálló lehetőségeket, a térbeli összefüggések kihasználására és minden függőleges szerkezeti részt fel kell használni a terheléseknek közvetlenül az alapokra való átvitelére.

* V. Mihajlov cikke nyomán
(Megjelent az Architektúra SzSzSzR 1955. 9. sz.)



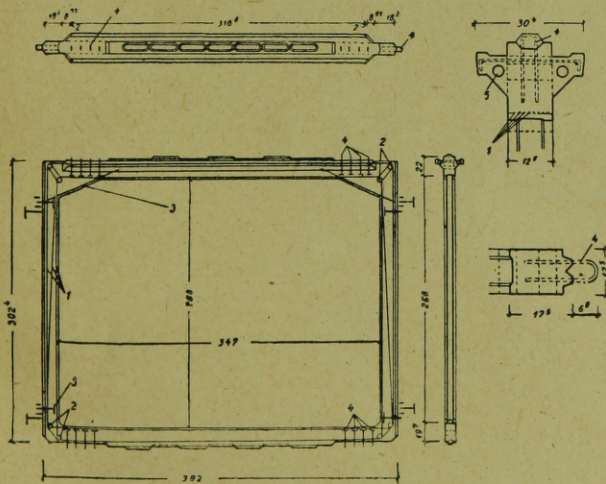
2. ábra. Zárt, előfeszített keret, a falpanel teherhordó szerkezete.



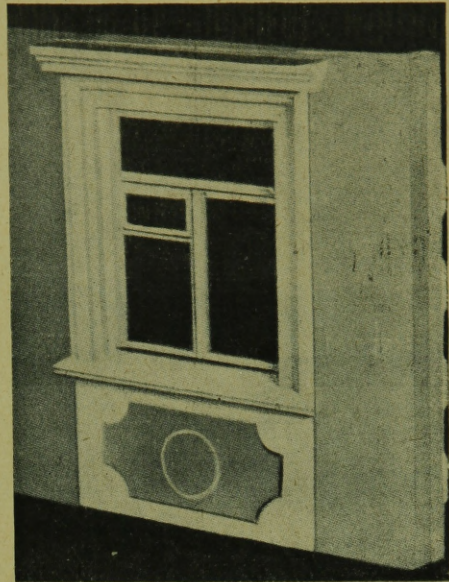
3. ábra. Csehszlovákiában készült keretes panel keramizált beton kitöltéssel és a vékonyan felhordott vakolattal.

A földemeket lehetőleg a kis támaszközök irányában kell fektetni, sőt, ha lehetséges, a földemeket minden oldalukon alá kell támasztani, mert így kihasználhatók a lemezek és héjak előnyei és sajátosságai. Igen lényeges, hogy a térbeli megoldási lehetőség gazdaságossági előnyeit kihasználjuk.

Az egyes panel-elemek, vagy a keret-elemek csomópontjainak sarok-merev kiképzése következtében az egész épület szerkezeti térbeli zárt keretszerkezetté válik. A külső erőhatásokkal szemben így nemcsak a közvetlenül igénybevett szerkezeti elem, hanem a kapcsolódó részek is együtt dolgoznak. A szerkezet így a nem számított erőhatásokkal szemben is megfelelő tartálékkal rendelkezik és ezekkel szemben is állékonyak bizo-



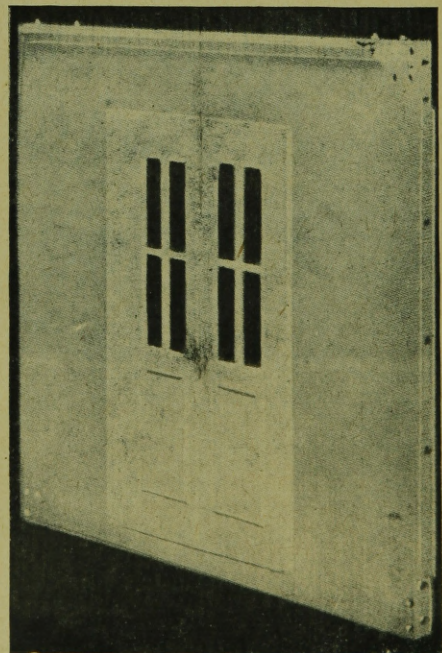
4. ábra. Az előfeszített keretszerkezet. A keret felső vízszintes gerendája konzol kiképzéssel a földem alátámasztására, a konzolban kiképzett csatornák a villanyvezeték részére. Kiálló és bebetonozott horogfülek és kampók, a panelek egymáshoz történő rögzítésére. 1 3 mm átmérőjű előfeszített vasalás; 2 50 mm átmérőjű csövek az előfeszített folytonos huzalok vezetésére; 3 szerelő vasalás; 4 összekötő horgok és kampók; 5 csatorna a villanyvezeték részére.



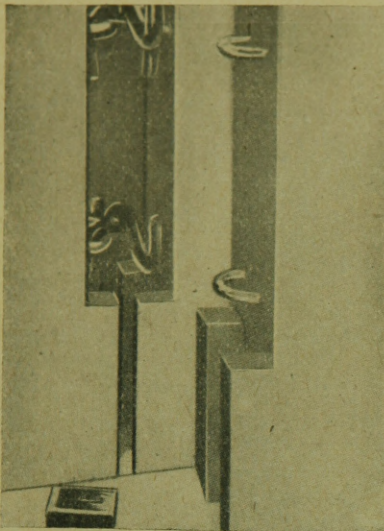
5. ábra. A Centrogiprosacht tervei szerint a jenakijeviszki ház-építő kombinátban készített homlokzati falpanel. A kitöltő anyag salak-habkőből készült erősen lyukacsos beton.

nyul. Ez a szerkezeti rendszer különösen alkalmas föld-rengésveszélyeztetett területen, vagy süllyedés szempontjából érzékeny talajon történő építkezéseknél. Az épület állékonyasága fokozható, ha a panel-kereteknél feszített vasalást alkalmazunk, mert ez fokozza az épület-elemek szállíthatóságát. A betonacél feszítésével ezenkívül megtakarítás érhető el, mivel a szerkezeti vasalás nagyszilárdságú huzalból készíthető.

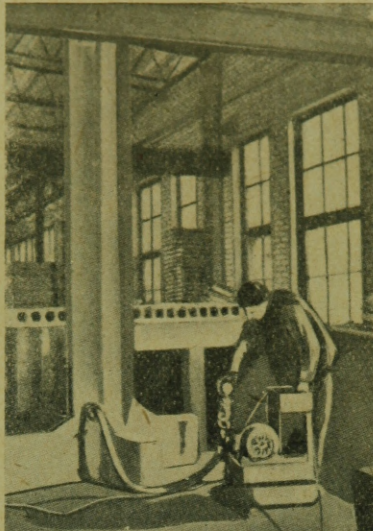
Ezen elvek alapján dolgozta ki a CNIP Sz és a Centrogiprosacht mérnökeinek nagy kollektívája a keret-paneles épületszerkezeti rendszert, melyet mi „panel-vázás” rendszernek nevezünk. A rendszer kidolgozásával egyidejűleg tudományos kutatásokat és laboratóriumi kísérleteket végeztek, megteremtették a panelek gépesített futószalagos előállításának techno-



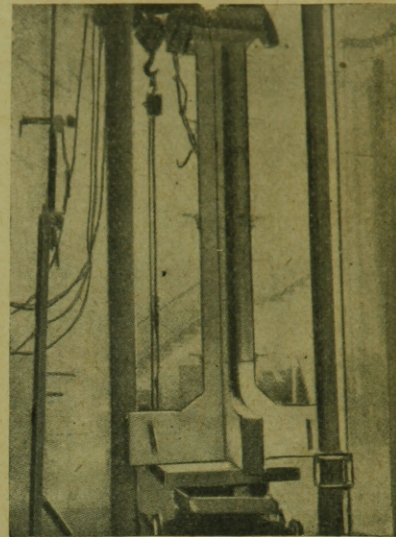
7. ábra. A Centrogiprosacht tervei szerint készített és ajtóval felszerelt belső falpanel, salak-hab beton kitöltéssel.



7. ábra. A Centrogiprosacht panel-kapcsoló szerkezete a horogfűl és kampó utólag összehegesztve. A képen három panel már össze van kötve, a negyedik panel előkészítve, hogy a kampóra fel-függeszék.



8. ábra. A Centrogiprosacht térbeli keretvázaz épületének előregyártott keresztalakú oszlopa, 4 elemből összeállítva, a horog-fülek, valamint kampók összehegesztve, majd duzzadó cementtel kiöntve. Balfelől látható a hornyok kiöntése duzzadó cementtel, jobbfelől az oszlop vizsgálatra készen a törő-gépben.



lógiját, új gépeket szerkesztettek és ez lehetővé tette az összes panelek gyártási folyamatának gépesítését. Jenakijevo városban működő legnagyobb házépítő kombinát elkezdte az első panelvázaz rendszerű lakóház építését.

Ennek a rendszernek különös figyelmet szentelt a német irodalom 1953-ban (a Német Demokratikus Köztársaságban külön lenyomatként megjelent kiadmányok), Csehszlovákiában pedig 1955-ben gyakorlatilag alkalmazták a keretes panel-szerkezetű rendszert. E rendszer szerint jelentéktelen szerkezeti változtatásokkal külön e célra felépített kísérleti gyárban — gyártottak le és szereltek össze egy épületet. A kísérleti épület megépítése után azonos szerkezetű további épületek megvalósítása folyamatban van.

A panelvázaz rendszer lényege az épület előregyártott keretváza, melynél a keretek kétirányú (haránt- és hosszirányú) rendszerben vannak elhelyezve. A váz az összeszerelés után monolitvá válik, de a födémpanelek is sárkómerev kapcsolata lesz a vázzal — a megfelelően kialakított — helyszíni kibetonozás után. A vázat alkotó előregyártott elemek keresztmetszeti kialakítása olyan, hogy sem a kereszt-, vagy T-alakú oszlopok a falakból, sem pedig a tartók a födémről nem állanak elő. A váz rejtett és így a szobákban sem zúgok, sem kiugrások nem jelentkeznek.

Az előregyártott váz az épület teherhordó szerkezete, amely kitöltetlen állapotban is ellenálló minimális erőhatásokkal szemben; a közé beépített kitöltő elemekkel együtt azonban végleges kiépítésben lényegesen állékonyabb.

A panel kerete profilozott keresztmetszetű vasbeton, előfeszített folytonos huzallal készített vasalással. A folytonos huzalt a keret sarkaiban elhelyezett fémcsövekben meghajlítva felecsévélik. Az egyes keretek igénybevételétől függően a keresztmetszetet szimmetrikusan (függőleges elemeknél), vagy asszimmetrikusan (vízszintes elemeknél) vasalják.

A keret feszítéséből keletkező nyomás védi egyrészt a kitöltő anyagot, másrészt a szállítást az éleket a sérüléstől. Az utóbbi időkig az előfeszített nyomott rudakat a teherbírás szempontjából csökkentett értékűnek tekintették, ezzel szemben CNIPSz 1954-ben elvégzett kísérletei azt bizonyították, hogy ez a vélemény téves feltevésekből alakult ki. Az új rendszer lényeges sajátossága, hogy az előfeszített vb. keretek falazó anyaggal kitöltve — szerelésre készen — kerülnek az építkezés színhelyére.

Csehszlovákiában kitöltő anyagként keramzitbetont alkalmaznak. A jenakijevoi házépítő kombinát

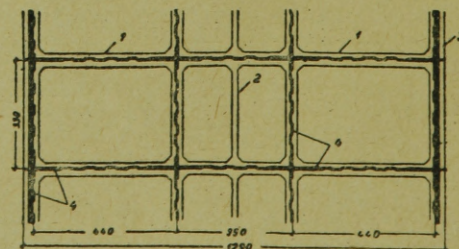
salak-habkőből készült salakbetont használ kitöltő anyagként, melynek térfogatsúlya $1,0-1,2 \text{ t/m}^3$, sűrűsége pedig 35 kg/cm^2 . A külső paneleket már a gyárban homlokzati kiképzéssel látják el, az ablak-szerkezetet felszerelik, a belső felületet bevakolják, így majdnem befejezett állapotban szállítják az építkezés színhelyére a ház külső falait.

A külső falak homlokzati kiképzéséhez mind a Szovjetunióban, mind Csehszlovákiában színes vakoló habarcsot használnak, azonkívül különböző textúrákat és díszítéseket alkalmaznak. A falak belső felületét festés, vagy tapétázás alá készítik elő. A jenakijevoi házgyárnál a belső vakolatot VRC nevű habarccsal készítik, mely védelmet ad a párasodás ellen.

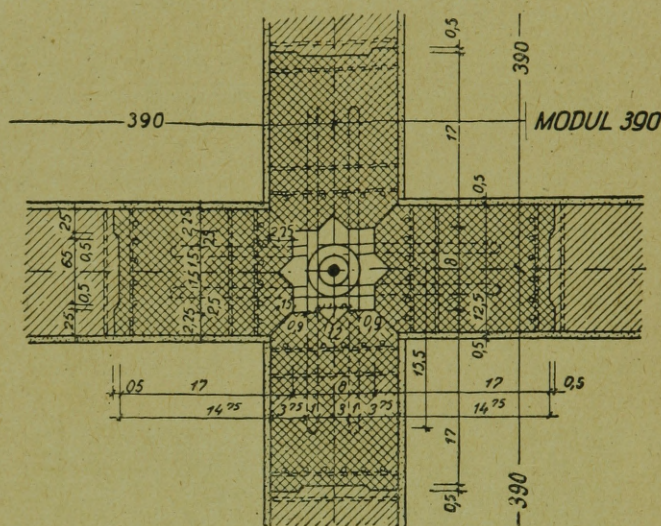
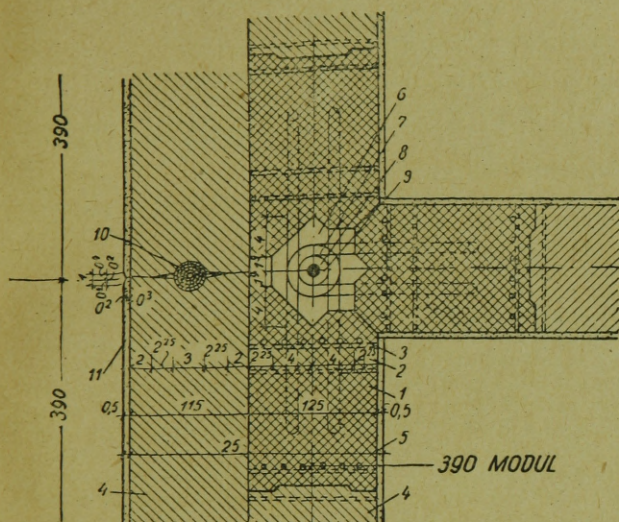
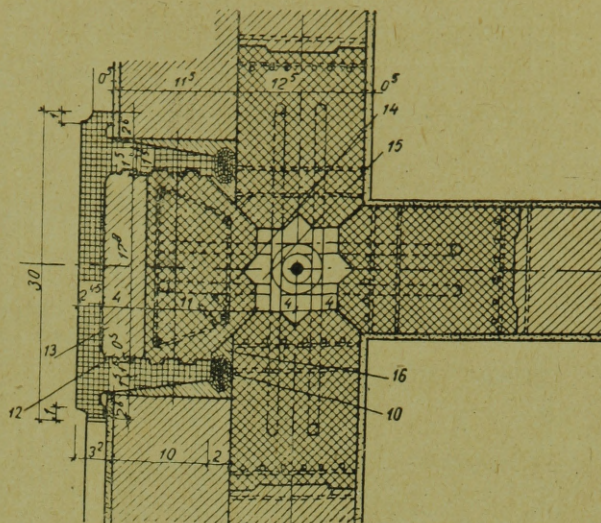
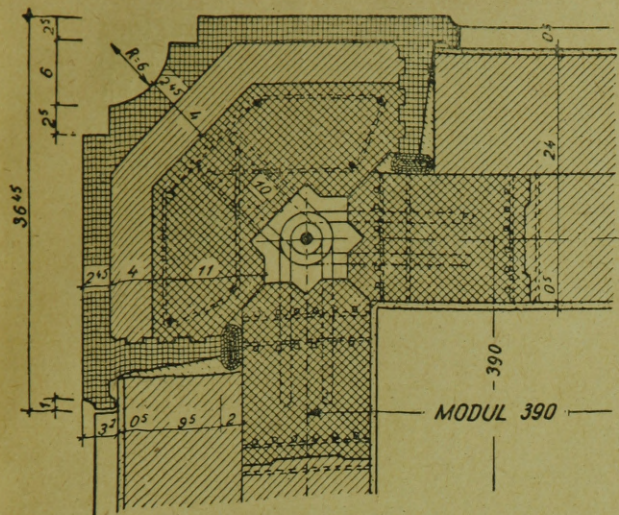
A belső falpanelek hőszigeteléssel készülnek, a nyílászáró szerkezeteket felszerelik és felületüket festés vagy tapétázás alá dolgozzák ki. A Szovjetunióban készített tervek szerint a lakóházakban a sugárzó fűtés csőkiigyoja a falak belsejében van elhelyezve. Csehszlovákiában a fűtőtesteket a parapet-falon helyezik el.

Minden panel-keret csatlakozó oldalán horonykiképzés van, amelyből gömbvasból készített és bebetonozott horog-fűl vagy kampó áll ki. Az új-rendszerű összeépítésnél az épület monolit-jellegét az adja meg, hogy a füleket és kampókat összehegesztik, továbbá az, hogy a panelek között kiképzett hornyokat — nyomás alatt — duzzadó cementtel töltik ki. A laboratórium és szerelés közbeni vizsgálatok igazolták, hogy az ily módon összeépített panelek a különböző erők hatására (húzás, hajlítás) együtt-dolgozónak tekinthetők. Ennek eredményeképpen az egész épület monolit keretrendszert alkot.

A fenti összeépítési rendszer megbízhatóságát ellenőrizték Csehszlovákiában a Gottwaldovban megépült



9. ábra. A hornyok alaprajzi elrendezése, a hornyokat a kampók és horogfülek összehegesztése után duzzadó cementtel öntik ki. 1 belső falpanel; 2 háromszlopos belső keretes falpanel; 3 homlokzati falpanel; 4 duzzadó cementtel kitöltött hornyok.



10. ábra. A három és a négy panellel képzett csatlakozási pontok alaprajza és a csatlakozásnál képződő hornyok. A hornyokat Csehszlovákiában duzzadó cementtel töltik ki. 1 a panel kerete; 2 támasztó csövek; 3 előfeszített huzal; 4 keramzit betonkitöltés; 5 vakolat; 6 duzzadó cementkitöltés a horonyba; 7 10 mm átmérőjű füles, kampós csatlakozás; 8 tok 9–18 mm; 9 hosszirányú összekötő vasrúd; 10 hosszirányú kótél; 11 külső vakolat; 12 kerámia burkolat; 13 keramzit beton; 14 vasbeton pillér; 15 összekötő horog; 16 cement kiöntés.

nagypaneles, valamint a Bratislavában épülő kísérleti lakóházaknál. A panel összeépítésének módja kizárja az átmenő repedések, vagy rések keletkezését és ezzel a léghekgek áthatolását.

A fűdémpanelek szerkezetileg több réteggel vannak megoldva, amelyek a gyárban is teljesen összeszerelhetők. A fűdém két előfeszített panelből áll: az alsó a teherhordó, sűrű bordás; a felső a padló-alap, vékony lemez. A két panel közé van elhelyezve a hangszigetelő réteg. Mindkét panel kétirányban előfeszített. A gyárban összeszerelt paneleket teljesen kész állapotban szállítják az építkezésekre, ahol azokat csak be kell szerelni.

Csehszlovákiában az alsó panel bordáinak metszési helyein rugós alátéteket helyeznek el. Azonkívül a panel fölé hangszigetelés céljából két celofán közé helyezett üveg-gyapot paplan kerül.

Az így készített födém-szerkezetben a felső vékony panel a rugalmas alátét miatt mintegy „úszik”. Bizonyos esetben a felső panelt vékony lemezből állítják össze rendeltetésének megfelelően pl. a vizes helyiségekben. A lemezekre — a beépítés után a helyszínén — a padlóburkolatot vízálló ragasztással helyezik el.

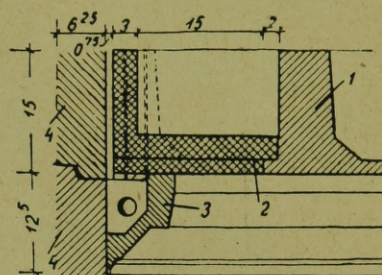
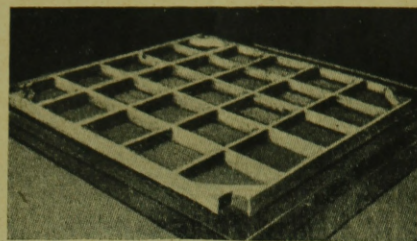
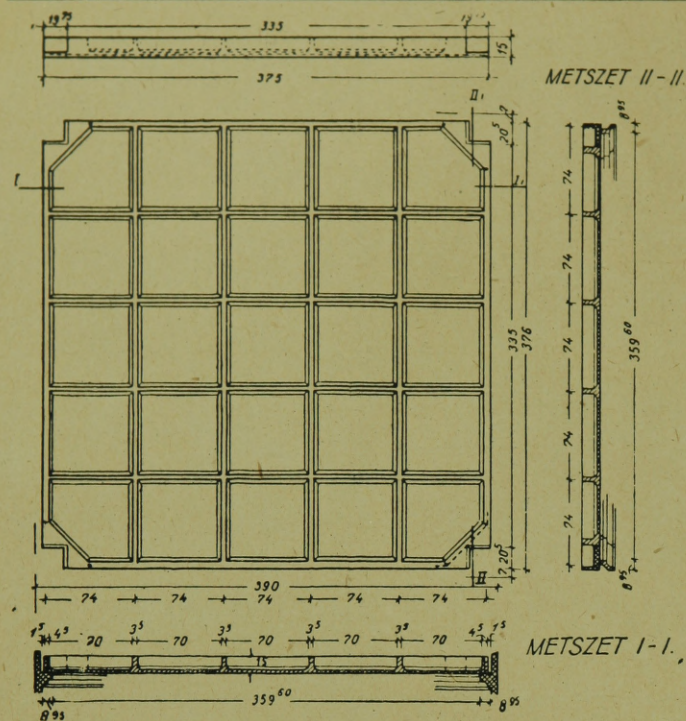
A Sz. U.-ban a földművelészetekben a hangszigetelésnél két réteg impregnált farost-lapot alkalmaznak. Az alsó rétegnél 0,8 cm vastag tömör lapot, a felső rétegnél 2,5 cm vastag lyukacsos lapot használnak.

A CNIPSz akusztikai laboratóriumában végzett vizsgálatok azt bizonyították, hogy a több rétegből készített födémek lég- és testhangok ellen igen jó védelmet nyújtanak, és mint ilyenek, lakóépületek részére megfelelő jó megoldásnak tekinthetők. Berlinben egy 1954-ben épült nagy paneles építkezésnél beépített födémszerkezetnek — melynél alsó vasbeton teherhordó szerkezetet, üveg-vatta paplant, vagy „piotex“-ből készített réteget (40 mm vastag fehér habszerű anyag) és 5 cm vastag felső vasbeton lapot alkalmaztak — igen jó hatásfokú hangszigetelő képessége volt. A hangszigetelés szempontjából a rugalmas alátétlen úszó egy darabból készült padlólemez egyik legsikerültebb megoldásnak látszik.

A négy oldalon alátámasztott és kétirányban vasalt födém-panel, betonacél felhasználás szempontjából, az összes lehetséges megoldások között a leggazdaságosabb.

A fent leírt keretezett panelből megépített épületek kialakítása nagyobb érdeklődésre tarthat számot. Ez az építési rendszer kétféle lehet. Csehszlovákiában a földemek, valamint a belső és külső falak egységesséve csupán egy-egy mérettel készülnek :

1. a födémek $4,0 \times 4,0$ m; 2. a falak $4,0 \times 3,2$ m méretben. Ezzel a sablonokat is egységesítették. A keretezett panel-rendszer lakóépület alaprajzilag három emelet és 4×4 m-es rasterben épül. Keret-rendszerét tekintve, haránt irányban három-nyílásos,



11. ábra. Csehszlovákiai sűrűbordás födémpanel. 1 sűrűbordás panel; 2 vasbeton sarokbetét; 3 párkányszerűen kialakított konzol.

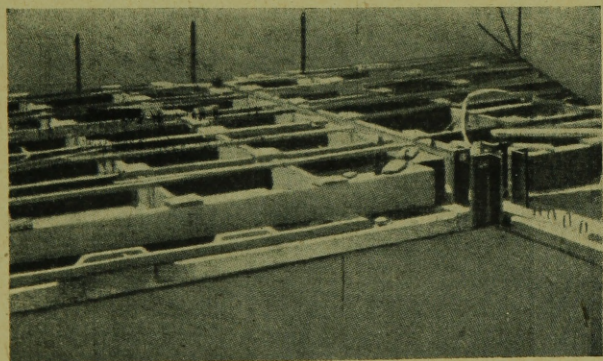
hosszirányban sok-nyílásos. A panel-keretek alkotják az épület teherhordó szerkezetét és így a keretek kitöltetők a legkönnyebb térfogatsúlyú anyagokkal is. A $4,0 \times 4,0$ m-es raszter mellett $16,0$ m²-nél nagyobb területű helyiségek is kialakíthatók. Ebben az esetben a keret kitöltetlen marad és a fal, illetve mennyezet síkjából kiálló keret építési kiképzést igényel. A keret a lakás bizonyos osztására (alkov, vendég-szoba) alkal-

mas. Az ilyen szerkezeti kialakítás mellett bármilyen alaprajzi megoldás lehetővé válik.

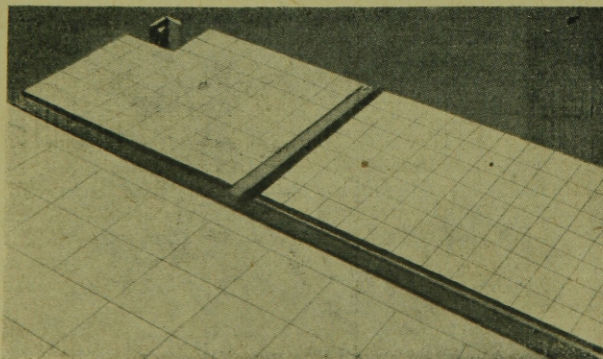
Az épületek tervezése lényegileg azonos elvek szerint történt a Sz. U.-ban is, mégis azzal a különbséggel, hogy nagyobb számú panel típus méretet használnak. A födémpanelek méreteit a $6,20 \times 3,60$ m; $4,40 \times 3,60$ m; $3,60 \times 3,60$ m méretű szobanagyságok határozzák meg, a folyosóknál a méret $1,80 \times 3,60$ m, míg a falpaneleknél felhasznált méretek $3,60 \times 3,30$ m és $4,40 \times 3,30$ m. A panelek fenti méretváltozatainak előnye: 1. nem szükséges a kitöltés nélküli keretek alkalmazása és így elkerülhető a fal síkjából kiálló keretek beépítése; 2. a lakás elválasztó hosszfal hőszigetelése jobb; 3. a hosszirányban adódó 5-ik keret az épület merevségének további fokozását jelenti.

A fenti alaprajz szerinti lakóépületet legelőször Jenakijevo városban építették meg és az alapterületek kihasználása szempontjából ellenőrizhetően gazdaságosnak bizonyult. A Csehszlovákiában tervezett lakóépületeknél a mellékhelyiségek nagyobbak, aminek drágító hatása van. Ezzel szemben a tágasabb folyosókat és átjárókat beépített szekrények és fürkék kialakítására használják fel.

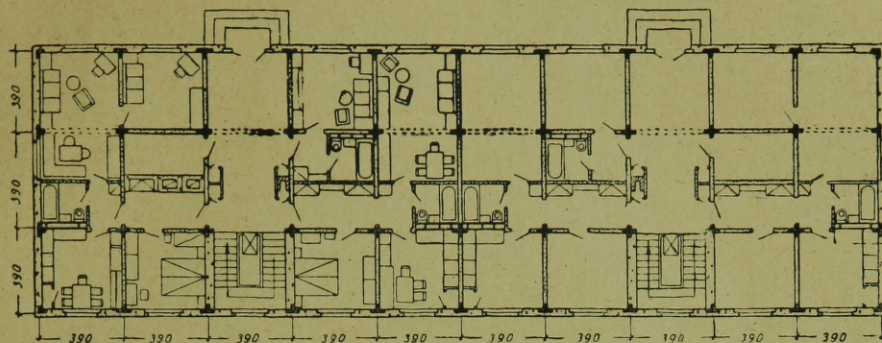
A gyártás és felépítés gyorsasága szempontjából a Csehszlovák megoldás még sikerültebbnek tartható. A rendelkezésre álló két megoldásnál ezért figyelembe kell venni a Csehszlovák kísérleti tapasztalatokat és át kell térni a $4,0$ m-es raszter alkalmazására. A keretes panel-rendszerű épületek gyártásának gépesítési foka Csehszlovákiában még kisméretű. A huzalt feszítő csévéző gépük igen jó és igen tökéletesek a vasformáik, amelyek az azonnali kiszalasztást lehetővé teszik. A többi, különösen a szerelő-részlegben alkalmazott munkafolyamatot lényegileg a helyszíni építési módszerek átvitelével az előnyösebb munkafeltételeket biztosító gyári üzembe vitték át. A keretezett panel gyártásánál feltűnő a vakolás munkaigényessége, amit pedig a kereteknek keramzit-betonnal való kiöntésével egyidejűleg készíthetnének el. A jenakijevoi házépítő kombinát panel-gyártási technológiája jobb és a gépesítés magasabb fokú, ami lehetővé teszi a termelés fokozását. A formázó műhely három futószalagján az előfeszített paneleket már a vakolattal is ellátják és a szerelő-részlegben csak az ellenőrzés, továbbá a nyílás-záró szerkezetek beszerelése történik. Csehszlovákiában a panelek előfeszített kerettel történő kiképzése a szállítási biztonságot nagy mértékben fokozza. A panelek szállítása lehetővé vált lapjára fektetett helyzetében, így



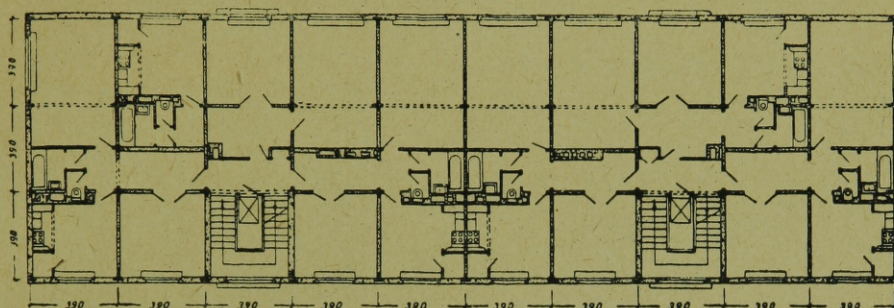
12. ábra. A bratislavai keret-paneles ház sűrűbordás födém-panele.



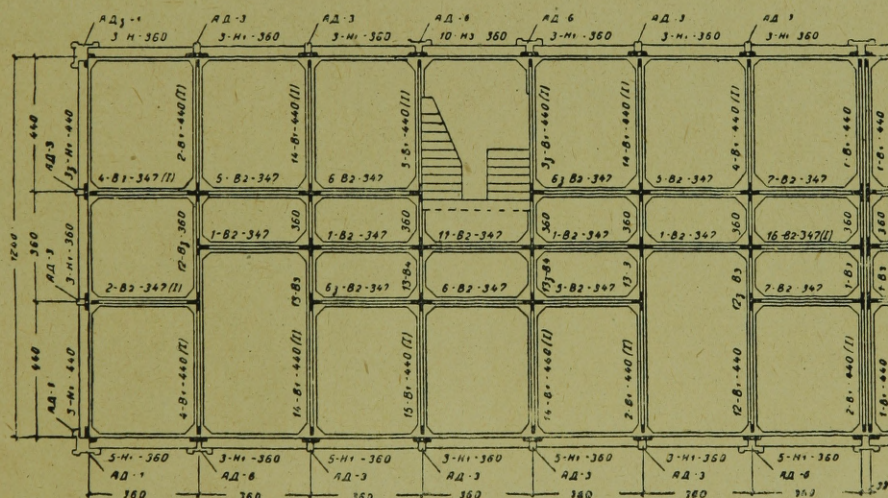
13. ábra. Sűrűbordás födémpanel a vizes helyiségek padlóburkolataival.



14. ábra. A bratislavai keretes panelszerkezetű lakóépület földszinti alaprajza.



15. ábra. A bratislavai keretes panelszerkezetű lakóépület I. emeleti alaprajza.



16. ábra. A jenakijevoi házépítő kombinát panelvázis szerkezetű lakóépületének alaprajza.

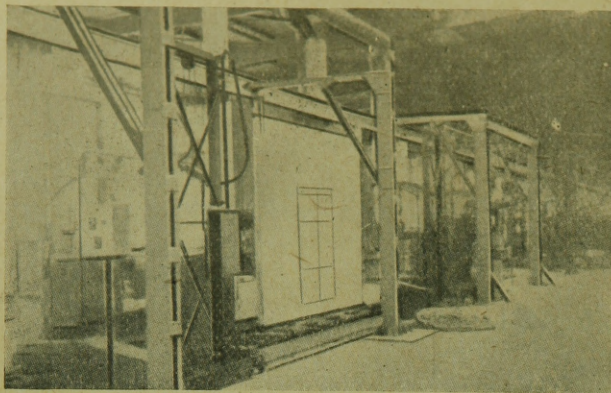
szükségtelenné vált a konténer, valamint a függőleges helyzetben történő szállítás, azonkívül az élek nincsenek kitéve a csorbulás veszélyének. A rakodás és beemelés autó-darukkal történik, a himbát a panelekből kiálló horogba akasztják. A panelek szerelésénél — a CNIPSz javaslata szerint — ideiglenes rögzítés céljára szögvasat használnak, amely rögzíti a panelek mind vízszintes, mind függőleges pontos helyzetét. A szögvasból készült ideiglenes rögzítő szerkezet segítségével a panelek összeszerelése és rögzítése 10—15 perc alatt történik, azonkívül a rögzítő szerkezet biztosítja a panelek egymás közötti távolságának pontos betartását, függetlenül a gyártási pontatlanságtól és végül lehetővé teszi, hogy a panelek közötti hornyok kiöntése és hézagolása a következő emelet beemelése után történjék.

A fényképen bemutatjuk a Bratislavában megépült egy emeletes keretes panel-rendszerű épületet. Ezen az épületen, prototípuson hajtották végre a nagy mo-

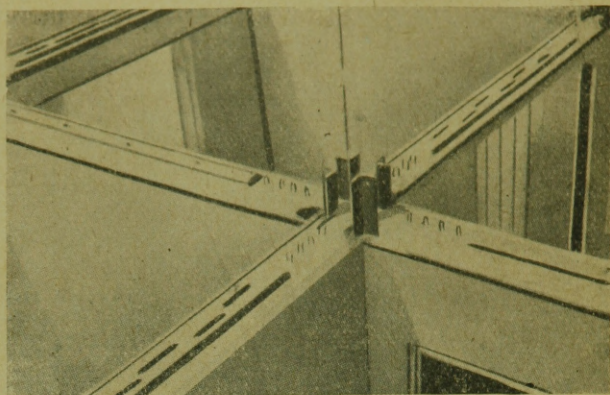
dell-kísérleteket és ellenőrizték a csomóponti kapcsolatok helyességét, továbbá a szerelés kérdéseit. Az épület homlokzatán díszítést nem alkalmaztak, holott a panel-készítés gyártási folyamata a homlokzati díszítés előregyártását lehetővé teszi. A hengerek a díszítő motívumokat formázáskor a panelre préselik. Ezenkívül homlokzat-kiképzésre a kerámia-lapok is alkalmasak.

A tárgyalt szerkezeti rendszerek műszaki-gazdasági mutatói kielégítőnek mondhatók. A bratislavai épület anyagfelhasználása betonacél huzalból $2,9 \text{ kg/m}^3$, a cement-felhasználás a fő teherhordó szerkezetekben $27,7 \text{ kg/m}^3$; a jenakijevoi építkezésnél acélhuzalból $3,3 \text{ kg/m}^3$, cementből pedig $36,0 \text{ kg/m}^3$ a felhasználás.

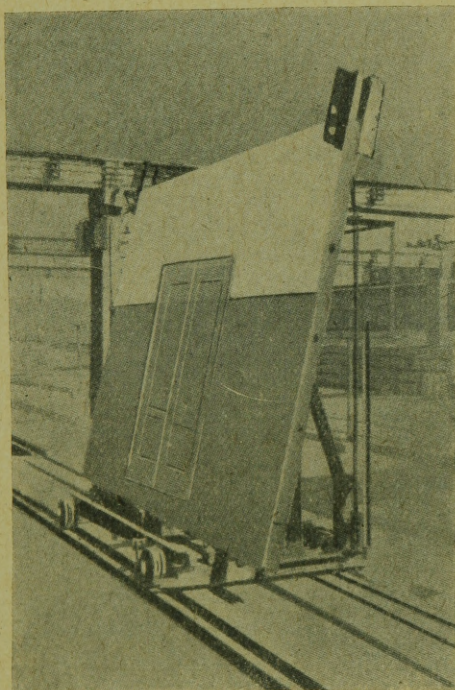
A bratislavai épület készültési foka összeszerelés után 75—80%. A villany-, víz- és csatorna-hálózat bekötése a panelszerelés folyamata alatt történik és az ehhez szükséges munkaidő 12—20 perc szobánként.



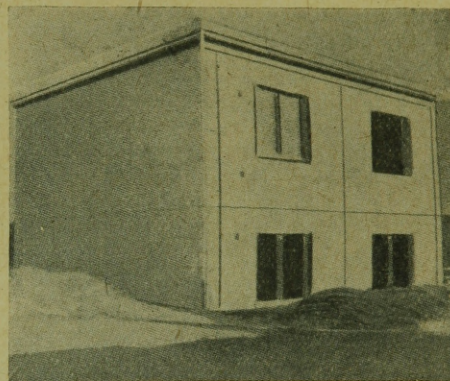
17/a ábra. A falpanelek gépesített összeszerelése Jenakijevoiban.



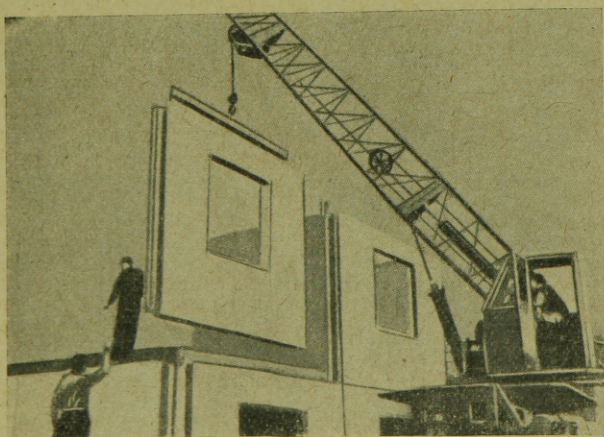
19. ábra. Bratislavai ház négy falpaneljének csatlakozási csomópontja, szögvasakkal ideiglenesen rögzítve.



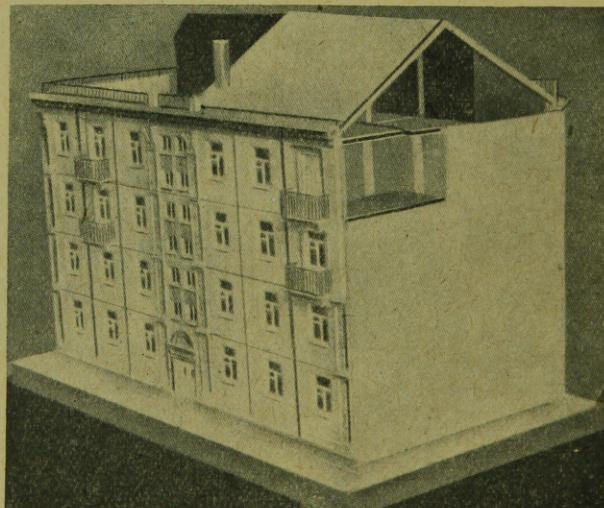
17/b ábra. A panelek szállítása a gyár raktárába.



20. ábra. Bratislava. Keretpaneles kísérleti lakóház.



18. ábra. Bratislavai ház homlokzati falpaneljeinek beemelése 5 tonnás autódaruval.



21. ábra. A Centrogiprosacht panelvázaz épületének modellje.

A keretpanel, vagy panelváz az előregyártott lakóépület legtökéletesebb és leghaladóbb szerkezeti rendszere.

A tárgyalt rendszerek szerint megépített épületek első tapasztalati eredményei azt bizonyítják, hogy sarokmervév tett csomópontjaival kialakult térbeli keretváz — fokozott állékonyásával — különösen alkalmas földrengés veszélyeztetett, valamint alábányászott területen való építkezésre. A Dombaszban megépített épületeknél nyert tapasztalatok fogják megmutatni, hogy milyen mértékben elégíti ki ez a szerkezeti rendszer a speciális helyi viszonyokat, milyen mértékben lehet ezt az építési módot tökéletesíteni, illetve a Szovjetunió más területére is kiterjeszteni.

Műanyagpadlók

DÖLLE LÁSZLÓ, WEILL ERNŐ

Az építési technológia kevés területén tapasztalható olyan szembetűnő fejlődés, mint a padló-szerkezetek vonalán, ahol a korábban is alkalmazott anyagok eddiginél gazdaságosabb, munkatakarékosabb és tetszetősebb felhasználásán kívül a külföld egyre szélesebb területet jelöl ki új anyagok, elsősorban műanyagok gyakorlati alkalmazására.

A műanyagokat két nagy csoportra osztjuk, ú. m.:

1. hőre lágyuló, polimerizációs anyagokra és
2. kondenzációs, merev-rugalmas anyagokra.

A műanyagokat más néven plasztikus anyagoknak (plasztikoknak) is nevezik, mintegy érzékelteve, hogy bizonyos mértékű plaszticitással bírnak. Ez az elnevezés azonban voltaképpen csak a polimerizációs anyagokra helytálló, mert ezek hő hatására minden esetben lágyulnak, hidegre pedig rideggé válnak, míg a kondenzációs műanyagok hő hatására csak egyszer lágyulnak: formázásuk alkalmával. Előállításuk egyszerű alapanyagokból, — szén, mész, víz, konyhasó stb — vegyi úton történik a szintetikus szerves vegyipar üzemében. Felhasználásra félig kész burkolóanyag vagy nyers kötőanyag formájában készülnek.

A külföld újabb — műanyagból készített — padló szerkezetének ismertetése előtt tekintsük át a padlóburkolatokkal szemben támasztott és mindenkor a helyiség rendeltetéséhez igazodó követelményeket.

Bármilyen rendeltetésű helyiség padlójától megköveteljük a kellő teherbíróképeséget, kopásállóságot, időállóságot, a tűzzel-, nedvességgel-, faggyal szembeni ellenállóképességet, a zsugorodási repedés- és vetemedésmentességet és a rajta való biztos, csúszásmentes közlekedést. Kíváncsunk, hogy a szennyeződés ne tapadjon hozzá, egyszerű eszközökkel tisztán tartható, könnyen javítható, valamint tetszetős megjelenésű legyen. A lakás vagy más tartózkodás célját szolgáló helyiségek padlójától ezeken felül megköveteljük, hogy lábmeleg tapintatú, vagyis csak csekély mértékben hőelvonó legyen, kellő légysággal és rugalmassággal rendelkezzen, mert ezek a tulajdonságok a padlót huzamos tartózkodás céljaira kellemessé, kevésbé fárasztóvá teszik. Emeletközi födémek padlóburkolatától azt is megkívánjuk, hogy a lépések, a kopogások hangját kellő mértékben tompítsa. Egyes különleges rendeltetésű ipari üzemekben pedig fontos követelmény a savakkal vagy más vegyi anyagokkal szembeni ellenállóképesség is. Mindezekben felül természetesen áll megköveteljük a padlóburkolat gazdaságos előállítását is.

Vizsgáljuk meg ezek után azokat az újabb, külföldön már használatban lévő műanyag padlóburkolatokat, melyek a hazai gyakorlat szempontjából figyelmet érdemelnek. Nézzük meg továbbá, hogy e padlófélések az imént felsorolt követelményeket milyen mértékben elégítik ki.

Célszerű a műanyagpadlókat két csoportra osztani: előregyártott (lemezes) és helyszínen öntött (hézagmentes) burkolatokra.

Előregyártott (lemezes) műanyagpadlók

Az előregyártott műanyagpadlók egyik legismertebb fajtája a *PVC padló*. Alapanyagát egy forgácsolásra alkalmas és 80 °C hőmérsékletig kemény műanyag, a polyvinilklorid képezi, melynek ridegségét megfelelő lágyító anyagok hozzáadásával szüntetik meg. E lágyító anyagok hozzáadása révén a PVC padlók a célnak legmegfelelőbb légysági fokozatban előállíthatók, pl. lakások, hivatali helyiségek burkolására — a linoleumhoz hasonlóan — keményebb, míg kórházak, stúdiók, előadótermek stb. céljaira lágyabb kivitelben. A PVC padlóburkolatok készülhetnek

— lemez formájában, a gumipadlóhoz hasonlóan,

— textiliával alábélelve, a linoleum mintájára és

— ún. termoplasztikvinil lapok formájában.

A *PVC-lemez* gyártása a gumipadlóhoz hasonlóan, de vulkanizálás nélkül történik, az anyag hengerek közötti gyúrásával, lágyításával és lemezzé formázásával. A PVC port lágyítókkal töltőanyagokkal és festékekkel összekeverik, 160 °C-on meggyúrnák, a kigyúrt masszából kalanderen 3—4 mm vastag lemezt húznak, majd a lemezt hidraulikus présen préselik. A préselés adja meg az anyag hátoldalának a ragasztáshoz szükséges szövetszerű struktúrát és a színoldal kívánatos külsejét. A lemezeket 50 vagy 100 cm széles és 5 m hosszú tekercsekben, valamint 50×50, 75×75 vagy 50×100 cm-es lapokra vágva és 3—4 mm vastagságban hozzák forgalomba a legkülönbözőbb színben és mintázattal. Az alzat egyenetlenségeinek áthidalása vastagabb burkolólemez alkalmazásával biztosítható, melyet egy viszonylag kevés adalékanyag felhasználásával készített felületi PVC-rétegnek egy bőségebb adalékanyaggal gyártott PVC alátétre való préselésével állítanak elő. A lemezek egy másik változata az, melynél a vékony felületi réteget részben hulladékgyantát tartalmazó PVC-ből készült alátétre ragasztják.

A *textiliával alábélelt PVC-lemezek* egészen hasonlóak a linoleumhoz, tapintásuk azonban gumiszerűbb. Kétféle válfaját gyártják.

Az egyiket úgy állítják elő, hogy lágyított PVC töltőanyagot és festékek keverékét melegen felhordják jutavászonra, majd melegített hengerek között átengedik. Az így kialakított lemezt — belső feszültségek keletkezésének megelőzésére — egy ideig még melegen tartják, majd feltekereslik. E gyártási eljárás lényegében véve azonos a linoleum gyártásával, azzal a különbséggel, hogy szárításra nincs szükség. Előállítása gazdaságosabb mint a béleletlen PVC-lemezeké, mert a jutavászon

bedolgozása több töltőanyag adagolását teszi lehetővé.

A másik típus kevesebb adalékanyag hozzáadásával és az előbbitől egészen eltérő technológiával készül, viszont rugalmasabb. Ebben az esetben a PVC-t hidegen keverik össze a lágyító és színező anyagokkal és a folyamatosan mozgó széles textilszalagra, jutára, nemezre, kárpitos lemezre késsel vagy hengerrel hordják fel. E szalag ezután egy meleg szakaszon halad át, ahol a paszta szilárd lemezzé alakul. A textil szalagra egyszerre csak vékony réteg hordható fel, vastagabb réteget csak egymást követő műveletekkel lehet előállítani. Többszínű, mintás anyag stenciltechnikával állítható elő, felülete domború mintákkal is készíthető. A jutavászonnal alábélelt szalagot ragasztással kell fektetni, a nemezalábélelésű csak felterítésre (szőnyegként) készül.

A textiliával alábélelt PVC-lemezek csakis személyforgalomnak kitett helyiségek burkolására alkalmazhatók, üzemi helyiségek igénybevételét nem bírják. Élettartamuk megközelítőleg a linoleumével azonosnak vehető.

A *termoplasztikvinil lapok* lágyított PVC, azbeszt, mészkő és színezőanyagok keverékéből készülnek, a linoleumgyártáshoz használt gépi berendezésen. E PVC laptípus az eddig ismertetett lemezeknél sokkal ridegebb, keményebb. A lapok 23×23 cm méretben készülnek, s miután előállításuk viszonylag költséges, vastagságával 1,5 mm-ig is lemennek. E vékony lapok azonban igen egyenletes felső síkkal kialakított alzatot igényelnek. Kopással szemben a legellenállóképesebb PVC terméket képezik.

A lemezek fektetése rovátkolt hátoldalukon, megfelelő szilárdságú, teljesen száraz és tökéletesen sík felületű alzathoz való ragasztással történik. Az alzat kiemelkedéseinél a burkolat hamarabb kopik, mint a többi részen. Alzat céljára magnezit- vagy betonlat, aszfalt- vagy szurokalzat egyaránt készíthető.

Betonlat alkalmazása esetén ennek felületét saját levében kell lehúzni vagy arra cementsimítást felhordani. Az alkalmazott ragasztóanyagok általában jól kötnek, mégis, ha a padlóburkolatot akár építési nedvesség, akár talajvíz következtében nedvesség érné, a kötés meggyengül és a burkolat az alzattól elválhat, maga a PVC-burkolat megnyúlhat és felpúposodhat, ezért vagy az alzat tökéletes kiszáradását kell biztosítani, vagy nyúlással, felpúposodással szemben kellő ellenállást biztosító, hatékony ragasztószert kell alkalmazni. Az alzatot tehát a talajnedvességtől vízszigetelő réteg közbeiktatásával is védeni kell. Miután az öntött betonlat alapos kiszáritása a jelenlegi rövid kivitelezési határidők mellett nehezen képzelhető el, előregyártott alzatlapok alkalmazása javasolható. A felületi egyenetlenségeket ez esetben egy cementes bitumenemulzió keverékből készített simítással küszöbölik ki. Aszfalt- vagy szurokalzat készítése esetén csakis olyan ragasztóanyag alkalmazható, mely az aszfaltot vagy szurkot nem lágyítja meg. Magnezites alzat alkalmazása esetén vízszintes nedvesség elleni szigetelés készítése különösen fontos.

A PVC lemezek ragasztása a gumiburkolat fektetéséhez hasonlóan, a kellően kiszáritott alzat szennyeződésektől való gondos megtisztítása után történik. Ragasztóanyagként utáklórozott PVC-t, bitument, vagy benzinben oldott „oppanol C”-t használnak. Mind az alzatot, mind a PVC-lemez hátoldalát a vékony ragasztóanyaggal bevonják s mikor a hátya ragad a felületekre, újabb ragasztóanyagot kennek, a lemezt helyére fektetik és szükség esetén még egy kb. 70 kg-os hengerrel is lehengerlik. Fektetéskor a lemezeket felmelegítik, mert ez rugalmasságukat előnyösen fokozza. Jutavászonnal alábélelt PVC-lemezek fektetése a leírt eljárással azonosan és a linoleumburkolásoknál alkalmazott ragasztószerek (benzines gumi-ragasztók, bitumenemulziók, valamint bitumenes oldatok) felhasználásával történik.

Valamennyi típusú PVC padló sérülésnek, rojtosodásnak kitett szegélyét fém-, fa- vagy kemény műanyagból készült szegélyléccel kell takarni. Éles hajlatok, sarkok, törések kialakítását feltétlenül mellőzni kell. Fal és padló csatlakozásánál ívben préselt lemezeket kell használni.

A PVC padlóburkolatok időállóak, rajtuk a közlekedés kellemes, mert rugalmasak; a járkálás okozta koptatással szemben jó ellenállással bírnak, tetszetősek, igen jó hangtompító hatásúak. Higiénikusak, mert a szennyeződés nem tapad hozzájuk és vízzel, szappannal könnyűszerrel tisztán tarthatók, felmoshatók. Tartós nedvességgel szemben nem érzékenyek. Az alkalmazott adalékanyagoktól függően tartós igénybevétel hatására megnyúlnak, kiterjednek, részben pedig a padlóra öntött nagyobb mennyiségű mosóvíz a lemezek illesztési hézagain keresztül a ragasztóanyaghoz jutva éppen úgy lazító hatást fejt ki, mint az alulról jövő építési nedvesség vagy talajvíz, és a nyúlás láthatóvá lesz. A ragasztószert vízállósága tekintetében azonban semmivel sem elönytelenebbek, mint a gumi, vagy linoleumburkolat. A textiliával alábélelt PVC-lemezek hézagaiba bejutó nedvesség még a szerves anyagot képező bélés penészesedését vagy rothadását is előidézhetheti.

A felmosó víznek a lemezek hézagaiba való beszivárgása a lemezek leragasztás utáni összehesztésével akadályozható meg. Ez akként történik, hogy a szomszédos lemezek szélei közé elektromosan fűtött rézlemez helyeznek, melyet lassan végig húznak, amikor a lemezek szélei megömlenek és összeragadnak. A PVC-lemezek közül a termoplasztikvinil lapok a legkevésbé érzékenyek nedvességgel szemben, ezek ragasztása is a legtartósabb. A PVC-burkolatok elkészítésük után hamarosan igénybevehető; lúgokkal, zsírokkal és olajokkal szemben ellenállóak, így laboratóriumok, egészségügyi intézmények helyiségeinek, valamint nagyfeszültségű kapcsolótermek padlóburkolására kiválóan alkalmasak, olaj- vagy zsírfolt benzinnel eltávolítható. Szakszerűtlen készítés esetén, ha a lágyító anyagok hatása megszűnik, rideggé, törékennyé válnak. Szakavatott készítési technológia és jó minőségű lágyító esetén azonban tartósan rugalmasak. Kisebb mennyiségben való előállításuk nem gazdaságos, mert mind a lágyító anyagok, mind a ragasztószerek viszonylag költségesek.

A legkülönbözőbb néven kerülnek forgalomba (Febolit, Mipolam, Rinolit, Semastik, Ursuleum, Vinnol stb.).

Az előregyártott műanyagkötésű padlók közé sorolhatók a kemény rostlemez padlóburkolatok. Ezek különböző rostszerkezetű anyagokból: fából, szalmából, nádból, vagy más rostos anyagokból készülnek és fő alkatrészüket ezen rostos anyagok cellulóze tartalma képezi, melyet műgyantával ragasztanak össze megfelelő szilárdságú lemezekké.

A lemezek gyártásához a rostokat részben kémiai, részben fizikai úton felbontják. A felbontott rostokat azután megfelelő impregnáló anyagokkal lángmentesítik, vízállóvá teszik és ragasztóanyagként műgyantát csapnak ki rá. Az ily módon impregnált rostokat ezután merítik, a nedvesség egy részét vakuum leszívással eltávolítják, majd préseken lemezekké préselik. A préselés attól függően, hogy kemény vagy lágy rostlemezről kívánunk készíteni, kisebb vagy nagyobb nyomással történhet, padlóburkoló lemezeknél ez a nyomás 40–60 kg/cm². A különböző célra gyártott lemezek eltérő műgyantatartalommal készülnek. A padlóburkoló rostlemezek impregnálása 15–25%-os műgyantával történik.

A padlóburkolat céljára szolgáló kemény rostlemezeket legalább 3–4 mm vastagságban készítik. Kopással szemben igen ellenálló, a járás elég kemény rajtuk, lépéshangtompító hatásuk a PVC és a helyszínen öntött műanyag padlókhöz viszonyítva jelentéktelen, ezért a kemény rostlemez-burkolattal ellátott födémszerkezetek hangszigetelése csakis e padlóburkolat akusztikailag szakszerű „úsztatás”-ával biztosítható. E hangszigetelési leg egyszerűbben a kemény rostlemez alatt alkalmazott, mintegy 10–15 mm vastagságú lágy rostlemezrel biztosítják, akként, hogy a négyzetes formájú (40×40 vagy 50×50 cm méretű) keménylemezt az ugyanilyen méretű lágylemezre leválaszthatatlanul rányervezik (Homanit, Wirus, Leitgéb padlók). E padlólemez szegélyét gondos csatlakoztatásra alkalmasan, a felső keménylemez kétoldali csekély túlnyúlásával és kétoldali visszaugratásával oldják meg. Lerakása világosabb és sötétebb lapok célszerű csoportosításával történik, rendkívül tetszetős megjelenést biztosítva. Alzatra vagy vakpadlóra egyaránt lerakható. Kopással szemben jól ellenálló, teherbírása nagyfokú, időálló. A túlzott vízfelvétellel szemben viaszos kezelést igényel. Nem gyúlékony a tüzet késlelteti. Lábmeg tapintat szempontjából az ismert fapadlóféleségekkel egyenrangú, igen kellemes csúszásmentes járást biztosít.

A Durolen néven ismert keménylemezt finomított farostokból és műanyagemulzióból állítják elő, vulkanizálással keményítve. Igen hajlékony, könnyen megmunkálható, ragasztható, szögezhető, tetszőleges színben készíthető. Bármilyen alzatra ragasztható, könnyen tisztántartható, egyszerű nedves letörléssel. A belenyomódott szennyeződések csiszolópapírral eltávolíthatók. Erős rugózása következtében rajta a járás igen kellemes.

A rostlemez padlók közé sorolhatók az azbesztrostból, bitumenből, gyanták, töltőanyagok és lágyítók hozzáadásával gyártott lemezek is

(Floorbest). E nyersanyagokat keverőkben előkészítik, hengerlik, kalandereken nyújtják, majd 3,2 mm vastagságú és 30 cm oldalhosszúságú, négyzet alakú burkolólapokká vágják. A lapokat egész vastagságukban márványozott mintával állítják elő, így még hosszú használat után sem látszik meg rajtuk a kopás. Állandó nedvességnek kitett helyiségekben nem alkalmazhatók, felhasználásuk minden más esetben előnyös. Ragasztásuk azbesztből, cellulózéból és cementből álló, 6–10 mm vastag habarcs révén történik. Fektetést követően azonnal használatba vehetők. Tisztításuk kevés vízzel való lemosással, viaszos beeresztéssel majd fényesítéssel történik. A terhelést igen jól bírják, de különlegesen súlyos berendezési tárgyak alatt teherelosztó alátétek alkalmazása tanácsos.

Helyszínen öntött műanyagpadlók

A helyszínen öntött műanyagpadlók leggyakoribb válfaja a műanyagemulziókkal kötött ún. *spachtel-padló*, melynek anyagát 70–90%-ban töltőanyagok, 10–30%-ban pedig hőre lágyuló műanyagemulziók képezik. A töltőanyagok részben szerves eredetű anyagok (faliszt, pamutpor, parafapor stb.), részben szervetlen anyagok (kaolin, mészkőliszt, kvarcliszt stb.). Kötőanyagul polivinilacetát-, polivinil butirál-, poliakrilsavészter-, vagy műgumi emulzió szolgál. A műanyag a készítenő padlónak nemcsak kötőanyaga, de annak fizikai és mechanikai tulajdonságait is jelentősen befolyásolja.

A spachtel-padló két, három, esetleg négy rétegből áll, de két főrésszé bontható: az alacsonyabb műanyagtartalmú alsó rétegre, mely a padló burkolat kétharmad részét képezi és a nagyobb műanyagtartalmú koptatórétegre. Az alaprég 2–3 mm vastag és 10–20% műanyagot tartalmaz. Ezt a réteget 1–3 kenéssel hordják fel a szilárd alzatra, melyet az elszívóképesség csökkentése érdekében polivinilacetát emulzióval kell alapozni s melyhez igen erős tapadással hozzáköt. Ez az alaprég igen kemény, szilárd felületet képez, amely azonban kis műanyagtartalmánál fogva nem elég víz- és kopásálló. Erre a rétegre hordják fel a vízálló, rugalmas, kopásálló fedőréteget 1–2 mm vastagságban.

A felhordásra kerülő keverékek a helyszínen úgy készülnek, hogy a kellő finomságúra őrölt, teljesen száraz töltőanyagokat a megfelelő mennyiségű műanyagemulzióval habarcskeverőben összekeverik, majd a teljesen száraz és erősen feldurvított alzatra az alzatbetonozáshoz hasonló technikával felkenik. Az alaprég a felhordástól számított 3–4 óra alatt annyira megköt, hogy a következő réteg felkenhető. A koptató réteg magasabb műanyagtartalmánál fogva plasztikusabb és így teljesen simára dolgozható. Az ily módon elkészített padlót ezután 24–48 óráig száradni hagyják. A teljes száradás után a felületet csiszolják, majd forró (80–100 °C), nehéz vasalókkal simára, fényesre vasalják. A burkolatnak legalább három rétegből kell állnia és a burkolás ideje alatt a hőmérséklet +10 °C alatt nem lehet.

E padlófajta alá főleg magnezit vagy gipszes alzatot raknak, de felkenhető bármilyen más alzatra, mely nem nedvszívó, pl. aszfaltreteg. Előnyös bitumennel leragasztott juta- vagy kender-szövetet alárakni, amihez azután jól hozzáköt.

A spachtel padlóburkolat bármely színben vagy mintázattal, sőt több színben is elkészíthető. A színes padlóburkolat úgy készül, hogy a koptatóréteget vékony fémkalodákkal a színeknek és mintáknak megfelelően bontják, majd a színeket külön-külön felhordják. Megkötés után a kalodákat eltávolítják, majd a keletkezett hézagokat színnel kitöltik.

Mind a PVC-burkolat, mind a spachtel padló hőre lágyulók, és így hőbehatásokra érzékenyek, habár a spachtel padlónál ez sokkal kisebb mértékű. Egyéb tulajdonságai tekintetében a spachtel padló egészen hasonló a PVC-burkolatokhoz, de

előállításának költsége lényegesen kisebb. Előállítása és alkalmazása a legkülönbözőbb néven, lényegében véve azonban közel megegyező technológiával történik (Alinol, Elastic, Fama, Keravin, Linovin, Nowoplan, Ruboleum, Semtex stb.). Jóllehet előállítása már közel egy évtizedes múltra tekint vissza, gyártási technológiája még közel sem tekinthető lezártnak.

Mint látható, az ismertített műanyagpadlók a padlóburkolatokkal szemben támasztott követelményeket sokkal szélesebb területen elégítik ki, mint a konvencionális padlófeleségek. Melegpadlók céljaira történő alkalmazásukat és hazai viszonylatban gyártásuk mielőbbi megindítását azonban kiváló minőségi tulajdonságaikon kívül elsősorban az indokolja, hogy felhasználásuk tekintélyes mennyiségű fa behozatalát tenné fölöslegessé.

Az építőipari gépesítés műszaki fejlesztésének néhány kérdése

NAGY ISTVÁN

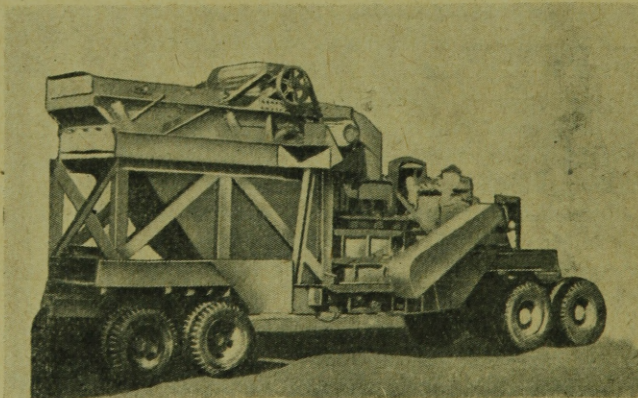
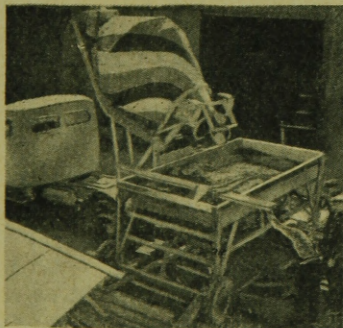
I.

Az építőipar nagyiparrá fejlesztésének leg hatásosabb eszköze az építőgépek és gépi eszközök alkalmazása.

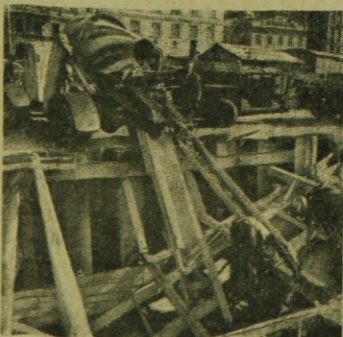
A gépesítés döntő jelentőségű az építőipar termelékenységének emelkedésében, az önköltség

csökkentésében, nagy befolyással van az építőipar termelésének, gyártmányainak minőségére, az építőipar által elvégzendő feladatok végrehajtásához szükséges átfutási idők csökkentésére.

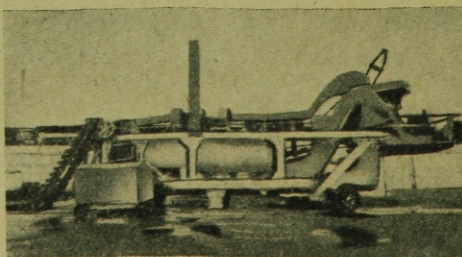
Az építőgépek alkalmazása ugyanis nemcsak az építőipari termelés mennyiségét növeli, de



b)

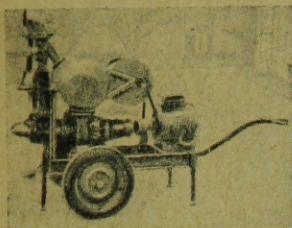


a)

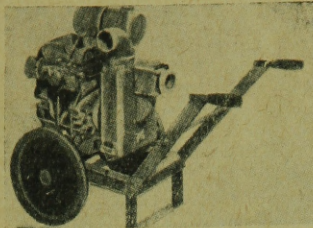


c)

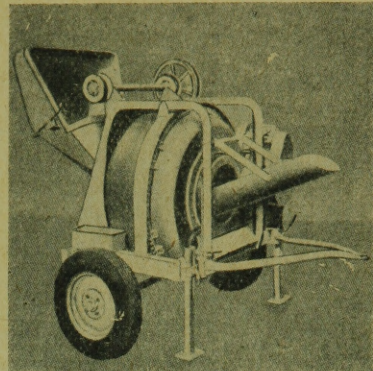
1. ábra. a) Gépkocsira szerelt keverőgép és gumikerekű adagoló, b) kötő- és osztályozógép, c) aszfaltszárító és keverőgép.



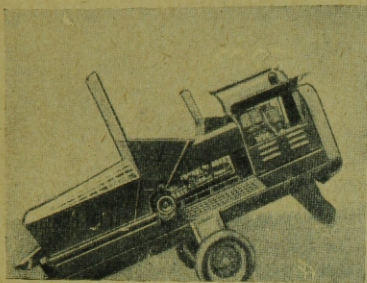
a)



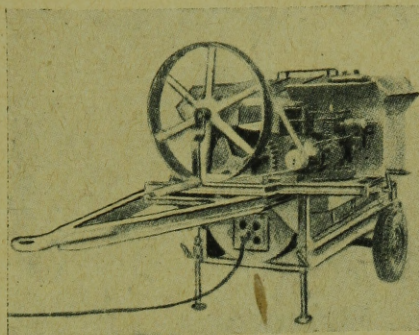
b)



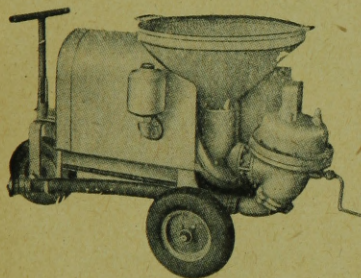
c)



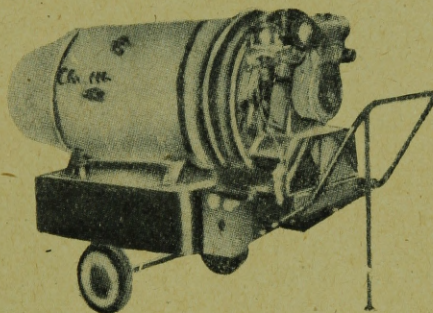
d)



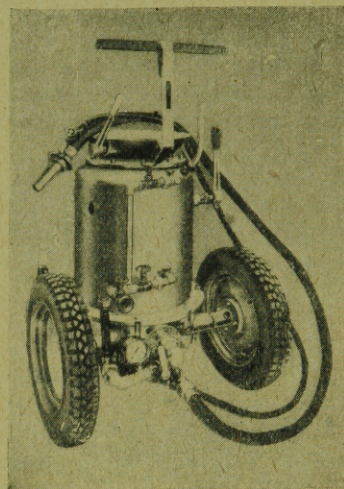
e)



f)



g)



h)

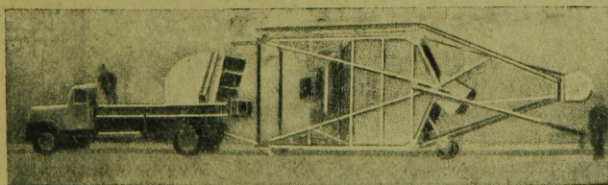
2. ábra. a) Építési szivattyú, elektromotor meghajtású, b) építési szivattyú, benzinmotor meghajtású, c) betonkeverőgép, 250 l, elektromotor meghajtású, d) folytonos betonkeverőgép, 5 m³/óra, Diesel meghajtású, e) habarcsszivattyú, 2—2,5 m³/óra, f) betonagyú, g) hőlégfúvó, h) aszfaltfózkoci.

megváltoztatja a kivitelezés módját is, az építkezések új módszerekkel való elvégzését olcsóbbá, könnyebbé, gyorsabbá és jobbá teszi. Lehetőséget teremt arra, hogy építkezési feladatainkat ipari módszerekkel végezzük el, mind az elemek gyártását, mind azoknak kész építményekké való összeszerelését és kikészítését illetően.

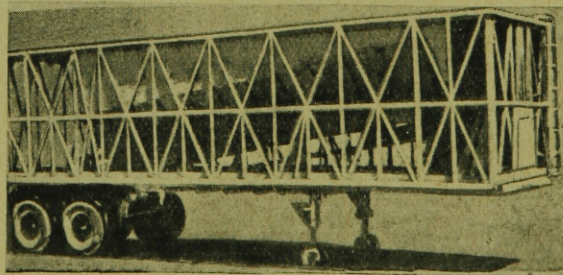
Építőiparunk az elmúlt évek során a gépesítés fokozódó alkalmazása révén nagy fejlődésen ment keresztül, de az elkövetkező idők feladatainak megoldásához a gépesítés meglévő hiányosságait feltétlenül ki kell küszöbölünk.

A Magyar Dolgozók Pártja Központi Vezető-

ségének és a Magyar Népköztársaság Minisztertanácsának a magyar ipar dolgozóihoz intézett levele felhívta a figyelmünket a műszaki fejlesztés fontosságára és a Központi Vezetőség novemberi határozatai megerősítették az ebben előírt feladatok végrehajtásának jelentőségét. Ezek a feladatok az építőipar gépesítése területén is megvannak és megoldandók, az építőipar gépesítése műszaki fejlesztése kérdésével való foglalkozás tehát munkánk előterébe került.

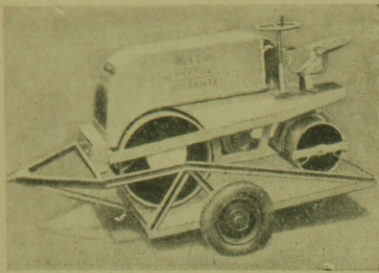


a)

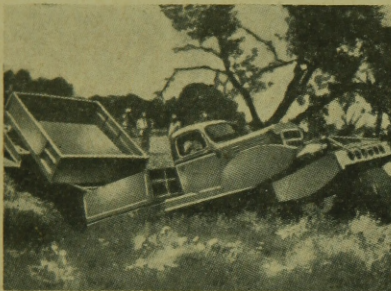


b)

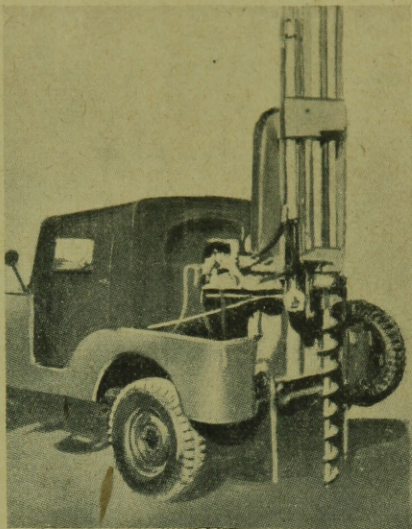
3. ábra. a) Siló és szállítása, b) cementszállító koci.



a)



b)



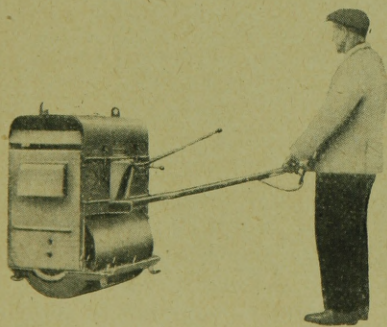
c)

4. ábra. a) Kis pótkocsi gépek szállítására, b) különleges szállítókocsi gumihenger kereken, c) oszlopgödör fúrógép.

Emiatt gépesítésünk műszaki fejlesztésével soron kívül kell foglalkoznunk és a fejlesztés következtetés végrehajtása érdekében határozott intézkedéseket kell tennünk.

II.

Az elvégzendő feladatok meghatározása érdekében meg kell előbb állapítanunk gépesítésünk



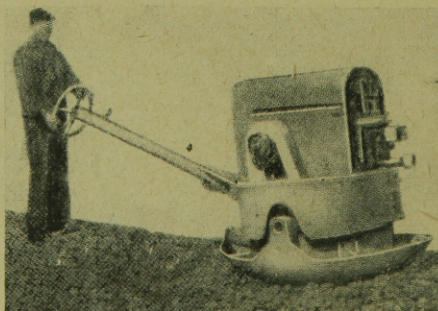
a)



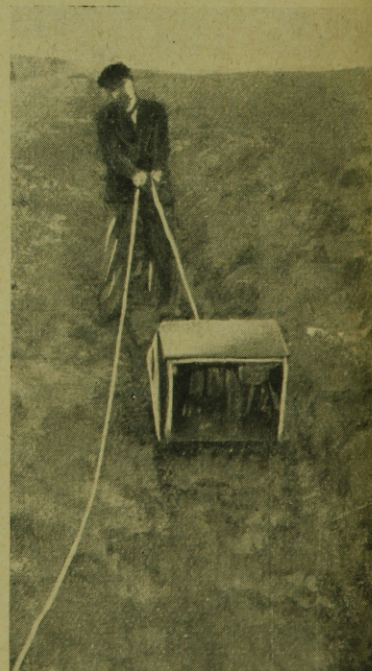
c)



b)



d)



e)

5. ábra. a) Vibrálóhenger, kézi mozgatású, b) vibrálóhenger, motormeghajtású, c) talajtömörítő, d) talajtömörítő, e) árokfenéktömörítés.

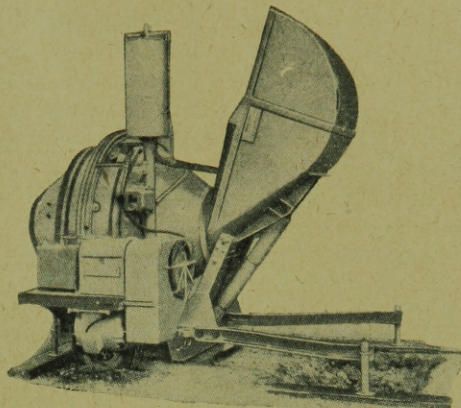
mai jellegzetes hiányosságait. Ezek a jelenlegi helyzetünket, adottságainkat, gépparkunkat, gépgyártásunkat vizsgálva röviden az alábbiakban foglalhatók össze:

1. Építőgépeink általában nehezek, nagy-súlyúak, anélkül, hogy ennek a szerkezetek tartósságánál meg lenne az ellentétele. A gépekben felhasznált anyagok nincsenek az építőiparban előálló igénybevételek által meghatározott mértékű megengedett szilárdságig kihasználva, az egyes alkatrészek méretei nincsenek összhangban az előálló igénybevételeknek megfelelően megengedhető szilárdságok arányában, szerkezetileg általában korszerűnek nem mondható elemekből, egységekből állnak, korszerűen gyártott könnyebb szerkezeti egységek és elemek helyett (öntött alkatrészek, géprészek — hegesztett szerkezetek helyett). Gépeink ezért viszonylag drágák, sorozatgyártásra kevésbé al-

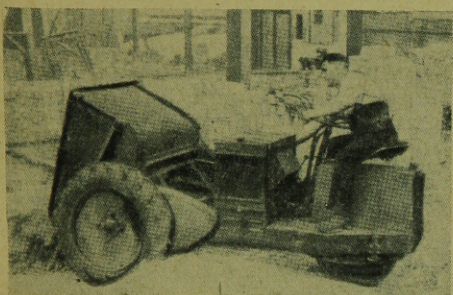
kalmasak, formájuk, kiképzésük, külalakjuk esztétikailag sem megfelelő.

2. Részben a nagy szerkezeti súlyok, részben pedig éppen a szerkezet miatt gépeink általában nehezen, külön szállítóeszközök alkalmazásával, legtöbbször szétszerelve szállíthatók, a munkahelyen való összeszerelésük, átállításuk nagyon nehéz és körülményes. Gépeink felvonultatása tehát munkaigényes, hosszadalmas és költséges, felhasználásukat ez sok esetben gazdaságtalanná teszi, emiatt kapacitásuk nem használható ki kellően.

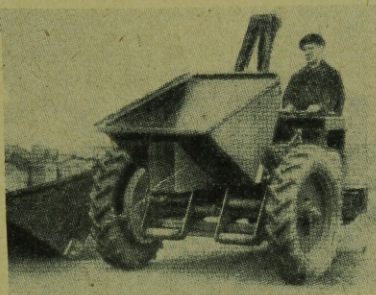
3. A gépek működtetésénél általában nem használjuk fel a korszerű megoldásokat és módszereket, így nagyon kevés géptípusunk van pl.



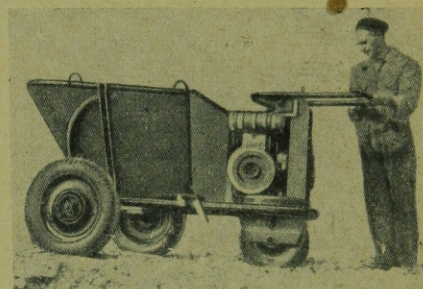
6. ábra. Betonkeverőgép 350 l, hidraulikus adagoló kanálszerkezettel.



a)



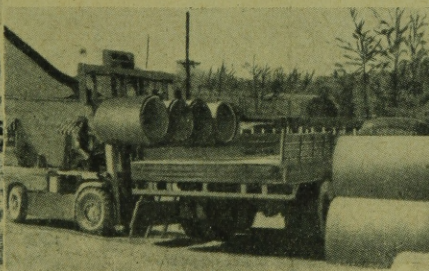
a)



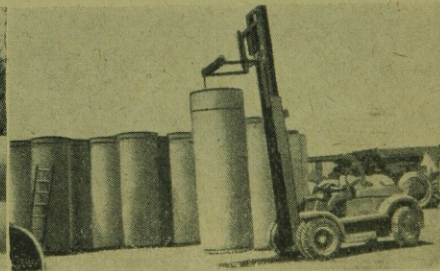
a)



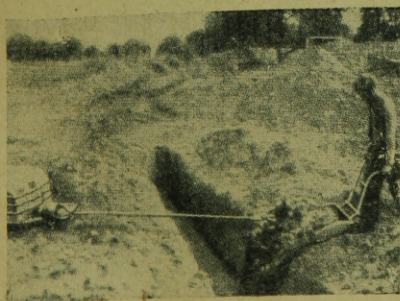
b)



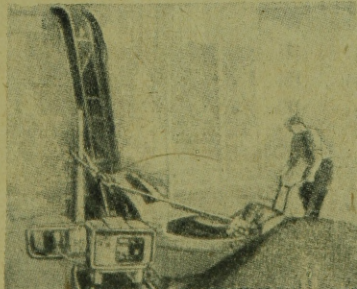
c)



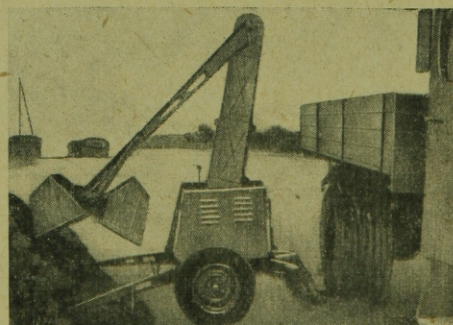
c)



e)



e)

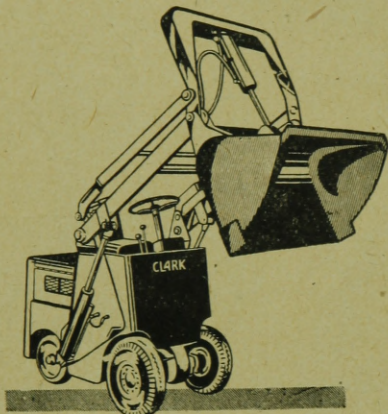


d)

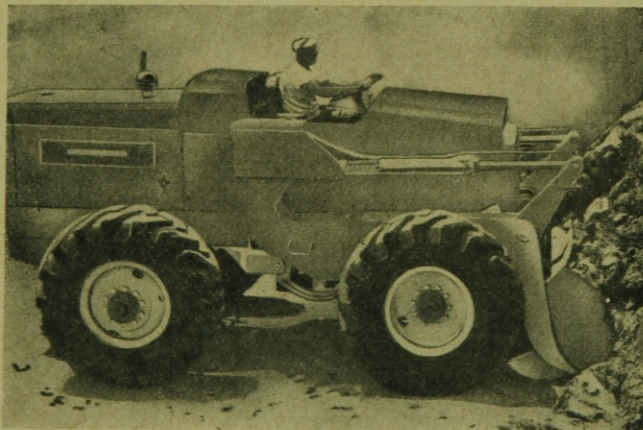
7. ábra. a) Különböző motoros targoncák, b) kis tologép, c) villás targonca, d) rakodó daru, e) kaparó lapátok.

hidraulikus működtetés alkalmazásával kialakítva, de nem használjuk fel kellően a vibrációs hatást, vagy a levegővel való működtetés lehetőségét sem. Hiányoznak azok a géptípusaink, amelyek ezeken az elveken működve nagy hatással végzik feladataikat.

4. Egyes munkafolyamatok elvégzésére nincs megfelelő gépi berendezésünk: a rakodás, belső anyagmozgatás, nagyméretű elemek szállítása, oszlopok állítása, csövek fektetése nálunk ma még nincs gépesítve.



a)



c)



d)

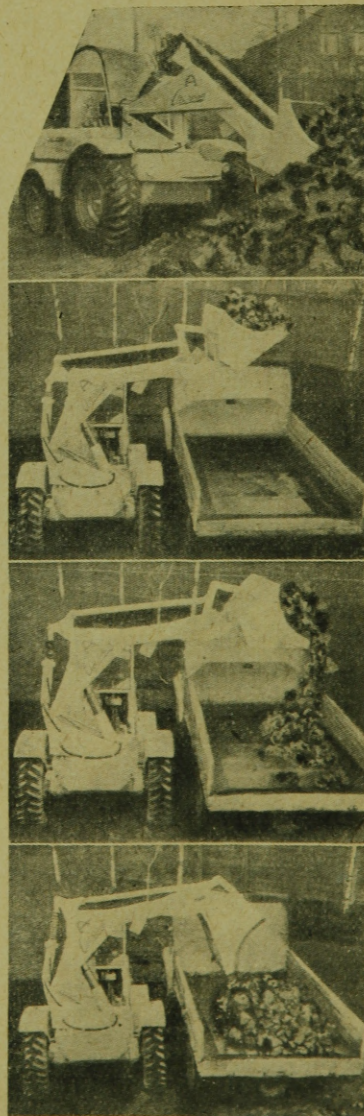
5. Nem kielégítő a lehetősége gépeink gépláncokban való működtetésének a gépek teljesítményi keresztmetszeti különbözősége és közbeni adagoló-tároló szerkezetek, bunkerek, silók hiánya miatt.

Gépeink általában nem alkalmasak koncentrált, üzemszerű összekapcsolásra, ami pedig az ipari termelés döntő jellegzetessége, részben a nehéz felvonulás, részben pedig éppen az előbb említett egymásnak nem megfelelő, vagy egymással nem arányos teljesítmények, jellemző géptulajdonságok miatt.

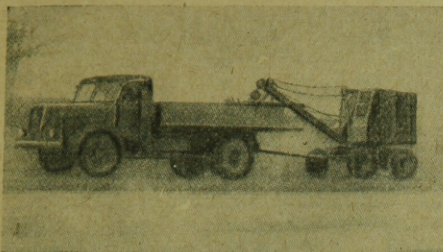
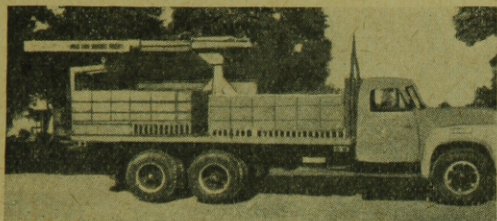
6. Erősen elhanyagolt a befejező szakmunkák gépesítése, a kis gépi szerszámtípusok kialakítása és alkalmazása.

III.

Gépesítésünk ezen hiányosságainak kiküszöbölése nagymértékben előbbre vinné a műszaki fejlesztés e területre vonatkozó végrehajtását, aminek annál inkább megvan a lehetősége, mert részben a baráti országok, részben más országok



b)

9. ábra. 0,23 m³ kohógép szállítása.

10. ábra. Elemszállító kocsi rakodódaruval.

által kialakított építőgépek e hiányosságok nélkül, illetve az ipar céljaira fokozott mértékben alkalmas módon minden területre vonatkozóan megtalálhatók és a róluk vonható tapasztalatok hasznosíthatók.

1. Az alábbiakban nagyvonalakban ismertetésre kerülő géptípusokra általánosan jellemző az esztétikailag megfelelő külső forma mellett, amely egyszerűségi balesetvédelmi szempontból is kedvező

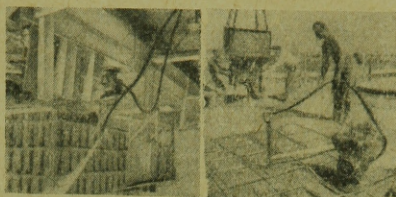
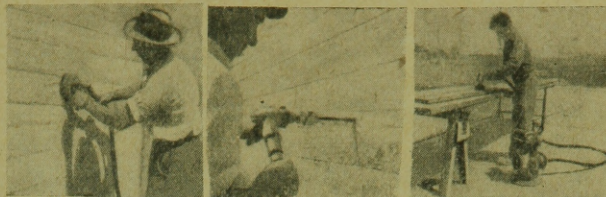
a) a korszerű szerkezet és könnyű súly,
b) a gyors és olcsó szállítást és átállíthatóságot a minden esetben gumikerekű járószerkezet alkalmazása biztosítja. Ezt egyformán megtalálhatjuk a kisebb és nagyobb gépeknél (lásd 1. 2. ábrákat) de más szállításra kerülő gépi szerkezeteknél is (lásd 3. ábrát),

c) amennyiben a gumikerekű járószerkezet nem alakítható ki, úgy a gyors szállítást külön kis pótkocsik alkalmazásával biztosítják, amelyek a fúvottkerekű gépekkel azonos módon bármely jármű után kapcsolva mind távolsági, mind helyközi, mind munkahelyi vonatkozásban a gyors szállítást biztosítják (lásd 4. ábrát).

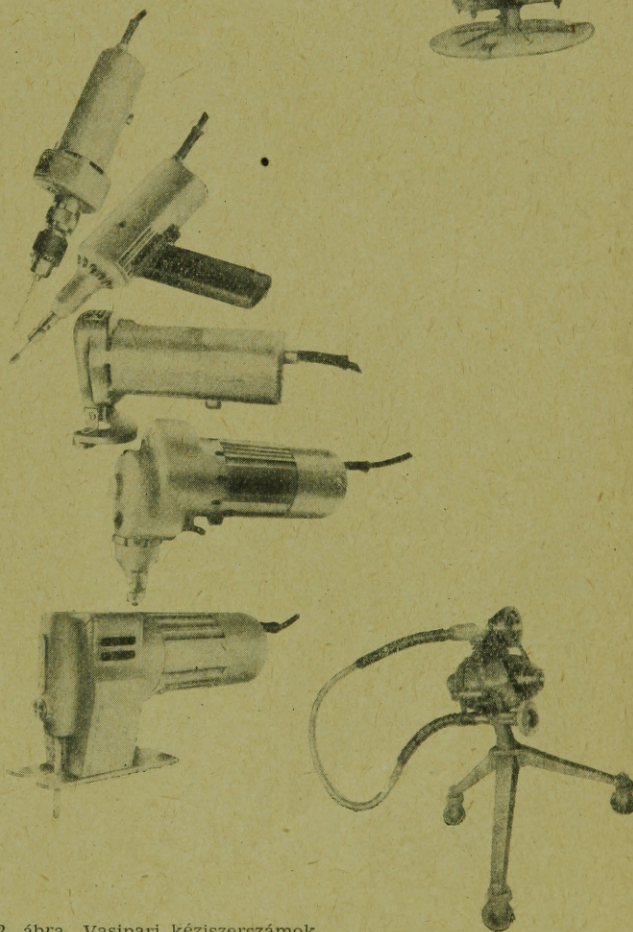
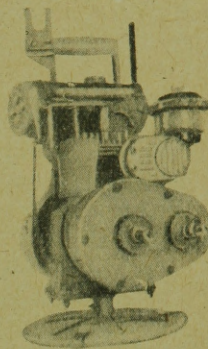
2. Széles körben kerül alkalmazásra a beton bedolgozásán kívül a vibráció áttételezett erőhatásának kihasználása, részben vibróhengerekkel a talajtömörítő gépekben, részben a cölöpök és szádfalak verésére és visszahúzására szolgáló gépeknél, de mindenfajta adagolás folyamatossá, egyenletessé tételére is (lásd 5. ábrát).

3. Ugyancsak egyre általánosabb a hidraulikus működtetés felhasználása a legkülönbözőbb építőgépeknél: betonkeverők, legkülönbözőbb rakodógépek, tartályok, konténerek alkalmazásánál (lásd 6. ábrát).

4. A rövid belső szállításokra és a legkülönbözőbb anyagok rakodására számos kis motoros, billenőszekrényes targonca, kis tologógép, megfelelő rakodó lapát, gumikerekű kotródaru és kanalas rakodó van kialakítva (lásd 7. 8, 9, 10. ábrákat).



11. ábra. Motor különböző kéziszerszámok meghajtására.



12. ábra. Vasipari kéziszerszámok.

5. A géptípusok koncentráltan való üzemeltetésre is alkalmasak, mert ezt megfelelő gépegységek szerkezeti és teljesítményi tulajdonságai, másrészt az azonnali szállítókészség lehetővé teszi (lásd 2. ábrát).

6. A gépi működésű kézi szerszámok sokfajta típusa részben a befejező munkák gépesítését, részben a segédiparok gépesítését szolgálja, részben univerzális meghajtó gépek alkalmazásával, részben pedig a könnyű kezelhetőség és mozgathatóság biztosításával (lásd 11. és 12. ábrát).

IV.

A gépesítés műszaki fejlesztése lehetőségeinek és irányainak szemléltetésére kiragadott néhány példa alapján megítélhetően megvan a lehetőségünk, hogy az itt felvetett néhány szempont, illetve részletesebb vizsgálat alapján megállapítható módon gépesítésünket, gépszerkesztési és gyártási munkánkat megfelelő irányba tereljük. Abból a célból, hogy az e téren elvégzendő feladatainkat minél hatásosabban tudjuk végrehajtani:

1. Biztosítani kell a gépesítéssel, géptervezéssel foglalkozó szakembereink részére a külföldi építőipari módszerek és gépek eddigénél lényegesen nagyobb mértékű tanulmányozási lehetőségét, részben az időszakos kiállítások megtekintésének biztosítása, részben pedig baráti országok dokumentációinak fokozottabb megismerése révén.

Ez úton kell tisztáznunk és kialakítanunk a leghaladottabb méretezési elveket és szerkezet kialakítási módszereket is. Egyes géptípus behozatal révén a gyakorlatban szerezhető tapasztalatok fokozott mértékben biztosítják a fejlesztési szempontok érvényesítését.

2. Meglévő építőgépeinket fokozott ütemben át kell terveznünk a gépsúlyok csökkentése, helyes

szerkezeti megoldások alkalmazása, megfelelő kialakítása és a gyors mozgathatóság biztosítása érdekében.

3. Új szerkezeteket kell kialakítani a még nem, vagy nem kielégítően gépesített munkafolyamatok — elsősorban a rakodás — mechanizálására. Különös gondot kell fordítani a nagyméretű építőelemek gyártására szolgáló gépek kialakítására. Meg kell oldani a hidraulika szivattyúk hazai gyártását, hogy a hidraulikus működtetés elve gyakorlatban alkalmazható legyen.

4. A hazai szükségletek ismeretében az új géptípusok prototípusainak legyártása és kipróbálása után a gazdaságos gyártáshoz szükséges nagy sorozatszámokat a nemzetközi munkamegosztás e területre is érvényes fokozott kiszélesítésével kell biztosítani.

A hazai gépgyártásnak ennek alapján végre rá kell állnia az építőgépgyártásra.

Gépesítésünk műszaki fejlesztésénél az elmondottak jelentik a főbb szempontokat, illetve képezhetik a fejlesztés módját. Ennek végrehajtásától nagymértékben függ iparunk fejlődése, a második öt éves tervben előírt feladataink teljesítése.

Előregyártott mezőgazdasági épületek a Szovjetunióban*

ZENTAI ZOLTÁN

Az üzemileg előregyártott épületelemeknek a mezőgazdasági épületeken való alkalmazása a fatakarékosság, munkaigénycsökkentés és építési

A továbbiakban kimutatjuk az előregyártott épületelemeknek mezőgazdasági építkezéseken való alkalmazását szovjet példákon.

Elsőként egy földszintes előregyártott nagypaneles lakóház elvi megoldását mutatjuk be. Itt a panelek teherviselők és helyi anyagok fokozott alkalmazásával készültek. Az építkezés helyszínén csupán egyszerű szerelőmunka végzendő.

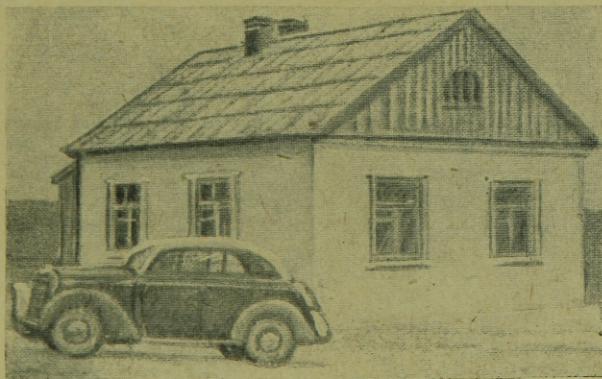
A tervezők az előregyártott elemek 200 km-re való szállítását vették figyelembe.

Az 1—4. ábrán bemutatott kétlakásos nagypaneles házat Magnitogorszktól 22 km-re fekvő „Narovcsatka” szovhozban építették fel. A ház lakóterülete 48,34 m², beépített területe 76,1 m², térfogata 262 m³, belső magassága 3,0 m (1. ábra).

Az előregyártott paneleket simított beton aljzaton vasformákban folyamatos gyárüzemi módszerrel gyártották. A panelek alsó zsaluzását maga a gondosan sima felületűre készített és tisztán tartott munkatér adta. Így sima, végleges felületű paneleket nyertek. A panelek felületét elhelyezés után így már csak festeni vagy tapétázni kellett.

Az elemeket gépkocsin és vonaton több sorban egymásra rakva szállították (2. ábra).

Az építkezés színvonalán az elemek lerakásá-



1. ábra. Nagypaneles előregyártott lakóház.

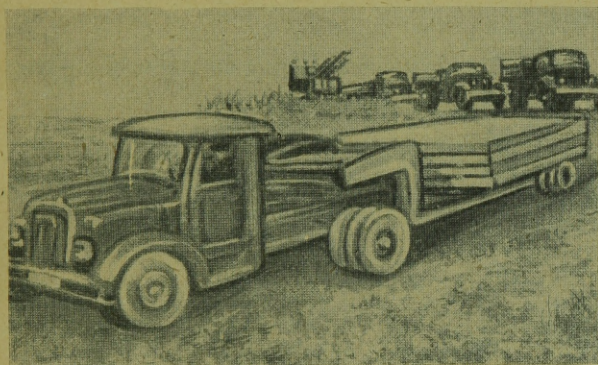
idő csökkentés céljait szolgálják. Az előregyártott vasbeton szerkezetek ezenkívül tartósak és tűzállóak is.

1. táblázat

A típuselem megnevezése	Az épülethez felhasznált anyagok					
	db sz.	beton vas kg	Betét elem kg	Könnyű beton m ³	Nehéz beton m ³	Díszítő beton m ³
Falpanelek	12	151,7	33,56	34,1	—	1,68
Válaszfalpanelek	4	47,3	20,48	3,83	1,17	—
Födémpanelek	8	448,0	64,56	10,32	3,36	—
Párkányok	10	50,0	25,9	—	1,72	0,226
Lábazati lemezek	10	78,0	16,38	—	2,17	—
Födémtámasz lemezek	12	78,0	7,92	—	1,68	—
Alaptömbök	11	—	5,04	—	5,43	—
Összesen :	67	853,0	173,0	48,25	15,53	1,91

hoz, tárolásához és beszereléséhez 5 tonna teherbírású autódarut alkalmaztak (3. és 4. ábra).

A ház válaszfalai és határoló falai teherhordó rendszerek. A falpanelek salakbetonból készültek. A salakbeton teherviselésre, hőszigetelésre, hangszigetelésre egyaránt jól használható.



2. ábra. Nagypanelek lakóház építkezéséhez szükséges elemek szállítása.

A nagypanelek alkalmazásával elérhető volt az elemtípusok számának lecsökkentése. A ház hét fő típuseleméből készült. Az összes elemek alakja igen egyszerű, a formákból könnyen kiemelhetők.

Egy házhoz szükséges elemtípusok számát és az elemek anyagszükségletét az 1. sz. táblázat szemlélteti.

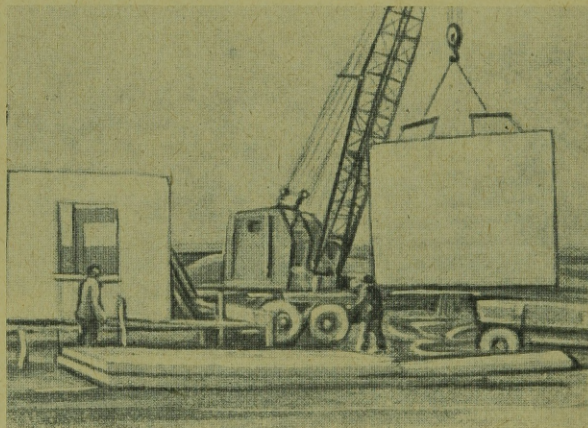
A legnagyobb elemsúly 4,5 t, ezért az elemek gépkocsin vagy vontatón szállíthatók.

Az alaptetek szintén előregyártottak. Ezek kelyhes kialakításába helyezik a függőleges falpaneleket. A falpanelek pedig a födémlemezek alátámasztásául szolgálnak.

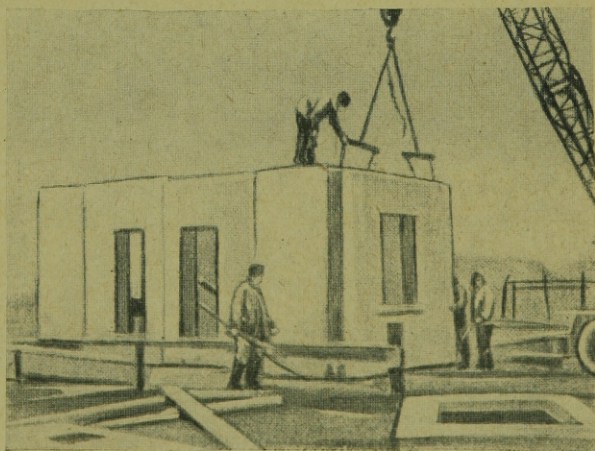
A külső falpanelek mérete $3,30 \times 3,60$ m és „40–50” minőségű $1,20\text{--}1,25$ t/m³ térfogatsúlyú nagyporozusú salakbetonból készülnek. Adalékanyagként 5–10 mm szemnagyságú salakot alkalmaznak kisebb szemnagyságok adagolása nélkül. A cementszükséglet $250\text{--}300$ kg/m³. A paneleket 4–5 mm átmérőjű acélhuzalokkal megvasalják. Az ablakokat és az ajtókat a gyártáskor már előzetesen elhelyezik a sablonokba. A falpanelek felületeit gyártás során simára munkálják. A csatlakozási helyeken a paneleket hegesztéssel kapcsolják. A függőleges illesztési hézagokat salakgyapattal töltik ki.

A belső válaszfalak falpanelei „szobaméretűek”, „70”-es minőségű, $1,6$ t/m³ térfogatsúlyú salakbetonból készülnek és 4–5 mm átmérőjű acélhuzalokkal vasalják. A válaszfalak egyik felülete gyártás során sima, másik oldala is csak 5 mm átlag vastagságú bedörzsölést igényel.

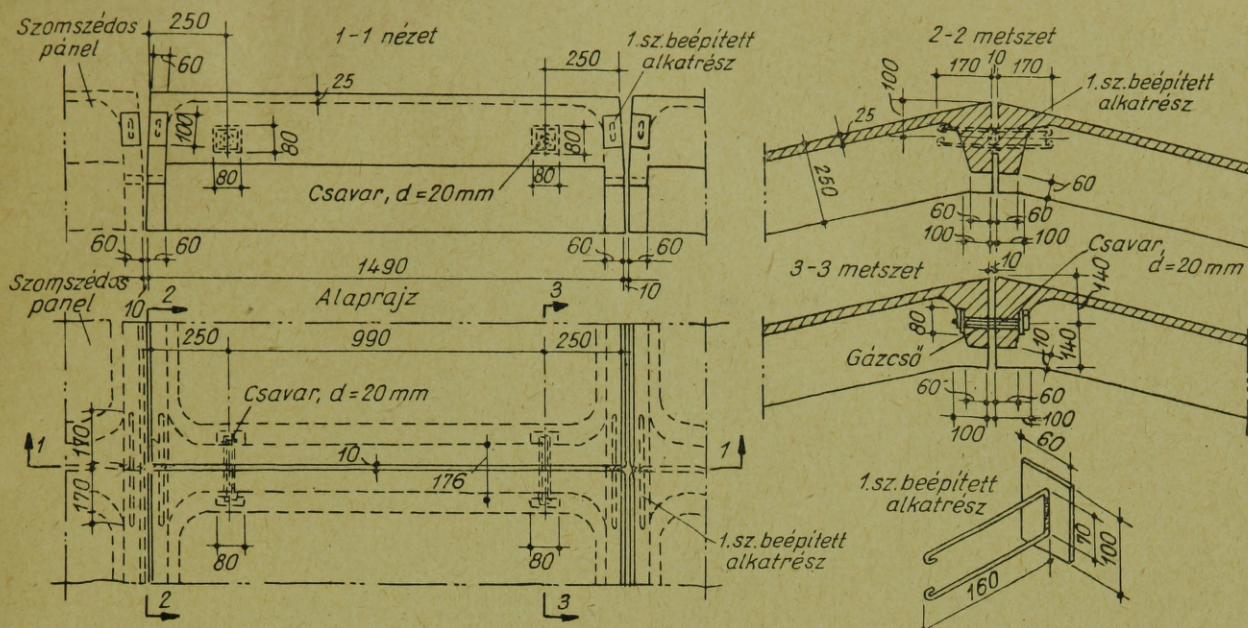
A födémpanelek két rétegből állanak. Az alsó réteg 3 cm vastag vasbeton, a felső 9 cm vastag „100”-as minőségű salakbeton. A födémpanelek mérete a szobák alaprajzi méretével azonos és így ezek a szélső és közbenső falpanelekre támaszkodnak. A födémpaneleket felülről salakgyapattal hőszigetelik. A tetőszerkezet, a padlók és a tornác szokásos szerkezetűek és a munkahelyen készülnek.



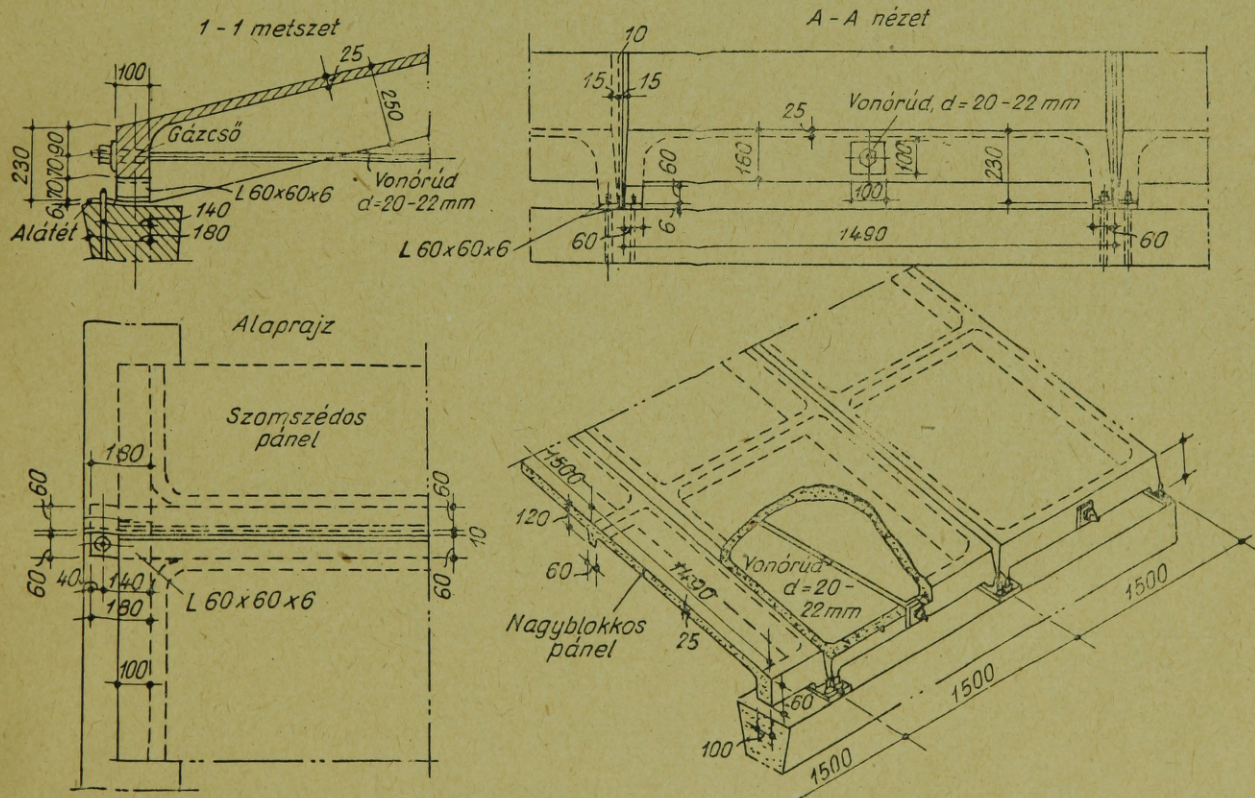
3. ábra. Az elemek lerakása az építkezés helyszínén.



4. ábra. A nagypaneles lakóház szerelése.



8. ábra. A bordás tetőpanel felső csomópontja a tetőgerincen.



9. ábra. A tetőpanel alsó, felfekvési csomópontjának részletei.

A nagypaneles ház építése a magnetogorszki körzet viszonyai mellett 13%-kal olcsóbb a faháznál és 27,5%-kal olcsóbb a kisebb salakbeton blokkokból készült háznál.

A bemutatott nagypaneles építmény a gyors, olcsó, tartós, helyi anyagokból készült, fejlett technika felhasználásával épített mezőgazdasági lakóház jó példája.

A gépállomási, üzemi épületek is igen alkalmasak az előregyártott vasbetonszerkezetű megoldások alkalmazására. Így a gépállomási műhely előregyártott vasbetonszerkezetű megoldására a szovjet tervezők több javaslatot is kidolgoztak. Az 5. ábrán bemutatunk három ilyen javaslatot a gépállomási műhelyépületek előregyártott szerkezetére vonatkozóan. 5/a. ábrán tömör szelvényű

vb. főtartót és bordás vb. paneles megoldást láthatunk. A vízszigetelés kavicsolt lemezfedés. Az 5/b. ábra áttört vb. főtartót, vb. szelemeneket és hullámpala tetőfedést mutat be. Az 5/c. ábra egymásnak borított két ferde támaszból álló és vonóvassal aláfeszített főtartót, vb. szelemeneket és ezekre támaszkodó teherhordó hőszigetelő lapokat mutat be. A tetőszigetelés pergamentre fektetett kátránypapír. Mindhárom rendszerrel vasbeton helyrebe állított előregyártott vb. pillérek és téglá határfalak vannak, mint alátámasztó szerkezetek.

Az egyik tervező iroda kevés számú vasbeton rácsostartókból álló háromtagú tetőszerkezetet dolgozott ki. Ezek úgyszólván minden mezőgazdasági épülethez (traktorszín, kombájszín, állattenyésztési épületek) alkalmazhatók.

A kievi építésmérnöki főiskola munkatársai újfajta előregyártott nagypaneles bordás tetőelemet dolgoztak ki. Ez nyereg és félnyereg tetők kialakítására egyaránt alkalmas.

A 6. ábrán bemutatjuk ezen rendszer alkalmazását egyhajós épületekre (kombájn- és traktorszínek, gépszínek, kétsoros tehénistállók) és háromhajós épületekre (gépállomási javítóműhelyek, négysoros tehénistállók). Az egyhajós és háromhajós épületek tetőszerkezetét, egyaránt egyfajta előregyártott bordás vb. panellel oldották meg. Az egyhajós épületeknél a két panelt egymásnak támasztják és a fellépő oldalerőt vonóvasakkal veszik fel. A háromhajós épület közbelső hajóját az egyhajóssal azonos rendszerrel, a szélső hajókat pedig ugyanazokkal, de különálló panelekkel fedik be.

A panelek főbb méretei: 1,5 m szélesség, 4,5 m és 6,0 m hosszúság. A bordás panelek lemezét 1,5 m-enként harántirányú bordákkal merevítették (7. ábra).

A panelek „200”-as betonból készülnek. A hosszanti főbordákat hegesztett vasszereléssel látják el. A vasalás periódikus keresztmetszetű 3500 kg/cm² folyási határú betonvasból készült. A harántbordákat és a lemezt hidegen húzott huzalból készült hegesztett szereléssel és hálóvasalással vasalják. A 6,0 × 1,5 m méretű tetőpanel súlya 1400 kg.

A hőszigetelési igény nélküli épületeknél a tetőpanelekre egyszerű, kavicsolt lemezfedés kerül. A hőszigetelési igényű épületeknél a tetőpanelekre könnyű ömlesztett nagylemezes hőszigetelő anyagokat helyeznek. Legcélszerűbb azonban olyan paneleket készíteni, amelyek önmagukban teherhordók és hőszigetelők is. Ilyen elem habbetonból vagy habszilikátból készíthető.

A bemutatott megoldás nagy előnye, hogy mindenfajta épület tetőhéjazatának előállításához csak egy szabványelem szükséges és más tartószerkezet fölösleges. A panelek felső csatlakozási csomópontján a keresztbordákba bebetonozott csöveken átdugott csavarok biztosítják a két egymásra támaszkodó tetőpanel megfelelő kapcsolattát (8. ábra). A tetőpanelek alsó csatlakozási pontján végigmenő koszorút vagy kiváltógerendát tételünk fel. Az oldálnyomást a panelek közepén elhelyezett 20–22 mm átmérőjű betonacél vonórudak veszik fel (9. ábra). A felső és alsó csomópontoknál az ábrákból láthatóan az elemeknek egymáshoz való kapcsolását csavarokkal és beépített idomvasszerkezetekkel oldják meg.

Az elemek, tekintettel viszonylag kis súlyukra, autódaruval szerelhetők. Az egymásnak borított tetőpaneleles elrendezés szerelésénél egy emelődaru alkalmazása esetén a felső csomópontot ideiglenesen alátámasztó könnyen mozgatható állványra van szükség, mely az alsó és felső csomópont csavaros kapcsolatainak elkészültéig a labilis rendszert ideiglenesen rögzíti.

Ezen rendszer egyszerű és üzemi előregyártásra igen alkalmas módját mutatja be a gépállomási és állattenyésztési épületeknek.

A fenti példákból látható, hogy a Szovjetunió a mezőgazdasági épületeknek nagyüzemi előregyártású elemekből történő tömeges előállítása felé halad.

IRODALOM

Forrásmunkák:

1. *Gavriscsuk G.*—*Mkrtunjan A.*: Nagypaneles építkezés a Szovhozokban. Szel'szkij Sztroityel'. Nr. 2/1955.
2. *Jarin V.*—*Ulickij I.*—*Rivkinsz.*: Előregyártott nagypaneles vasbetonelemek mezőgazdasági építményekhez. Szel'szkij Sztroityel'. Nr. 2/1955.

Almár cikkhez.

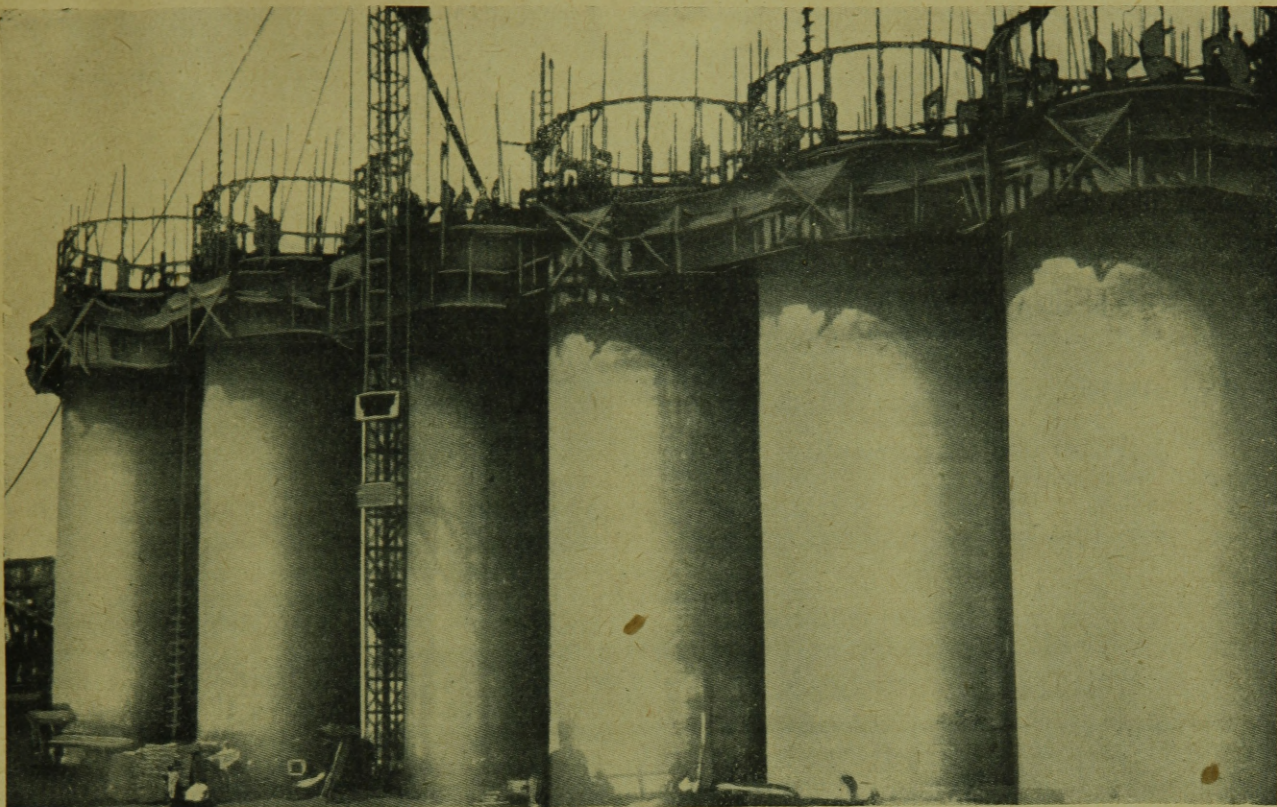
ÉRTESÍTÉS

Közljük, hogy a Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó a kiadásában megjelenő tervgazdasági, pénzügyi, kereskedelmi, jogi és statisztikai tárgyú könyvek terjesztését 1956. január hó 1-től kezdődően az Állami Könyvterjesztő Vállalattól átvette.

A könyvek főelárusító helye: Budapest, V., Nádor utca 8. szám alatti Közgazdasági és Jogi Könyvesbolt.

Főelárusító helyen és az Állami Könyvterjesztő Vállalat nagyobb budapesti és vidéki boltjain kívül a kiadványok az olvasókat személyesen felkereső megbízottak útján is beszerezhetők.

KÖZGAZDASÁGI ÉS JOGI KÖNYVKIADÓ



Csúszózsalluzás alkalmazása a nyugati államokban

VALKÓ ÖDÖN

A csúszózsalluzás első alkalmazása a forrásmunkák szerint 1914-re tehető. Azóta elterjedten alkalmazzák, technikája tökéletesedett, alkalmazási területe hatalmasan megnőtt.

Hazánkban első ízben 1927-ben készítették csúszózsalluzással a csepeli gabonasilókat, a felszabadulás után pedig 1949. évben ugyanezen berendezéssel a hajdúnánási silókat, Benkő József irányításával.

1954. év végén épült a debreceni erőmű 20 m átmérőjű 32 m magas hűtőtornya, 1955-ben pedig az ajkai, tatabányai hűtőtornyok és a debreceni hűtőház kisebb méretű hűtőtornya.

A vasbetonmunkák, hűtőszerkezet és csúszózsalluzás terveit az Iparterv 2. sz. irodája készítette, a kivitelezést pedig az É. M. 6. sz. Mélyépítő Vállalata végezte.

Az elért eredmény, úgy faanyagmegtakarításban, munkaerőmegtakarításban, mint építési időben már a debreceni hűtőtornynál meglepően jó volt, ami a kivitelezők és tervezők jó együttműködésének köszönhető.

Az építőipar technikai fejlesztése, valamint a faanyagmegtakarítás kérdésének előtérbe kerülése szükségessé teszi a fejlődés lehetőségeinek feltárását.

Mindenekelőtt meg kell vizsgálni, milyen fejlesztési lehetőségei vannak a csúszózsalluzással való építési rendszernek.

I. Támasztórudas megtakarítása

Hazánkban eddig az összes felsorolt építmények ún. támasztórudas módszerrel épültek, amelynél négyzetméterenként kb. 2,5–3,0 kg olyan betonacél kerül beépítésre, amely statikailag nem szükséges és nem nyerhető vissza.

Ez hűtőtornyonként 40–100 q betonacél elvesztését jelenti.

II. Gépi mozgatás, fejlettebb emelőszerkezetek alkalmazása

A csavarorsós emelők hátránya, hogy emelőképességük kimerülésével az orsókat visszafelé kell forgatni, újra emelőképes állásba kell helyezni, a megoldott szorítógyűrűt az orsó aljához helyezni és újból megszorítani, hogy az emelőbakok által közvetített terhet a támasztórudakra átvigyék.

Mac Donald emelők alkalmazása esetén ez a munka elmarad, az emelés speciális módja — 5 mm emelésből 3 mm-t visszacsúszik a szerkezet — tömöríti a betont és az esetleges tapadásból származó hasadásokat megszünteti.

A hidraulikus központi emelőrendszer munkaerő megtakarítással jár és egyenletesebb munkamenetet biztosít.

III. Új alkalmazási területek

Nálunk — mint a felsorolásból kitűnik — eddig csupán ipari épületeknél alkalmaztuk ezt a gazdaságos építési módot.

A külföldi példák azt mutatják, hogy a csúszózszaluzás sikerrel alkalmazható tornyoknál, iroda és lakóépületeknél, hídpilléreknél, általában mindazon építményeknél, amelyek azonos falvastagsággal és épület keresztmetszettel épülnek. Ezekről a feltételektől eltérő esetekben sincs kizárva a csúszózszaluzás alkalmazása, de a komplikált műveletek miatt meggondolandó.

IV. A zszaluzás anyaga és a felületképzés

A zszaluzótáblák általában fából készülnek. A zszaluzódeszkák méreteinek és egymástól való távolságuknak meghatározására Drechsel képletet dolgozott ki. Ezeknek a méreteknél a meghatározása és betartása lényeges, mert a duzzadásból származó torzulás növeli a súrlódást és megnehezíti az emelési műveletet. Ennek az elkerülésére alkalmaznak acél zszaluzó táblákat.

Az ipari épületeknél a felületképzés problémája nem jelentős. A csúszózszaluzással való emelésnek a tornyokra, lakóépületekre való kiterjesztése esetén ez a kérdést is meg kell oldani.

Fenti szempontok figyelembevételével érdekes és hasznos megvizsgálni a külföldön elért eredményeket.

Svédországban egy „Concretor—Prometo”-nak nevezett gépesített rendszert alkalmaznak, amelynél a mozgatást elektrohidraulikus olajprések végzik és megoldották a támasztórudak visszanyerését is.

(Ennek a rendszernek Németországban „Gleit-schnellbau—Verfahren” a neve.) A berendezés legfontosabb része az emelő. (1. ábra)

Ezek acél olajprések, melyeknek főrészei az „a” és „b” körmös koszorúk időszakosan bekapaszkodnak a „c” támasztó rúdba, ugyanakkor a „d”, „e” és „f” spirálrugók az olajnyomás hatására kioldódnak és elvágzik az emelést.

Az olajnyomást egy 10 mm átmérőjű körvezetékkel ellátott függőleges tengelyű elektromo-

san meghajtott szivattyú szolgáltatja, melynek energia szükséglete igen alacsony. Az emelést az összes bakokon egyidejűleg végzi és kb. félperc alatt 25 mm-t emel. A mozgatások tíz perces ütemben követik egymást, így az emelési sebesség 150 mm óránként.

Az emelők vezérlése automatikus, a kezelőnek csak az olajszivattyút kell ki és bekapcsolnia.

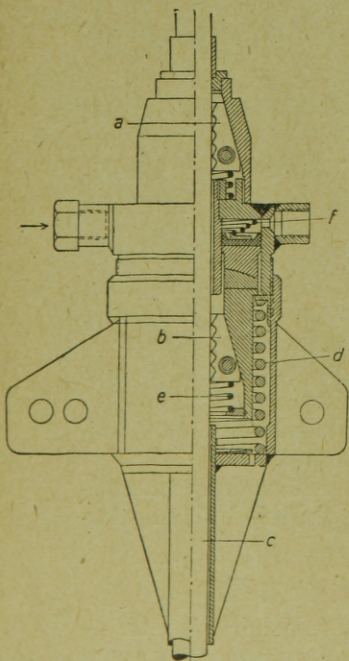
Az emelők a gyakorlatban beváltak, kevés karbantartást és pótalkatrészt igényelnek.

Az emelők egymástól való távolságát, illetve az alkalmazandó emelők számát, a zszaluzás súrlódásának figyelembevételével megállapított súly és az emelők 3 tonna teherbírása határozza meg.

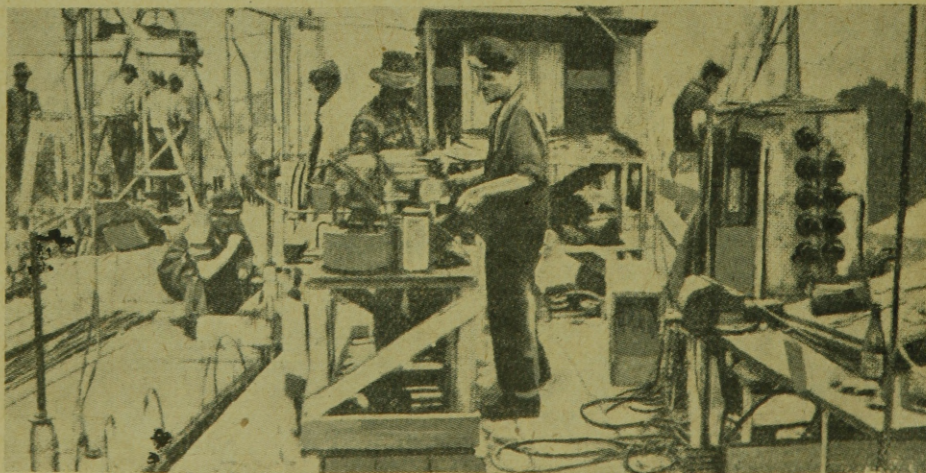
A 2. sz. ábra egy üzemben levő munkaszintet ábrázol, melyen jól láthatók az emelők, az olajnyomás szivattyú (mellette előírás szerint állandó tartalék) az olajkörvezeték és a támasztórudak, továbbá a szivattyú, a világítás és az esetleges vibrátorok részére szükséges áramelosztó.

A támasztórudak visszanyerése úgy van megoldva, hogy mindegyik emelő alá egy vékony falú 1,00 m hosszú csődarabot erősítenek, amely a támasztórudakra kerül. Ha a támasztórúd 25 mm átmérőjű, a cső belmérete 26 mm, külmérete 27 mm. Amíg a beléscsövek az emelőkkel együtt felemelkednek, a tartórudak a betonban keletkező 27 mm átmérőjű lyukakban a helyükön maradnak. A tapasztalat igazolta, hogy a mászórudak ilyen körülmények között nem hajlanak ki. A mászórud kiemelésének érdekében a munka megkezdésekor, minden támasztórúd alá egy kis bádoglemezt helyeznek és a csúsztatás ideje alatt a támasztórudakat, minden műszakban megforgatják, hogy a rudak a betontól elváljanak, az üregbe esetleg behullott betonrészeket az acélrúdtól elválasszák.

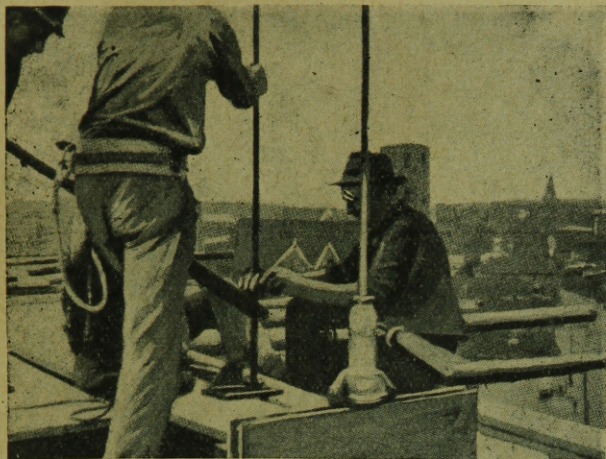
A támasztórudak visszanyerése céljából, külön leszerelő részleget állítanak be, akik az épületmagasság elérése után nemcsak a munkaszintet és a zszaluzó „gallért” szerelik le, hanem egy kocsiemelőhöz hasonló bak és emelőfej segítségével, a támasztórudakat a betonüregekből kihúzzák és a toldásoknál szétszerelik. Ílymódon ezt az értékes anyagot többször fel lehet használni (3. ábra).



1. ábra. Emelő, metszet, 1:6.



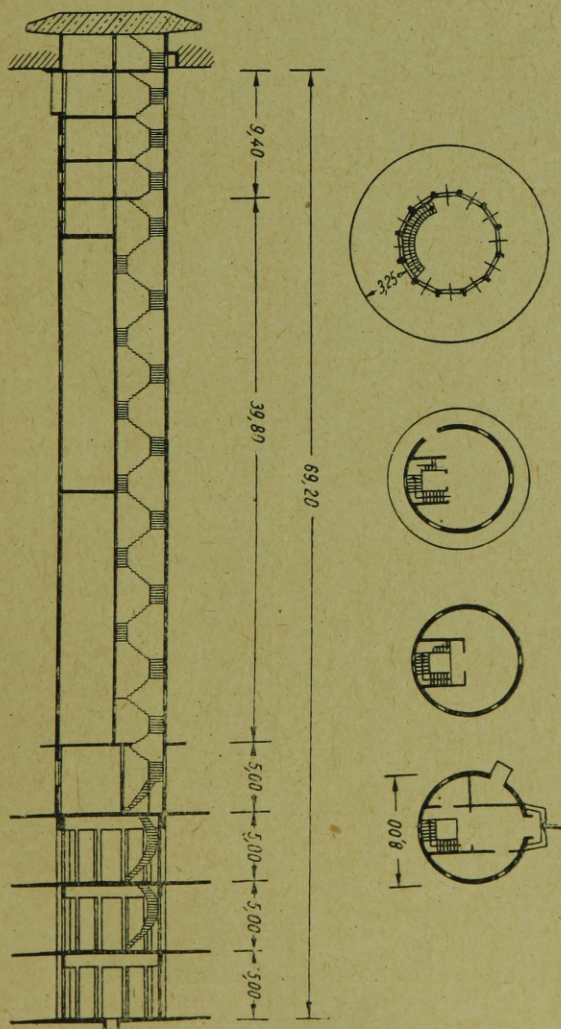
2. ábra. Csúszózszaluzással épülő sokemeletes ház munkaállása (szerelőszint).



3. ábra. Támasztórúdak kiszaluzása.

A Német Szövetségi Posta 1952-ben a Hamburg–Köln-i televíziós vonal részére távközlési tornyokat építtetett, amelyek a költséges televíziós műsorok átvitelére szolgáltak.

Miután ezeknek a relé állomásoknak azt lehet mondani optikai látással kell bírniok, olyan magas tornyokat kell építeni, amelyek megfelelő pontokra elhelyezve oly módon tudják a hullámokat sugá-



4. ábra. 70 méter magas távjelzőtorony.

rozni, hogy azokat közbeeső hegyek, épületek, facsoportok ne zavarják.

Az optikai és statikai igények kielégítésére 70 méter magas, 8,00 m külső átmérőjű, körkeresztmetszetű, 18 cm falvastagságú tornyok építése vált szükségessé (4. ábra).

A falrössséget nem az igénybevétel kívánta meg, hanem a napi 2,5 m előirányzott építési sebesség. A csúszó zsaluzás sűrűlódásának legyőzéséhez kellett a falvastagságból adódó súly.

Az építést csúszózsálužással hajtották végre. Miután különböző helyeken, más-más vállalat épített, mindegyik a saját rendszerét alkalmazta és így többféle építési rendszer került kipróbálásra.

A befejezési határidő szükségessé tette a munkák februárban való megkezdését, amikor még komoly fagyok voltak. Ekkor bebizonyosodott, hogy a csúszózsálužás rendszere egyszerű és gazdaságos téli munkaszervezést tesz lehetővé.

A zsaluzásba érkező friss betont ponyvával takarták be, kokszkályhakkal gondoskodtak a szükséges melegről. Az erős viharok a nagykiterjedésű ponyvákat megrongálták, ezért áttértek a védendő felületek lágy farostlemezekkel való beborítására (5. ábra).

Érdekes, hogy sok esetben alkalmazták a nálunk ismert csavarorsós rendszert, amelynél a támasztórúdak elvesznek (6. ábra).

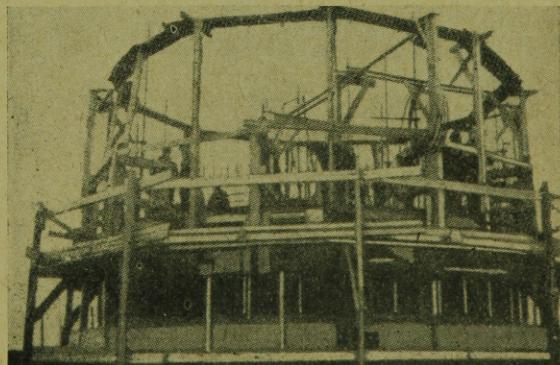
A támasztórúdak átmérője 35 mm, távolságuk 2,00 m volt, a zsaluzó táblák magassága 1,20 m.

A mozgatás kézierővel történt (7. ábra).

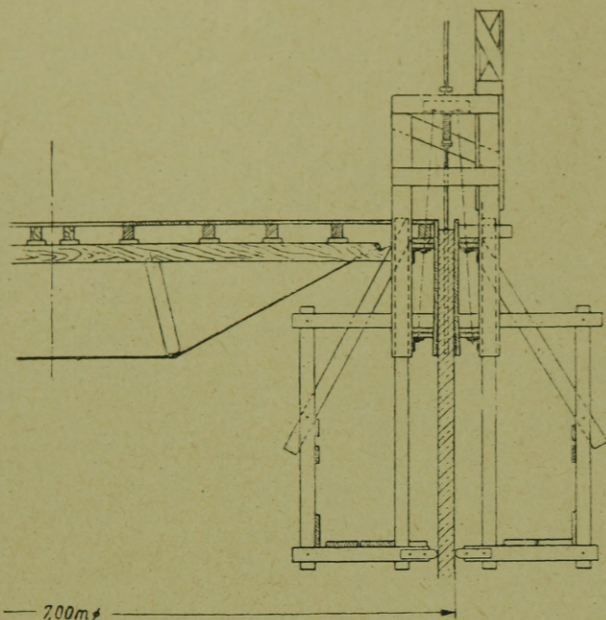
Tanulságos a Lenz Építő Rt. által kidolgozott eljárás, amellyel a támasztórúdakat megtakarították és a csúszózsálužás terhével nem vették igénybe az alig megkötött betont.

Az eljárás lényege, hogy a támasztórúdakat az építmény külső és belső oldalán alkalmazott, gyűrű irányban összekapcsolt acélső állványzattal helyettesítik, amely számtalanszor felhasználható (8. ábra).

A Siemens–Bauunion vállalat az Egestorf-i torony építésénél ugyancsak olyan eljárást alkalmazott, amely a támasztórúdakat megtakarítja, illetve olyan felszereléssel helyettesíti, amely igen sokszor felhasználható és ezért az egyes építményre jutó költsége csekély. (A szerkezet rajza megjelent a *Beton und Stahlbetonbau* 1953. VI. számának 132–133. oldalán).



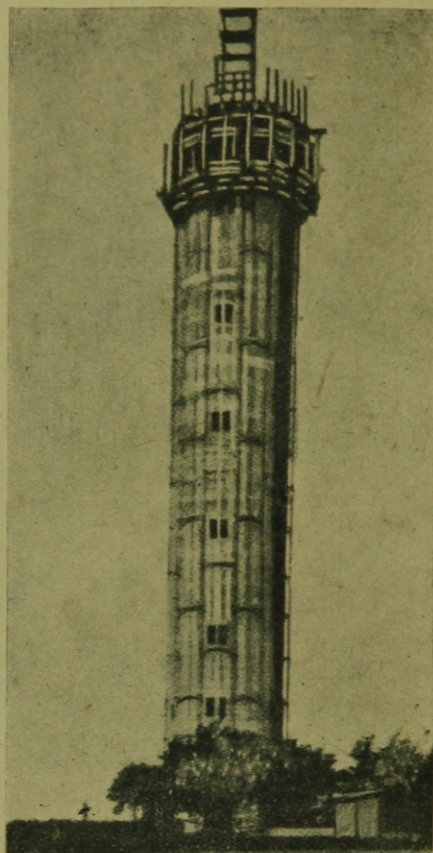
5. ábra. Puharostból készült lemez hideg elleni szigetelés céljára (lent).



6. ábra. Macdonald és Heine-féle csúszózsálat.



7. ábra. Csúszózsálatás felhúzása kézi erővel, csavarorsó segítségével.



8. ábra. Acélső-állványzat, Lenz-Bau AG. féle csúszózsálat számára.

A mozgatás újrendszerű hidraulikus meghajtású készülékkel történik.

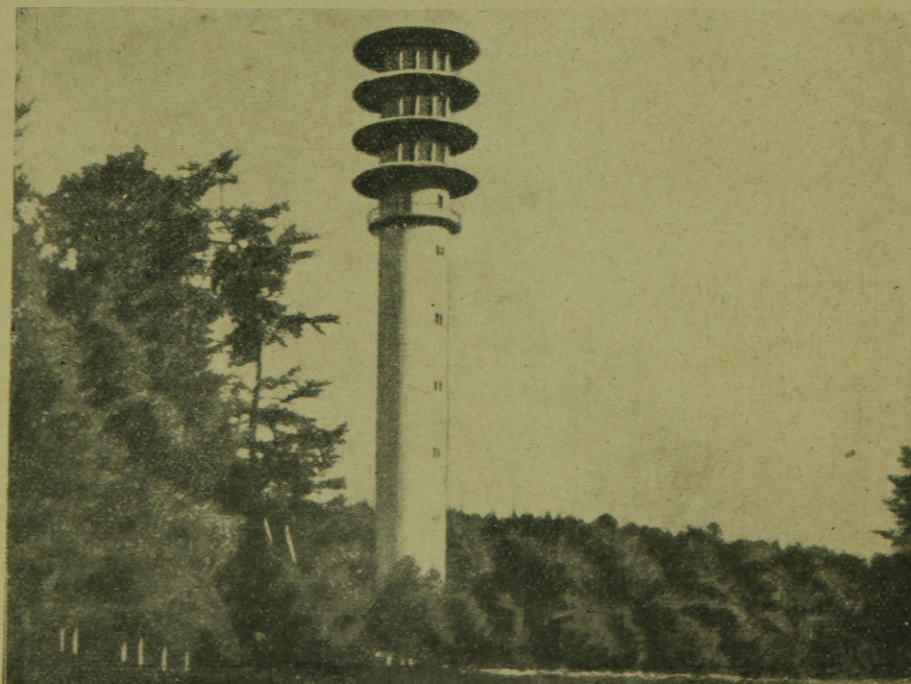
A tartórudakat helyettesítő három darabból álló lyukasztott kúszótartók a betonfal belső oldalán vannak elhelyezve, amelyen a mozgózsálat, a munkaszinttel és függőállvánnyal együtt a magasba kúszik.

A 2,40 m hosszú, három darabból összeszerelt kúszótartókhoz üreges csavar segítségével beton és idomtéglaerősítékek, amelyek a betonfalba lesznek beépítve és átadják a mozgóállványzat terhet a betonra.

A kúszótartók alsó részét, a függőállványról leszerelik és a tartó felső részéhez csavarozzák.

Ezek a kúszótartók függőleges irányba haladnak az acélból készült sikló kocsi, amelyekhez zsálató táblák vannak erősítve.

A sikló kocsi felső végén, lyukakkal ellátott

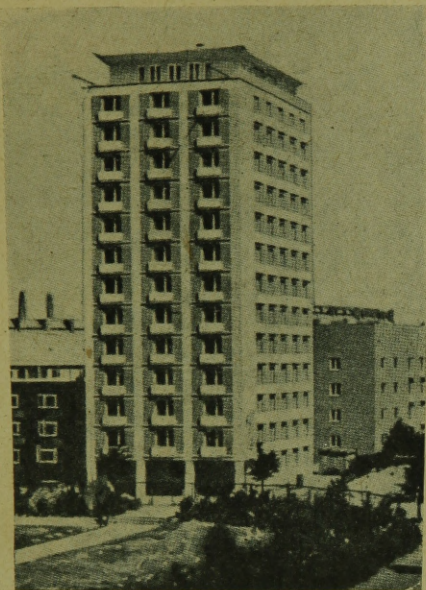


9. ábra. Távjelző-torony Egestorfbán.

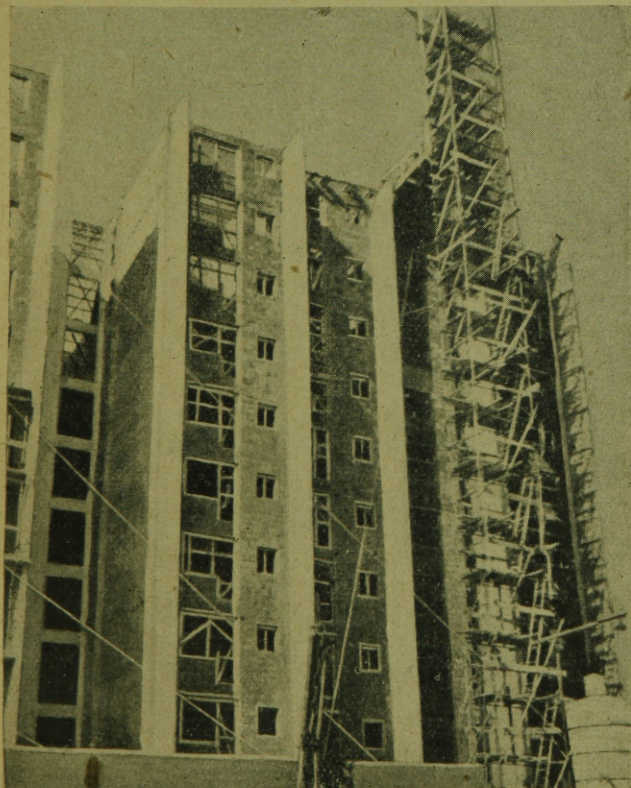
acélheveder található, amelybe a hidraulikus emelő vonóhorga markol bele. A siklókocsikkal szerelvényacélból készült kettős kúszóbakok vannak összekötve, amelyek a kétoldali zsaluzó táblák közti távolságot biztosítják.

A siklóüzem kiszolgálására két ember szükséges.

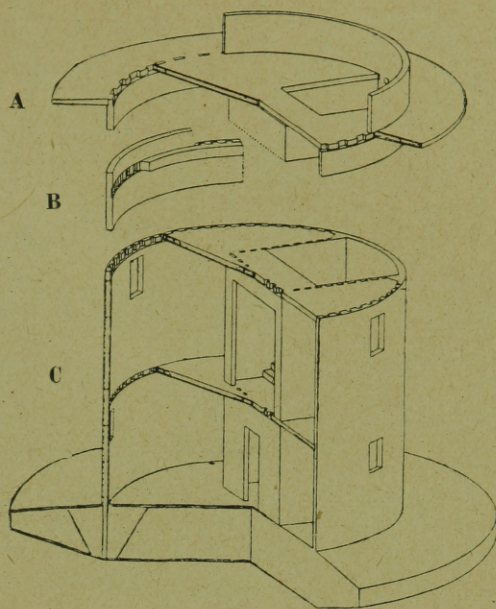
A 70 méteres tornyok teljes kivitelezési ideje (földmunkával, a gépészeti berendezésekkel együtt)



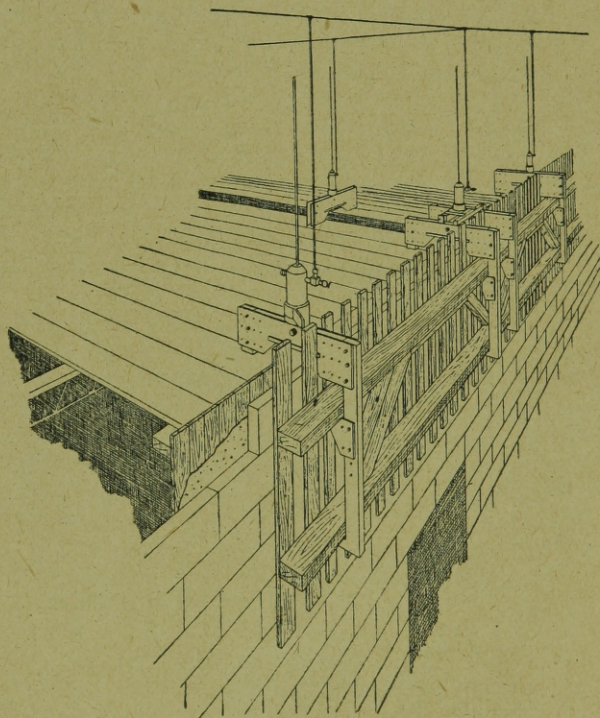
10. ábra. Magasépület Hamburg-Barmbeckben.



11. ábra. A világos falak csúszózsalluzással, gyors építésmóddal készültek; jobbra az állvány-torony.



12. ábra. Födémfelfekvések kialakítása: A kis platform (járható tető); B merevítőgyűrű; C szabványos emeletfödémek.



13. ábra. Magasépület csúszózsalluzatának sematikus rajza.

az üzemképes átadásig kerekén nyolc hónap (9. ábra).

A csúszózsalluzás új alkalmazási területe a magasházak építése, de meg kellene vizsgálni felhasználásukat hatemeletes lakóházaknál is, ahol gazdaságosságuk valószínűnek látszik, a teherhordó falak építésének gyorsaságával pedig más rendszerek nem igen versenyezhetnek.

Hamburg—Barmbeckben 1953. őszén kezdték el egy 14 emeletes, 128 lakásos lakóház építését és 1954. tavaszán a lakásokba már beköltöztek (10. ábra).



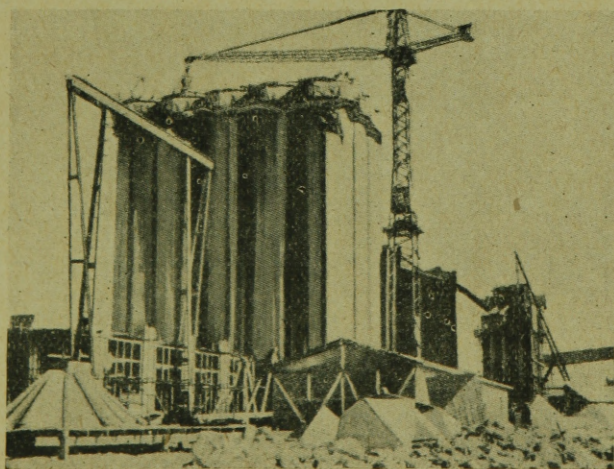
14. ábra. Hat siló, mindegyik 30 méter magas és 7 méter széles; acélzsaluzat.

A csúszózsaluzás ellenzői azzal szoktak érvelni, hogy az épületek teherhordó falai gyorsan elkészülnek, de a födémet csak utólag építik be.

A tapasztalat ebben a kérdésben a következő: a bemutatott 14 emeletes Hamburg-Barmbeck-i házban öt héttel a falak betonozása után a födémet is elkészültek.

A födémet beépítése korszerű, alulfeszített fémszalutartók alkalmazásával készült. A födémvasalás számára a falakban üregeket hagytak (11. ábra).

Az említett televíziós tornyoknál a födémet és lépcsőlemezeket csatlakoztatására a födémet magasságában egy körülfutó 2 cm mély vajatot, ezenfelül 23 centiméterenkint 16 cm széles, 12 cm mély felfekvési helyeket hagytak ki. A konzollemez magasságában a felfekvések a főfal teljes vastagságában lettek kihagyva (12. ábra).



15. ábra. Török gabona-siló; 15 cella már készen áll.

Lakóházak csúszó zsaluzással való megépítése esetén a hőszigetelés és felületképzés megoldására is kell gondolni.

Az ábrán a külső zsaluzat ritkított, mert az épület külső homlokzatát képező 10 cm vtg. porozus beton lemezeket helyezték a zsaluzásba (13. ábra). Jól megfigyelhetők az olajnyomású acéljármok, melyek függélyes szárai átfogják a zsaluelemek vízszintes gerendáit.

A televíziós tornyoknál az egyenletes külső falfelület elérése céljából, a külső zsalu-táblákat 6,5 mm vastag rétegelt lemezből készítették és műgyanta bevonattal látták el, ami igen jól bevált.

Érdekes megoldást alkalmaztak egy németországi silóépítésnél, ahol olyan acélzsaluzatókat terveztek, amelyek külön jármokat nem igényelnek, mert az emelők a felső zsaluzati koszorúra vannak erősítve (14. ábra).

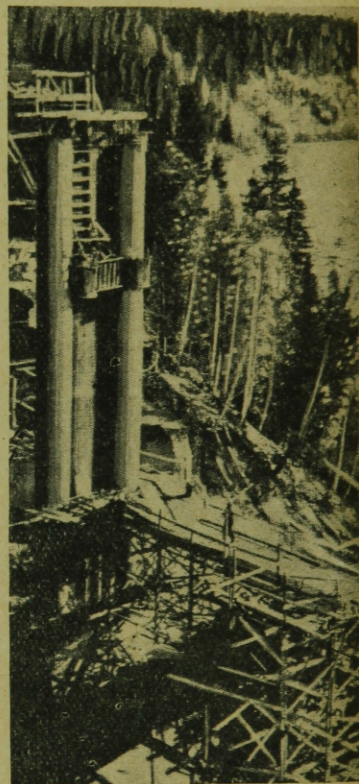
Ugyanezt a zsaluzási rendszert alkalmazták a Törökországban épített 60, illetve 40 cellás silónál. Az ábrán a nagyobbik siló 15 cellájának építése látható (15. ábra).

Acél zsaluzó elemekkel épült egy észak svédországi mély szakadékon átvezető híd pillére, ahol az acél zsaluzó elemek alkalmazása teljes mértékben bevált (16. ábra).

A csúszózsaluzások néhány problémájának vázlatos ismertetéséből is kitűnik, hogy szükséges volna ezeknek a kérdéseknek mélyreható vizsgálata, gazdasági kiértékelése és ennek alapján hazai viszonyainknak megfelelő, legcélszerűbb módszerek kialakítása.

IRODALOM

1. Drechsler: Die Gleitschalung 1950.
2. E. Weingaertner: Die Fernmeldeturme der Deutschen Bundespost. Beton und Stahlbetonbau, 1953. jún.
3. I. Beuteführ: Gleitschnellbau Schweizerische Bauzeitung, 1955. április.
4. Mester: Csúszózsaluzás készítése. Magyar Építőipar, 1953. júl.
5. Homonnai: Hengeres hűtőtorony építése csúszózsaluzással. Magyar Építőipar, 1955. jan.
6. M. Menning: Les coffrages glissants. Travaux, 1955. augusztus.



16. ábra. Hidpillérek Észak-Svédországban. Kizsaluzás.