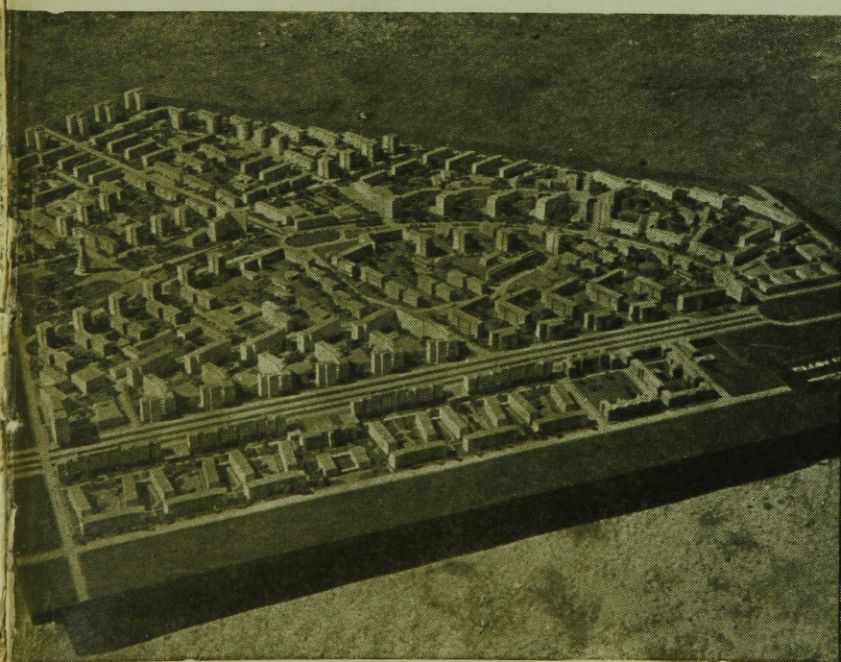


1959. 8.



MAGYAR
ÉPÍTŐIPAR

Főszerkesztő:

LUX LÁSZLÓ

★

A szerkesztőbizottság tagjai:

Bonta József
Gádoros Lajos
Gnädig Béla
Gyengő Tibor
Hergár Viktor
Katona József
Lévai Andor
Román Andor
Rudnai József

★

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

Megjelenik havonként

TARTALOMJEGYZÉK

<i>Tobiás Loránd</i> : A közép- és nagyblokkos építésmód a lakás- építés fejlesztésének főiránya	381
<i>Szenes Ervin</i> : A közép- és nagyblokkos építésmód bevezetése a budapesti lakásépítkezéseknél	385
<i>Szacsky János és Weiner Tibor</i> : Nagypaneles és középblokkos építkezés Sztálinvárosban	395
<i>Székely Ádám és Újhelyi János</i> : Habosított kohósalak felhasz- nálása közép- és nagyblokkok készítésére	405
<i>Csibrik Gyula és Karsay Sándor</i> : Könnyűbeton falelemek előre- gyártása	409
<i>Zámolyi Ferenc</i> : A közép- és nagyblokkos lakásépítkezés építéstechnológiája	416
<i>Szőke Károly és Nagy Pál</i> : Előrefalazott téglablokkos lakó- házak építése az Üllői úti lakótelepen	423

Címlapon: Az Üllői úti lakótelep modelljének képe.

Előfizetés egy évre: 72,— Ft

A közép- és nagyblokkos építésmód a lakásépítés fejlesztésének főiránya

TOBIÁS LORÁND

A hároméves terv keretszámainak kialakítása tárgyában 1957 őszén az Építésügyi Minisztériumban folytatott tanácskozásokra a Műszaki Fejlesztési Főosztály írásos előterjesztést készített az építésfejlesztés legfontosabb célkitűzéseiről. Az előterjesztésben a Főosztály többek között arra tett javaslatot, hogy a lakásépítkezés fejlesztésének főiránya a középblokkos építkezés legyen. A javaslat a Német Demokratikus Köztársaságban, az első Típustervezési Kongresszuson járt magyar építésügyi delegáció referátumára támaszkodott, amelyet a Főosztály az előterjesztés előtt az ipar kiváló szakembereiből szervezett műszaki fejlesztési szakbizottságokban széles körben megvitatott.

A javaslatot a tanácskozás résztvevői elfogadták és ennek alapján a középblokkos építésmód bevezetésének előkészítése bekerült a lakás- és kommunális építkezések fejlesztési tervének (C terv) célkitűzései közé.

Az építőipar távlati fejlesztési tervét előkészítő szakbizottságok egyöntetű véleményükkel alátámasztották az elképzelés helyességét s ennek alapján a minisztérium ötéves tervének direktíva javaslatában már konkrét számokban mutatkoznak az új építésmód kibontakozó arányai.

A távlati fejlesztési irányelvek szerint a *második és harmadik ötéves tervidőszakban az új technológiájú lakásépítkezések döntő építésmódja a blokkos építésmód lesz.* Ezzel az építésmóddal a második ötéves tervidőszak végére mintegy tízezer lakást építünk. A blokkos építésmóddal készülő lakótelepek kommunális épületeinél szintén ezt a módszert alkalmazzuk.

A panelépítkezés nagyobb arányú bevezetését csak a harmadik ötéves terv idejére tervezzük. Addig ez az építésmód legfeljebb évi ezer lakás szintjét éri el. Az öntött építésmód alkalmazása a második ötéves tervben a panelépítkezés szintjén marad. További fejlesztése még nem tisztázott. Főleg a magasházaknál és a foghíj építkezéseken lehet jelentősége.

A blokkos építésmód ismertetése

A blokkos szerkezetű épületeket lényegében falazási technológiával építjük. A falazatokat alkotó elemek azonban többszáz téгла nagyságúak s így elhelyezésükhöz emelőgép szükséges. Egy-egy blokk félemelet vagy emelet magasságú,

eszerint nevezzük közép- vagy nagyblokknak. A blokkok másik két méretét az alaprajzi adottságok, valamint a szilárdsági, illetve hőtechnikai igények határozzák meg.

A blokk egyik lényeges jellemzője, ami a paneltől megkülönbözteti, hogy *vasalatlan* és egynemű anyagból készül.

A falblokkok sablonba csömszölve, öntve vagy géppel előre falazva készülhetnek.

A *csömszölt* falblokkok adalékanyaga első sorban kohóhabsalak, kazánsalak, tufa- és téglatörmelék, továbbá a pernyekavics és szilárdsági okokból a kavics lehet.

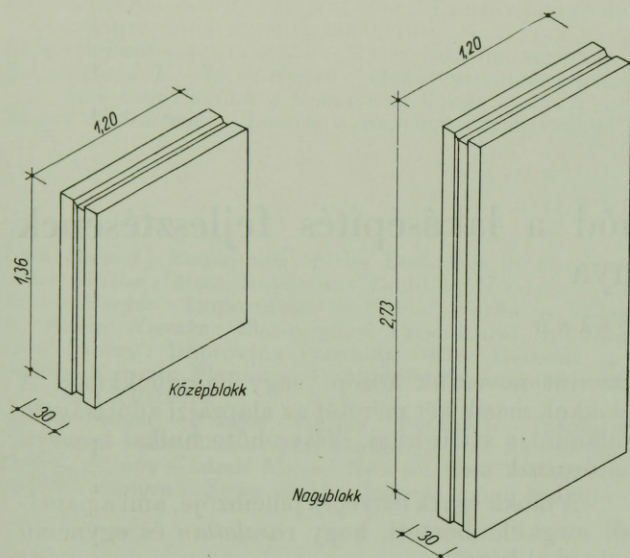
Ezeket a blokkokat a lakótelep mellett szabadon maradó területen, *a kivitelező vállalat kezelésében levő, szabadtéri előregyártó telepen* készítjük.

Öntött technológiával készülnek a könnyített beton (sejt-beton) blokkok. Ilyen *blokkokat egyelőre nem* gyártunk, de a második ötéves terv során — megfelelő üzem létesítésével — ennek a technológiának az alkalmazására is felkészülünk.

A falazott blokkok anyaga kisméretű téгла vagy — fejlettebb formában — többszörös téglaméretű, üreges téglablokk, illetve könnyített beton kézi falazó blokk. A fejlődés iránya a pillérfalazáshoz szükséges idomdarabok és az üreges falazóelemek használata. Az építésmód csak így elégíti ki a minőségre és az épületsúly csökkentésére irányuló alapvető célkitűzéseinket. A blokkokat a *téglagyár (vagy sejt-beton üzem) területén, falazógéppel* állítjuk elő. Ezt az építésmódot ott alkalmazzuk, ahova a könnyű adalékanyag szállítása már nem gazdaságos, viszont a helyszínen jó minőségű falazóanyagot gyártanak.

A blokkos építésmód az előregyártás és a helyszíni beemelési munka szoros összehangolását igényli. A blokkok helyszínre szállítását úgy kell megszervezni, hogy azokat az építkezés színhelyén ne kelljen lerakni és tárolni, hanem a szállítóeszköztől közvetlenül beemelhetők legyenek. A szállítás legegyszerűbben pótkocsi vontatóval oldható meg.

Az elemek súlyhatára a középbloknál 800 kg, a nagybloknál 1600 kg. E súlyhatároknak könnyű betonadalékanyag esetén kb. 0,5, ill. 1 m³-es blokkok felelnek meg. Az így megállapított súlyhatárok összhangban vannak a lakóépületeknél kialakított 30 cm-es modullal, mert a blokkok névleges alaprajzi mérete, 30 cm-es falvastagság mellett 120 cm (1. ábra).



1. ábra.

A sejtbeton kedvező térfogatsúlya lehetővé teszi a nagyobb elemek használatát. Ezért ezt az anyagot valószínűleg csak nagyblokkos építésmódnál alkalmazzuk majd — 800 kg-os súlyhatárral — a fenti méretkoordinációba beleillesztett blokkméretekkel.

Az előrefalazott téglablokkok üreges téglák alkalmazása esetén ugyancsak beilleszkeszhetnek a súlyhatárokba, illetve a modulrendszerbe. Ez az építésmód egyelőre a középblokkos rendszerben marad.

A blokkos építésmóddal készülő épületek többi teherhordó szerkezetei szintén előregyártottak. Ezeket az általában vasalt szerkezeti elemeket azonban már csaknem minden esetben *előregyártó üzem szállítja*. Természetesen ezeknek az elemeknek a súlya is összhangban van a meghatározott súlyhatárral.

A blokkos épület szerkezeti rendszere hosszfalas és harántfalas lehet. Alaprajzi szempontból megkötöttséget főleg az jelent, hogy a blokkok alaprajzi méretéhez az elemszám csökkentése érdekében ragaszkodni kell. Az eddigi tervek azonban azt bizonyítják, hogy ez a kikötés különösebb nehézség nélkül teljesíthető.

Fontos a gépészeti berendezések vezetékeinek a teherhordó szerkezetektől való elkülönítése. Előtérbe lép a vizesblokk alkalmazása és a falon, földemen kívüli szerelés.

A blokkos építésmód gazdaságosságára — hazai viszonylatban — egyelőre kevés adatunk van. Az eddigi számítások elég kedvező összehasonlító adatokat szolgáltatottak. Néhány — konkrét épületekre vonatkozó — számadatot bemutatunk:

Falazat anyaga	1 m ³ felmenőfal		100 m ³ épület		
	vastagsága, cm	Ft	munka-óra igénye	ára	
				Ft	%
Kisméretű téglák	38	603	366	19 017	100
Kohóhabsalak középblokk	30	611	289	17 823	94
Kohóhabsalak nagyblokk	30	566	281	17 448	92
Előrefalazott téglablokk	38	593	288	18 919	99

Az NDK-ból szerzett tapasztalatok azonban azt mutatják, hogy az építésmód gazdasági előnyei a *következő alkalmazás* esetén nagymértékben nőnek. Az NDK-ban ennek az építésmódnak elterjedt alkalmazásával a lakásépítési költségeket közel 20%-kal sikerült csökkenteni.

Mi még csak a kezdeti lépéseket tettük meg a blokkos építésmód bevezetésére. Az első, általános jellegű eredményeket 1961-re tervezzük.

A blokkos építésmód bevezetése

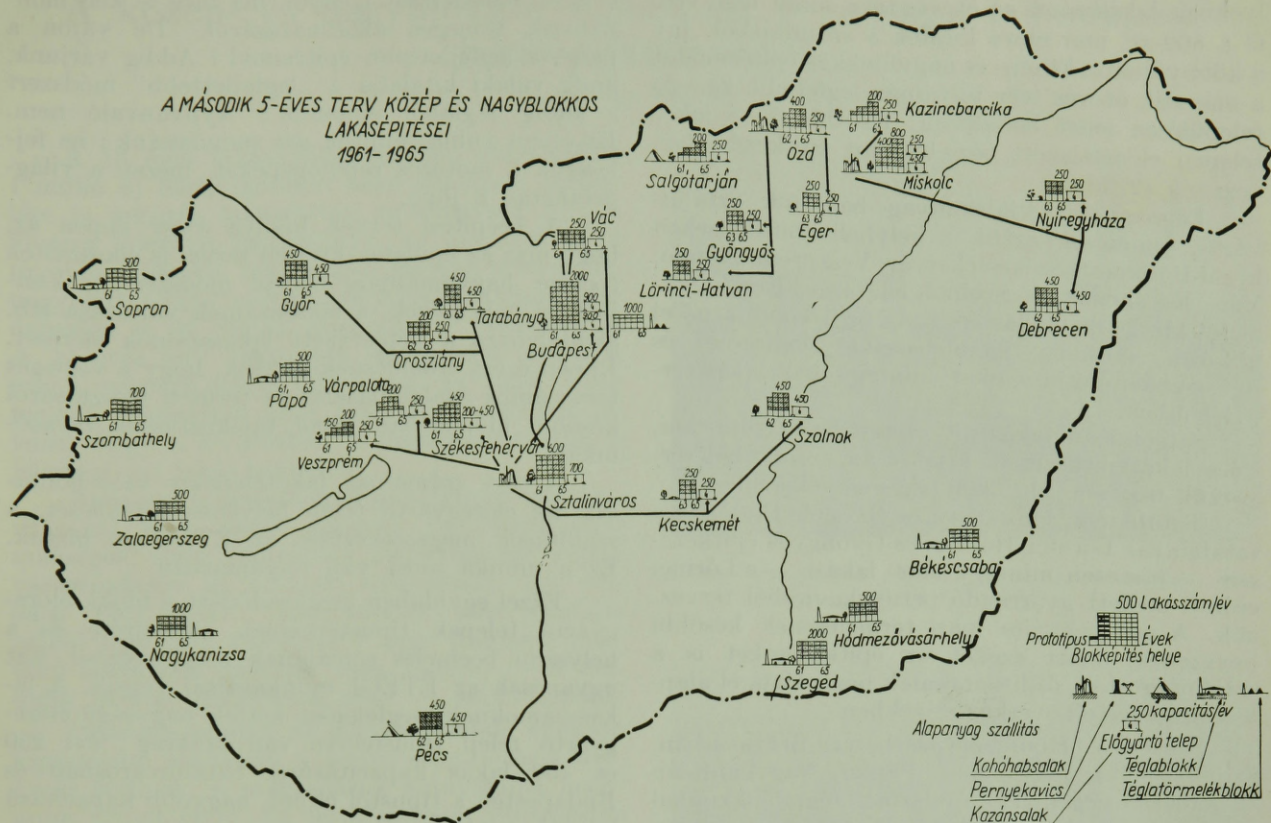
A közép- és nagyblokkos építésmód bevezetését célzó intézkedések elsősorban a *könnyűbeton adalékanyag* kellő mennyiségű előállítására irányultak. Ezek az intézkedések egyébként is szükségessé voltak, mert elhatározásunk szerint a hároméves tervidőszakban kell megteremtünk a könnyűbeton ipar alapjait.

Mivel falazati anyagként hazai viszonylatban elsősorban a *kohóhabsalak* jöhet számításba, igen fontos volt az ÉTI-ben folyó ilyen tárgyú kutatás mielőbbi eredményes lezárása. Ez sikerült is a múlt év nyarán. Azóta Sztálinvárosban működik az ÉTI egyszerű technológiájú kohósalak habosító berendezése. Az igények kielégítése szükségessé teszi, hogy a berendezés kapacitását a jelenlegi napi 40—50 m³-ről négyszeresére emeljük. Ugyanakkor a Dunai Vasmű megrendelt egy évi mintegy 250—300 ezer m³ termelésű habosító berendezést, amelynek belépésére 1961 elejétől számítunk.

Hasonló módon — még ez évben — megkezdjük a habosítási kísérleteket Ózdön. A kísérletek eredményétől függően e helyen 50 ezer m³-es lépcsőkben tervezzük a kohósalak habosítás fejlesztését 250 000 m³/év teljesítményig.

A másik ipari hulladékanyagnak, a *kazán-salaknak*, adalékanyagként való alkalmazása a salak hátrányos kémiai és fizikai tulajdonságai miatt nehézségekbe ütközik. E miatt egyelőre csak két salakbázis hasznosítását tervezzük. Salgótarjánban közvetlen, Pécsen pedig utánégetett formában.

A harmadik hulladékanyagnak, a *pernyének* pernyekavics adalékanyagként való feldolgozása jelenleg az ÉTI kísérleti üzemében folyik. Az ipari méretű bevezetésre 1961—62-nél előbb nem számíthatunk. Akkor is ezt az adalékanyagot, amely



2. ábra. A második 5 éves terv közép- és nagyblokkos lakásépítései

a kohóhabsalagnál értékesebbnek, de drágábbnak is ígérkezik, falazati anyagnak csak korlátozott mennyiségben — a gazdaságosság határán belül — használhatjuk. A pernyekavicsot inkább a hajlításra igénybevett vasbeton szerkezetek adalékanyagául kívánjuk alkalmazni.

A téglatörmelék az eddigi adatok szerint elszigetelten kerülhet felhasználásra, olyan helyeken, ahol kellő mennyiségű, megfelelő minőségű törmelék áll rendelkezésre.

Az adalékanyagok biztosításával egyidejűleg az ÉTI-ben és az ÉaKKI-ban megindult a könnyűbeton technológia kidolgozása is. Ez az egyidejűség hibalehetőségeket rejt magában, hiszen a kísérleti és az ipari méretű adalékanyaggyártás között minőségi eltérések jelentkeznek. Az eddigi eredményekkel nem is vagyunk megelégedve. Feltétlenül szükséges még a szilárdság és térfogatsúly arányának javítása. Mégis szükség volt ennek a munkának beindítására, mert különben az ipari méretű adalékanyag termelés beindulására nem állna kész betontechnológia rendelkezésre.

Ugyancsak még az elmúlt évben megkezdődött a kísérleti épületek tervezése és kivitelezése. Mivel ez a munka is párhuzamosan haladt az adalékanyag kísérleti gyártásával és a betontechnológia kidolgozásával, az alapadatok hiánya itt is sok nehézséget és bizonytalanságot okozott. Kísérleti épületeink értékelésénél ezt figyelembe kell vennünk, mint a fokozott tempójú fejlesztés velejáróját.

A blokkos építkezés bevezetése ebben az évben kapott új lendületet. A minisztérium vezetőinek

döntése nyomán két nagyobb, egyenként 150 lakásos építkezést indítottunk el. Az első, középblokkos rendszerű Sztálinvárosban már megkezdődött, a második, nagy-blokkos rendszerben, a Budapest, Üllői úti lakótelepen hamarosan megindul. A tervező és kivitelező vállalatok, valamint a kutatóintézetek közös felajánlást tettek a Pártkongresszus tiszteletére ezeknek az építkezéseknek megvalósítására.

A két lakótelep építkezéseinek beindulását újabb tervezési tevékenység előzte meg, amelyből ki kell emelnem a Lakóterv házi tervpályázatának eredményességét. Elmondhatjuk, hogy ma már a könnyűbeton blokkos építkezés két rendszere tervezési szempontból jól összehangolt. Ezért vált lehetségessé a kommunális épületekre zártkörű tervpályázat kiírása is, amiben valamennyi tervező vállalatunk résztvesz.

Időközben ismertté váltak a második ötéves terv lakásépítési előirányzatai, területi bontásban is. Most már lehetőség nyílt az építésmód országos bevezetésének megtervezésére. A cikk megírása időpontjában még csak a nyers tervet volt kézen, ezért a közölt adatokat ideigleneseknek kell tekintenünk.

A könnyűbeton közép- és nagyblokkos építésmód bevezetésének egyik korlátja az, hogy a helyszíni előregyártótelep gazdaságos megépítése minimálisan évi 200—250 lakás kivitelezését igényli. Az előregyártó telepnek pedig legalább 4—5 évig fenn kell maradnia, a beruházási költségek gazdaságos elosztása érdekében.

Ez azt jelenti, hogy azok a lakótelepek, ame-

lyeknek lakásszáma az ötéves terv során nem érte el a 800-at, már eleve kiestek a számításból. Így a könnyűbeton közép- és nagyblokkos építésmódot a második ötéves terv folyamán legfeljebb 24—25 településen lehet beindítani. További 7—8 lakótelepen előrefalazott téglablokkos építkezést tervezünk (2. ábra).

Legnagyobb adalékanyag bázisunk Sztálinváros. Innen tervezzük a helybeli építkezéseken kívül Budapest, Székesfehérvár, Veszprém, Komló, Vác, Kecskemét és Szolnok ellátását. Erről a bázisról kb. 20 000 lakás épül. Az ózdi kohó látná el az ózdi, miskolci, kazincbarcikai, debreceni és nyíregyházi építkezéseket, mintegy 6000 lakás terjedelemben.

Salgótarján lakásépítkezéseit a salgótarjáni, Pécs lakásépítkezéseit a pécsi kazánsalakkból tervezzük összesen kb. 3000 lakás terjedelemben.

Tatabánya, Oroszlány és Győr építkezéseit a tatabányai, Lőrinci, Hatvan és Gyöngyös építkezéseit — összesen mintegy 6000 lakást — a Lőrinci erőmű mellett gyártandó pernyekavicsból tervezzük. A pernyekavics ipari termelésének későbbi bevezetése miatt ezeket az építkezéseket is a sztálinvárosi és ózdi kohósalak bázis látja el alapanyaggal az elkövetkező években.

Szegeden, Hódmezővásárhelyt, Békéscsabán, Szombathelyt, Sopronban, Pápán, Nagykanizsán és Zalaegerszegen előre-falazott téglablokkokkal tervezzük a lakásépítkezések zömét, mintegy 8000 lakást.

Ezek szerint a második ötéves tervben az új építésmóddal mintegy 44 000 lakás épül. A tervbe felvett lakás-számokban nem szerepel a kijelölt lakótelepek minden épülő lakása. Telepenként, a terepviszonyoknak, a városrendezési adottságoknak stb. megfelelően jelentős lakásszámot tartalékolunk. Így az ötéves terv során az állami kivitelezésben épülő lakásoknak 25%-át tervezzük könnyűbeton közép- és nagyblokkos építésmóddal.

A nagyvonalú — inkább a lehetőségeket magában foglaló — terv összeállítása után megkezdjük a lakásszámok felülvizsgálatát. Ennek során számos nehézséggel kerültünk szembe, amelyek az előzőleg elképzelt számokat fokozatosan csökkentették.

Helyenként ellenzékre is találtunk. Itt engedjenek meg egy kis kitérést. Voltak olyan szakemberek, akik ezt a módszert nem tartották elég fejlettnak. Inkább panelból kellene építenünk — mondták — erre a közbenső lépcsőre nincs szükség. Igazuk van, a blokkos építésmód tényleg nem a legfejlettebb módszer. Mivel azonban a panelépítkezés egyelőre drága és főleg költséges

előzetes beruházást igényel, ma még le kell mondanunk tömeges alkalmazásáról. De vajon a panel a legfejlettebb építésmód? Addig várjunk, amíg valaki kitalálja a „legfejlettebb” módszert s addig téglából építsünk? Nyilvánvaló nem. Ez olyan volna, mintha azt mondanánk: ne fejlesszük a motoros repülőgépeket, hiszen a világűrakkénté a jövő.

A beépítési tervek hiánya vagy éppen az, hogy már az épületek kiviteli tervei is elkészültek (persze hagyományos építési módszerrel), kisértéssel a lakásszámok változása stb. akadályozza a betervezett lakásszámok elérését. Éppen ezért érdemesnek tartjuk, hogy a végleges tervszámok kialakulásáról és területi elosztásáról későbbi időpontban újból tájékoztassuk olvasóinkat.

A terv számainak lakótelepekre való bontását, az előregyártó telep helyének kijelölését, a szállítások megszervezését az ÉTÉGI-re bíztuk. Ez a munka most van folyamatban.

Ezzel egyidőben megkezdődött a blokk előregyártó telepek típusterveinek elkészítése és a helyszíni beemelés sémájának megtervezése. Ezt ugyancsak az ÉTÉGI munkatársai végzik. A lakásszámoknak megfelelően kétféle nagyságú előregyártó telep típustervre van szükség: évi 250 és 450 lakás kapacitására. Sztálinvárosban és Budapesten a típustól eltérő, nagyobb kapacitású telepek épülnek.

Az előregyártó telepek számának és típusának megállapítása, a telephelyek kijelölése után kerülhet sor a beruházási programok összeállítására és a gépszükséglet biztosítására.

Ugyancsak meg kell kezdeni a blokkos építésmód típusterv sorozatának megtervezését.

Mindezeknek a teendőknél összehangolására a Műszaki Fejlesztési Főosztály intézkedési tervet dolgozott ki, amely az együttműködő szervek határidős feladatait az ötéves terv kezdetéig tartalmazza. Ennek az intézkedési tervnek fegyelmezett betartása feltétlenül szükséges az új építésmód bevezetésének sikere érdekében.

A siker érdekében azonban nemcsak az intézkedési tervben felsorolt szervek együttműködésére van szükség. Szükség van a helyi tanácsok segítségére, kérjük és várjuk a helyi pártszervek hathatós támogatását és valamennyi, a megvalósításban résztvevő építőipari dolgozó lendületes munkáját.

A közép- és nagyblokkos építésmód általános bevezetése az építőipar nagy erőpróbája a lakásépítkezés fejlesztése terén. Ennek megvalósításával is dolgozó népünket szolgáljuk.

A közép- és nagyblokkos építésmód bevezetése a budapesti lakásépítkezéseknél

SZENES ERVIN

A 15 éves lakásépítési tervben előirányzott 1 millió új lakás építésén belül Budapest területe is jelentős lakásépítési tevékenység jut. A főváros jelenlegi lakáshiánya, az avulások és a további fejlesztés számadatai alapján tervbevett, nagyrészt állami erővel felépítendő lakások Budapesten is fel fogják számolni a lakáshiányt. A 15 éves terv megszabta lakásépítési program már a második ötéves terv során, az 1961—65-ig terjedő időszakban kezd realizálódni. Ez azt jelenti, hogy a fővárosban is megsokszorozódik a jelenlegi évi lakás termelés.

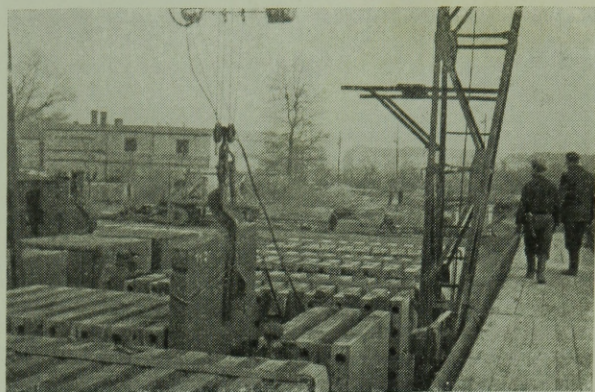
Budapest lakásépítési programjának megvalósításánál több olyan tényező figyelembevétele szükséges, mely alapvetően meghatározza annak városrendezési és műszaki megoldását. Így például 1961 után foghíjbeépítés már szanálás nélkül nem igen valósítható meg. Nagyobb mértékű szanálásra azonban csak 1966-tól — a második ötéves tervidőszak után — számíthatunk.

Országos szinten az elkövetkezendő években legnagyobb arányban a *három-négy emeletes lakóházak* épülnek. A magasházak arányszáma maximum 6%-ot ér el. Ez természetesen Budapesten is kell, hogy éreztesse hatását, noha néhány nagyobb vidéki várostól eltekintve, a főváros területén lesz viszonylag a legtöbb magasház. *A három-négy emeletes lakóházak tömeges építése mind gazdasági, mind műszaki szempontból indokolt.* A magasházak költséges alapozása, acéligénye, gépészeti berendezései és kivitelezési lehetőségei (gépesítés) korlátot szabnak építésüknek.

Az országban és a fővárosban egyaránt a *lakásépítkezéseket koncentrált helyeken*, már megkezdett vagy újonnan létesülő *lakótelepeken* fogjuk elvégezni. Ez biztosítja valamennyi műszaki és gazdasági lehetőség optimális kihasználását.

Az említett alapelvek és okok indokolják Budapesten is — az ország többi városához hasonlóan — a lakásépítés fejlesztésének fő irányát képező közép- és nagyblokkos építésmód alkalmazásának elsődlegességét.

A tömeges lakásépítés fejlesztésének alapja az ismert — zömében még Magyarországon is ismert, vagy szocialista országoktól átvehető — technikai megoldások közül a gazdaságilag legmegfelelőbbek kiválasztása és alkalmazása. Az előző cikkben felsorolt gazdaságossági mutatók is bizonyítják a blokkos építkezések jogosultságát. Alapanyagbázisunk, meglevő gépparkunk, a KGST által hazai gyártásra profilírozott különböző teherbírású önszerelő toronydaruk és a szocialista országok közötti előnyös feltételek melletti gépimport lehetőségeink — mind olyan tényezők, melyek a könnyűbeton közép- és nagyblokkos építésmód tömeges bevezetése mellett szólnak. Ez nyilván nem jelenti azt, hogy a fővárosban a lakásépítés műszaki fejlesztési kérdéseit a továbbiakban ne tartanánk napirenden.



1a ábra. Könnyűbeton nagyblokkok szabadtéri, helyszíni előregyártása Drezdában



1b ábra. A pakettes gyártó tér és a mellette levő tároló tér jól látható

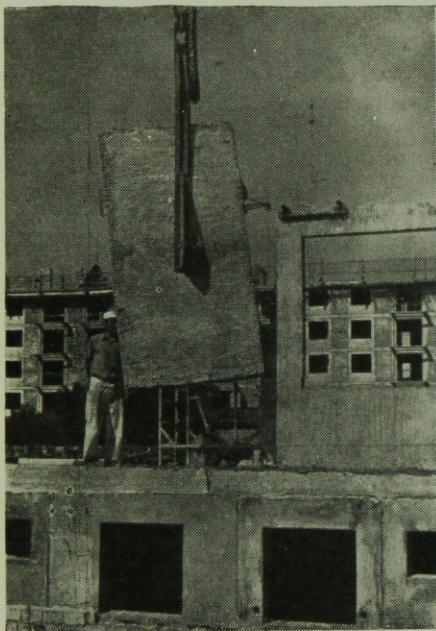


1c ábra. A kavicsbeton nyíláselemeket fekvőgyártással készítik. A betonozás mozgó munkahídról történik

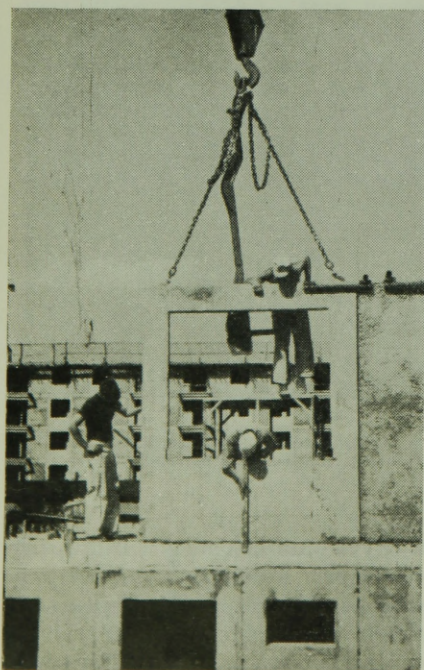
Hogy például csak egyet említsek meg: Budapest területén eddig szétszórott különböző prototípus (kísérleti) épületeket az ÉM. Műszaki Fejlesztési Főosztálya a jövőben egy helyen koncentrálna, a Fővárosi Tanács által e célra rendelkezésére bo-



2. ábra. Könnyűbeton nagyblokk sarokelemek elhelyezése Drezdában. Az épületet a biztonságtechnikai előírások szigorú betartása mellett szerelőbrigád állítja össze



3a ábra. A „drezdai változat” fal-elemei. Emeletmagas vasalatlan, könnyűbeton nagyblokkal, külön kavicsbeton nyíláselemekkel



3b ábra. A szerelőbrigád „beállítja” az egyik nyíláselemet

csátott 3 hektárnyi területen, a *Csepeli kísérleti lakótelepen fogja* megépíttetni. Különböző könnyű adalékanyagú és rendszerű öntőtházakat, speciális nagyblokkos és paneles épületeket, szak- és szerelőipari fejlesztési célkitűzéseket fogunk itt kikísérletezni. Ezáltal — mintegy 300 lakás felépítésével — a további fejlődés alapjait kívánjuk kidolgozni.

A budapesti közép- és nagyblokkos lakás- és kommunális építkezések alapanyaga elsősorban a *Sztálinvárosban habosított kohósalak*.

Az 1959—60. évi építési programhoz szükséges könnyű adalékot az Építéstudományi Intézet sztálinvárosi üzeméből nyerjük. 1961-től már a Dunai Vasmű kezelésében levő, évi 250 ezer m³ kapacitású habosító berendezés fogja kielégíteni — megfelelő mennyiségű és minőségű kohóhabsalakkal, — kedvező szállítási feltételek mellett — a budapesti lakás- és kommunális építkezések adalékanyag szükségletét.

A blokkos építkezések céljára számításba jöhet a főváros területén levő téglagyárak közelében elfekvő hulladék-téglaanyag is. Ennek feltárása és minőségi vizsgálata jelenleg folyamatban van. Kedvező eredmények esetén téglatörmelék adalékanyagú könnyített beton, közép- és nagyblokkos építkezések megvalósítását irányoztuk elő az új óbuda lakótelep építésénél.

Az eddigi tapasztalatok alapján a téglagyárban *előrefalazott téglablokkos* építkezések további folytatását is tervbe vettük, fokozatosan helyettesítve a km téglát *üreges kerámiatermékekkel* és *idomtégglakkal*.

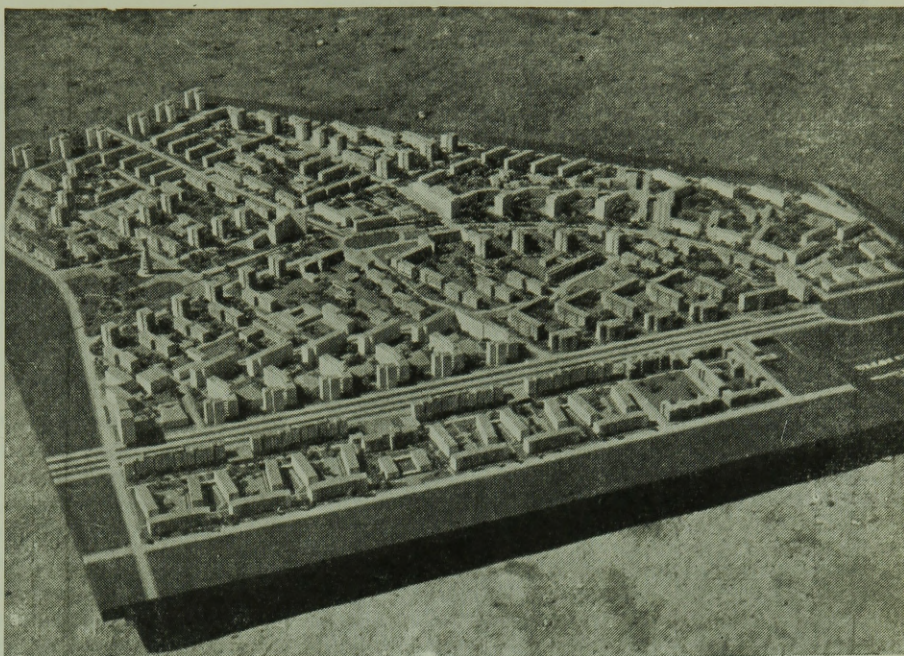
A lakásszámok koncentráltasága, az anyag- és elemgyártási, szállítási, gépesítési és organizációs feltételek adta lehetőségek következtében Budapesten a *könnyűbeton nagyblokkos*, tehát az *1600 kg súlyhatárú, emeletmagas* kategóriát választottuk az 5 szintnél nem magasabb épületeknél, a tömeges lakásépítés fő irányául. Műszaki megoldásában — bizonyos módosítással — ez megfelel a baráti Német Demokratikus Köztársaságban nagymértékben alkalmazott „Grossblockbauweise” módszer Drezdában meghonosított „drezdai változatának”, mely egyre jobban kiszorítja a kisebb súlykategóriájú 800 kg-os „ikertestvérét”, a középblokkot (1—3. képek).

A fővárosi lakótelepi építkezések közül az Üllői-úti lakótelep építésénél jelenleg már konkrét előkészületek vannak folyamatban a könnyűbeton nagyblokkos építésmód gyakorlati alkalmazására.

További lehetőségek blokképítés céljára való megvizsgálása szintén napirenden van a tervbe vett új lakótelepeken. Így például Árpádhíd budai hídfő, Óbuda, Kőbánya-Újhegy, Csepel, Pesterzsébet, Zugló, az újjáépülő IX. kerület, stb. lakótelepeinek egy részénél.

A második ötéves tervidőszakban Budapesten is — az országos átlagnak megfelelően — az összes állami lakásépítésnek 25—30%-át kívánjuk blokkos építésmóddal megvalósítani. A lakótelepekkel összefüggő kommunális létesítmények, elsősorban az iskolák, óvodák és bölcsődék is ezzel a rendszerrel kerülnek majd kivitelezésre.

4. ábra. Az Üllői úti lakótelep makettje. Itt kerül Bp-en először alkalmazásra, 1959-től széria jelleggel a könnyűbeton nagyblokkos építésmód



Könnnyűbeton nagyblokkos lakásépítés az Üllői úti lakótelepen

A habosított kohósalak alapanyagú blokkos építésmód első prototípus lakóházának tervezése és folyamatban levő kivitelezése Budapesten, a Hamzsabégi úton, majd a sztálinvárosi lakóházak

tervezése, a laboratóriumi és üzemi kísérletek, a munkaközi műszaki-gazdasági értékelések megfelelő lehetőséget biztosítottak, hogy a fővárosban már ebben az évben nullszéria, illetve széria-jelleggel többszáz lakás építését kezdjük meg.

Nagy segítséget kaptunk a KGST Építésügyi Állandó Bizottságán keresztül nagy mennyiségű részletes külföldi dokumentációs anyag rendelkezésünkre bocsátásával és számos építőipari szakembernek — tervezőknek, kivitelezőknek egyaránt — az NDK-ban tett tanulmányútjával.

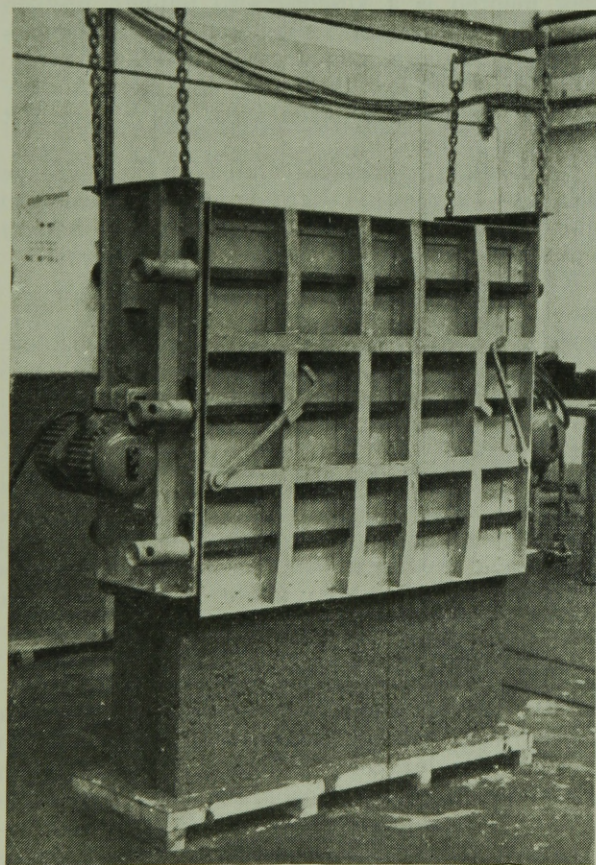
Az ÉM. Műszaki Fejlesztési Főosztályának javaslatára a Fővárosi Tanács által elfogadott és jóváhagyott program alapján az Üllői úti lakótelepen (4. kép)

1959-ben 150 lakás

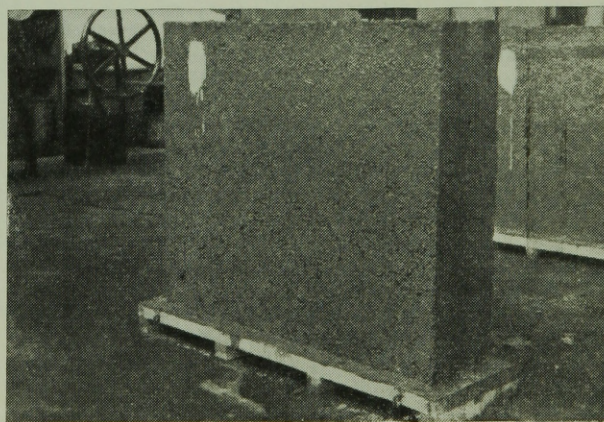
1960-ban 600 lakás

1961-től a második ötéves tervidőszakban évente 1000 lakás építése fog megtörténni *habosított kohósalak alapanyagú, nagyblokkos építésmóddal.*

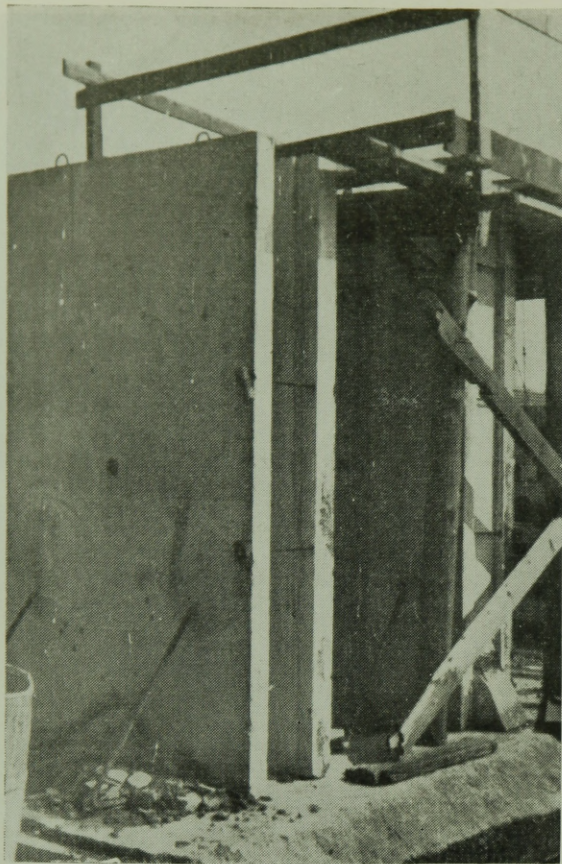
Az építési program zavartalan lebonyolítása



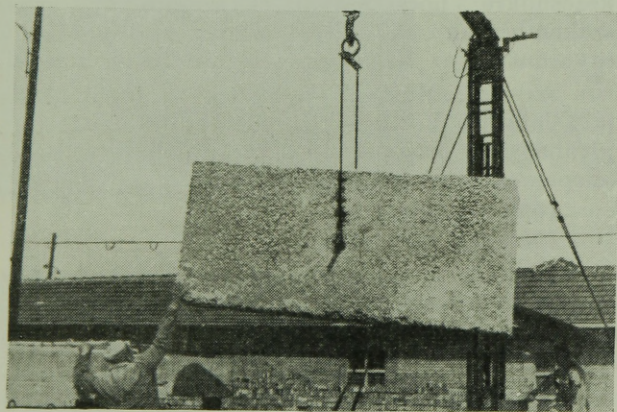
5a ábra. Habosított kohósalak anyagú középblokk kísérletek az ÉTI laboratóriumában



5b ábra. Habosított kohósalak anyagú középblokk kísérletek az ÉTI laboratóriumában



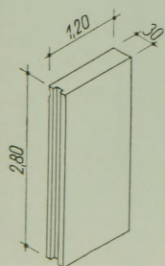
6. ábra. A 44. sz. ÁÉV előregyártó telepen kísérleti allogyartáshoz előkészített nagyblokk sablonok



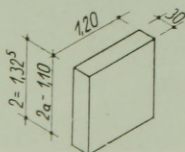
7. ábra. A 44. sz. ÁÉV előregyártó telepen üzemi kísérlet során elkészített kohóhabsalak anyagú emeletmagas nagyblokk

8—13. ábrák. A Lakóterv házi tervpályázatának I. díját nyert könnyűbeton nagyblokkos lakóház tervei

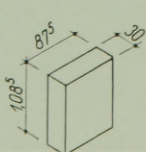
1. Falelem



2. 2a. Ablakmellvéd és lépcső pihenő



3. Ablakmellvéd



8. ábra. Cserba Dezső—Rollkó Géza pályaműve. „A” alternatíva: vasalatlan, homogén-anyagú teherhordó és térelhatároló falblokkok

érdekében alapos műszaki előkészítő munkát végeztünk. Az ÉTI által kidolgozott betontechnológia begyakorlása céljából a Sztálinvárosban habosított 600—750 g/liter súlyú kohósalak adalék felhasználásával min. 250 kg 500-as p. c. alkalmazásával, az előírt 1650 kg/m³ térfogatsúlyú, BK 70-es minőségű betont állítottak elő az ÉM. 44. sz. ÁÉV előregyártó telepén. Az 1,20 × 0,30 × 2,70 méretű vasalatlan nagyblokkokkal lefolytatott üzemi kísérletek és a törési eredmények megfelelőek voltak (5—7. képek).

Műszaki tervek

A lakótelep könnyűbeton nagyblokkos terveinek helyes kialakítása érdekében a Lakóterv ez év februárjában házi tervpályázatot írt ki. A pályázat várokozáson felül komoly eredményt hozott. 17 beérkezett pályamű közül a bírálóbizottság két elsődíjas tervet fogadott el.

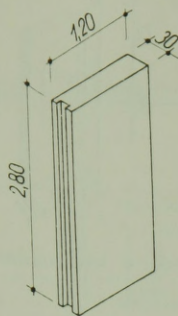
Az egyik Cserba Dezső és Rollkó Géza kétvariációs szerkezeti megoldású terve (8—10. ábrák). Az egyik alternatíva szerint a teherhordó falelemek kivétel nélkül homogén, vasalatlan blokkokból készülnek. A másik alternatíva, külön előfeszített, keretezett nyíláspanelet tartalmaz. Mindkét tervnél igen célszerű a vizesblokk megoldási javaslat. A lakáselválasztó falak, villany- és gázórafülkék, kavicsbeton szekrényekkel kerültek megtervezésre. Előnytelen az, hogy egyes ajtónyílások felett monolit vb. kiváltók készítenők a lakószobákban. A hosszanti falak mentén is a koszorú alsó felülete részben helyszíni zsaluzással készülne. A falelemek száma gazdaságosan van megválasztva, legnagyobb súlyhatár 1700 kg, legkisebb 480 kg. A terv alaprajzi megoldása gazdaságos, kis alapterület ellenére is jó funkciójú.

A másik díjnyertes pályamű Tóth Elemér terve volt (11—13. ábrák). Nem homogén, vasalatlan falblokkrendszerrel oldja meg az épületet, hanem a térelhatároló falakat többretegű (vasbeton + + belső perlitbeton) nyíláspanelekkel képezi ki. Ennek ellenére magasértékű a szerkezeti egyszerűség és rendezettség. A fesztávok egységesek, a falak mennyisége kicsi. Az összes teherhordó haránt falblokkok és födemelemek kivétel nélkül 120 cm szélesek. Ugyanakkor a lépcsőházi pihenő alátámasztások és a homlokzati elemek megoldása vitatható. A koszorú külső zsaluzó elemei sincsenek megnyugtatóan megoldva. Alaprajza egyszerű. Az igen előnyös szerkezeti és technológiai megoldások következtében az építészeti megoldás kompromisszumokra kényszerül. Ez különösen a homlokzati megjelenésre vonatkozik. E terv kivitelezése a csepeli kísérleti lakótelepen fog megvalósulni.

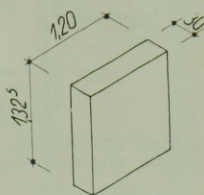
Az ÉM. Műszaki Fejlesztési Főosztálya a Lakóterv házi tervpályázatának eredménye alapján az Üllői úti lakótelepen nullszéria formájában megépítendő 150 lakás céljára a homogén, vasalatlan falblokkokkal kialakított Rollkó—Cserba-féle díjnyertes pályatervet választotta ki. Bizonyos alaprajzi és szerkezeti módosítások figyelembevételével.

9. ábra. Cserba Dezső—Rollkó Géza pályaműve.
„B” alternatíva: falblokkok, előfeszített keretezett nyíláselemekkel

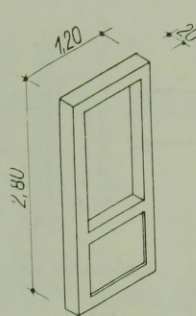
1. Falelem



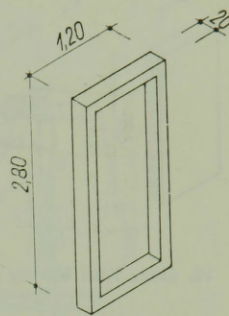
2. Lépcső pihenő



F₁ F₃ F₄ Ablakkeret

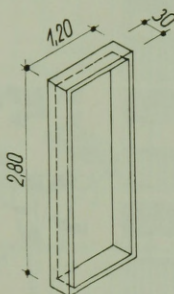


F₂ Ajtókeret

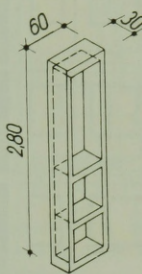


10. ábra. Cserba Dezső—Rollkó Géza pályaműve

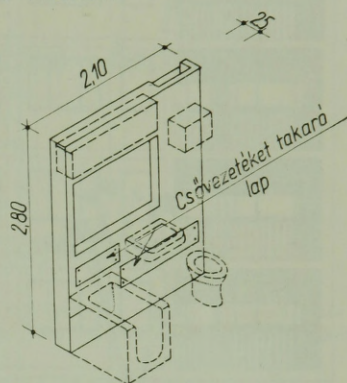
4. Lakásválasztó szekrényelem



5. Villany és gázóra fülke



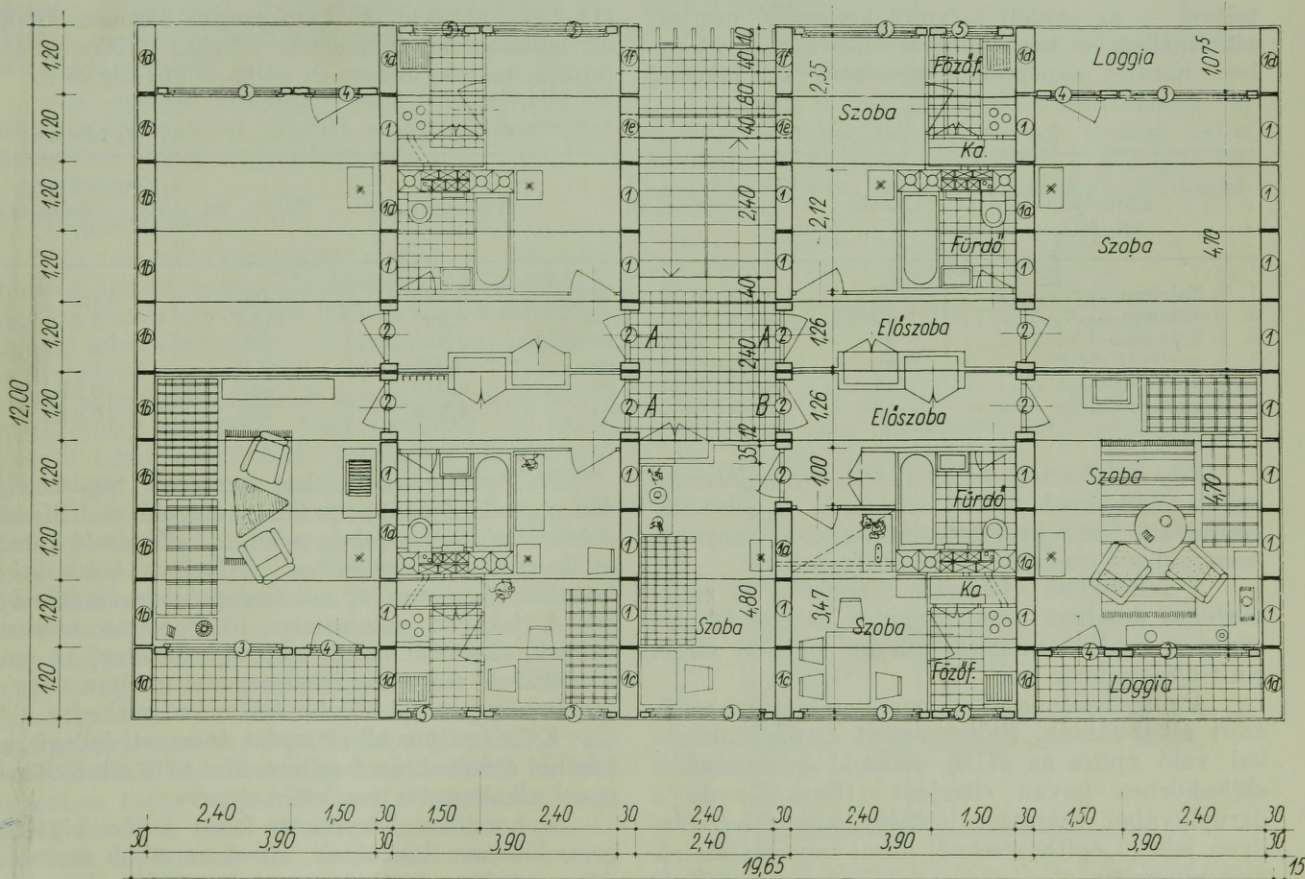
6. Vizesblokk

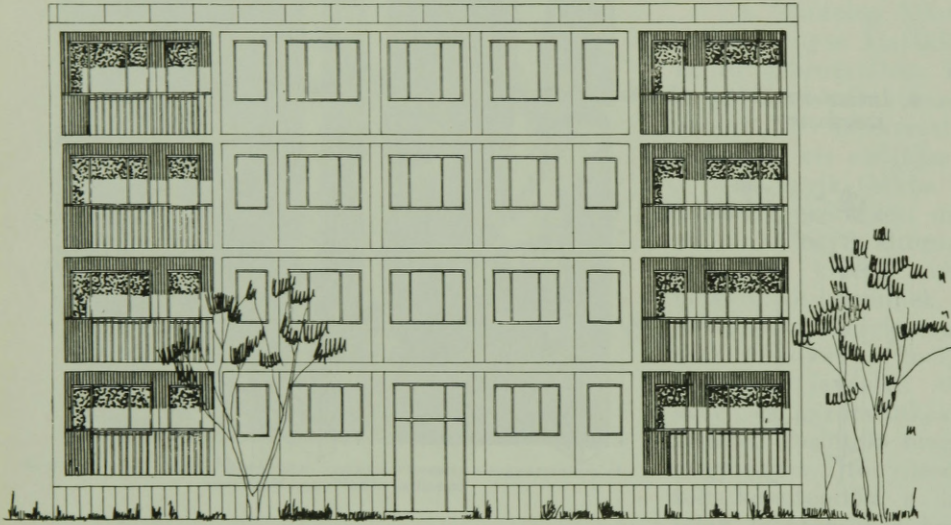
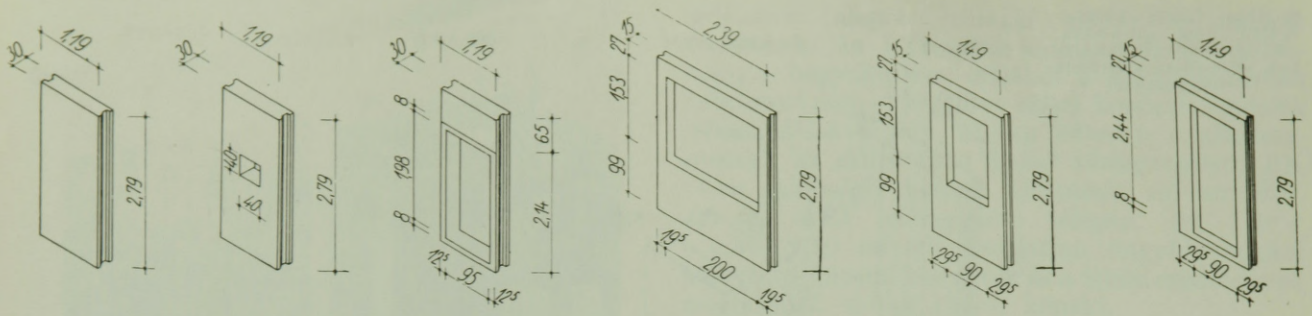


11. ábra. Tóth Elemér pályaműve. A harántfalak teherhordó blokkjai könnyűbeton elemek; a térelhatároló falakat többretegű nyílás elemekkel oldja meg. Alaprajz.

„A” lakás. Lakóterület: 30,36 m²
Mellékhelyiség: 11,29 m²
Lakóterület: 41,65 m².

„B” lakás. Lakóterület: 38,33 m²
Mellékhelyiség: 13,32 m²
Lakóterület: 51,65 m².





telével — az eredeti tervezői koncepció megtartása mellett — kerül megvalósításra még ez évben három lakóépület, egyenként 46 lakással

(14—17. ábrák). A kidolgozott háromszekciós 46 lakásos, háromemeletes lakóház faelemeinek fajtája, száma, mérete és súlya a következő:

1. táblázat

Elem jele	Darab	Mérete, m	Térfogata, m ³	Súlya, kg	Elemzésükség- let 1 lakáshoz, db
1. j. falelem	632	$1,19 \times 0,29 \times 2,73$	0,945	1550	11,3
2. j. falelem	40	$0,89 \times 0,29 \times 2,73$	0,69	1165	2,5
3. j. lépcsőházi elem	96	$1,19 \times 0,29 \times 1,28$	0,43	730	2
4. j. mellvéd elem	52	$1,49 \times 0,27 \times 0,94$	0,394	550	1
5. j. mellvéd elem	44	$1,19 \times 0,27 \times 0,94$	0,317	435	0,92
6. j. mellvéd elem	16	$0,89 \times 0,27 \times 0,94$	0,236	325	0,42

Egy lakóházhoz összesen 880 db, 1 lakáshoz pedig 18,14 darab falelem szükséges. A belső válaszfalakat előregyártott kavicsbeton anyagú, összerakható szekrényelemek helyettesítik.

A falblokkok vízszintes méretei a 30 cm-es modulból adódnak azzal, hogy az elemek felület-síkjai a modul vonalától minden oldalon fél-fél cm-t elmaradnak.

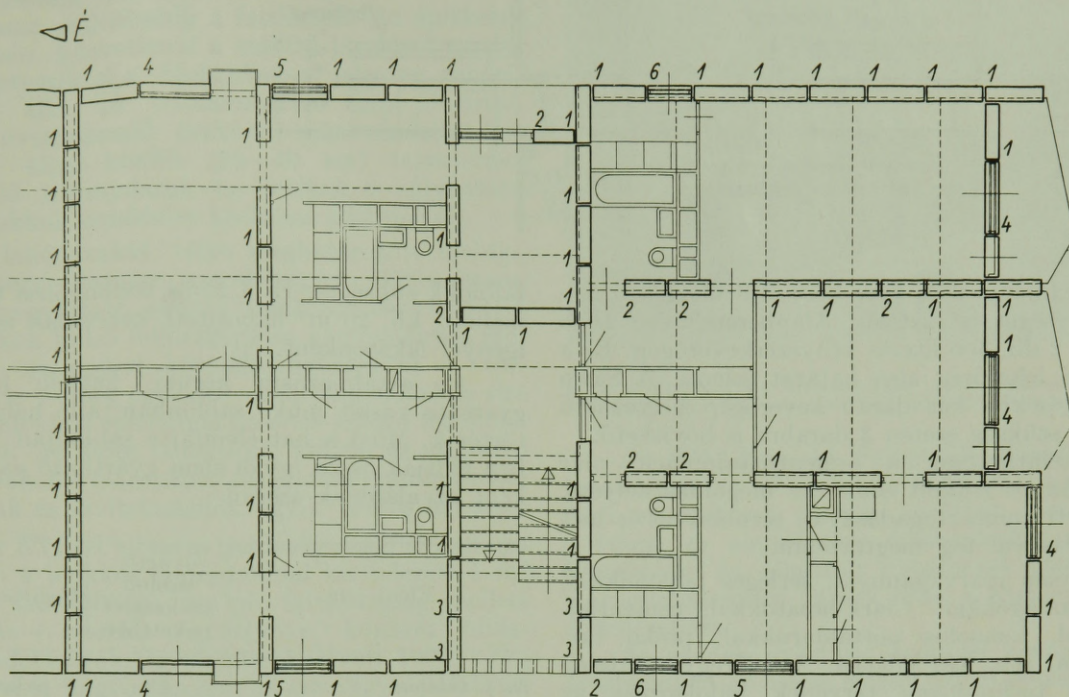
A pincefödémig a hagyományos falazási rendszert alkalmazzák. Előregyártott alapfalblokkokkal való építés az NDK hasonló építkezéseinél széleskörben ugyan elterjedt (18. kép), de a darupályából származó oldalnyomás felvételére ilyen jellegű építkezéseknél hazai tapasztalataink még nincsenek.

Az épület harántfalas szerkezeti rendszerű, déli végszekciójánál hosszófalás megoldással. *Mind a teherhordó harántfalak, mind a tételhatároló külső falak vasalatlan, egyrétegű, habosított kohósalak-betonból, egységesen 30 cm vastagságban készülnek.*

A lakások valamennyi fűdémeleme azonos méretű, alul-felül sík, ikersejttegla-betétes, 15 cm konstrukció magasságú fűdépánel, mely a nagyblokkos építésmód súlyhatárába beilleszkedik.

E födém típus alkalmazása átmeneti jellegű, a későbbi építés során feszített, alul-felül sík födémpanel alkalmazása van előirányozva.

A homlokzati nyílások felett külön kiváltó gerendák nem készülnek, mivel az ablak szemöldöke a födém, ill. koszorú alsó szintjéig ér.



14. ábra. Alaprajzi részlet a blokkok megjelölésével. Lakások átlag alapterülete: 1. típusú lakás: 39,7 m² (1½ szobás); 2. típusú lakás: 47,9 m² (1½ + ½ szobás). 1. jelű falelem; 2. jelű falelem; 3. jelű lépcsőházi elem; 4. jelű mellvéd elem; 5. jelű mellvéd elem; 6. jelű mellvéd elem

A falblokkok egymással egyoldali függőleges horony kiképzéssel csatlakoznak, utólagosan kiöntött megfelelő konzisztenciájú habarccsal, betonugót képezve.

Az épület architektonikus megjelenése a blokkos építésmódot tükrözi, az átlagos esztétikai követelményeket megfelelően kielégíti.

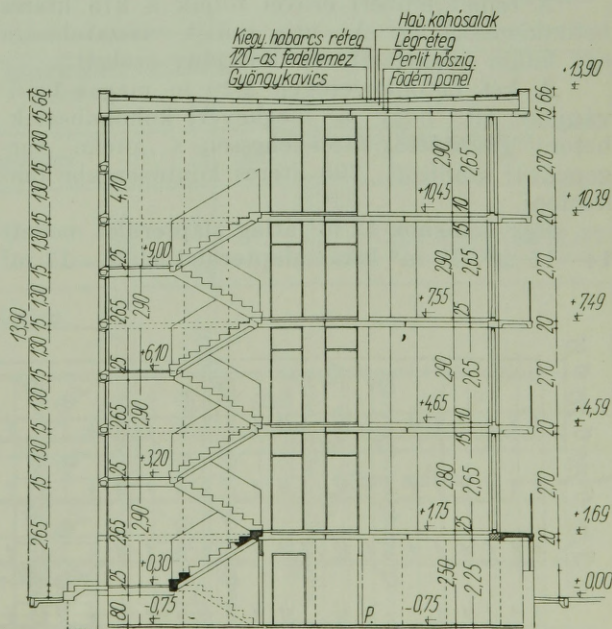
Előregyártás

Az eredeti elképzelés szerint a lakótelep blokkos építési programjának megvalósítása céljából egy évi 300 és egy évi 800 lakásos kapacitású előregyártó telep szervezése volt tervbe véve. Az előbbi, a kivitelező 44. sz. ÁÉV. már meglévő Kvassai-zsilipi előgyártó telepének átalakításával, a másik a lakótelep közelében levő területen, új előregyártó telep formájában. Időközben döntés született egy budapesti központi betongyár felállítására, mely ugyancsak a Kvassai-zsilipi üzemen létesül. Az ideai építési program teljesítése érdekében a Kvassai-telepen, minimális átalakítással és beruházással egy ideiglenes jellegű falblokk üzem létesítünk. Ennek kapacitása napi 30 m³ (2 lakás) kohóhabsalakblokk előállítására. Üzembentartása 1960 közepéig lesz indokolt, amikor is az Üllői úti lakótelep közelében létesítendő új, helyszíni előregyártó telep üzemelni fog. Ennek a termelésbe való belépése két lépcsőben fog megtörténni. Az első ütemben 1960. évi beindulással 600 lakás/év, második ütemben 1961. évi beindulással 450 lakás/év falblokk előállításával. A második ötéves tervidőszakban ezen szabadtéri előregyártó üzemen

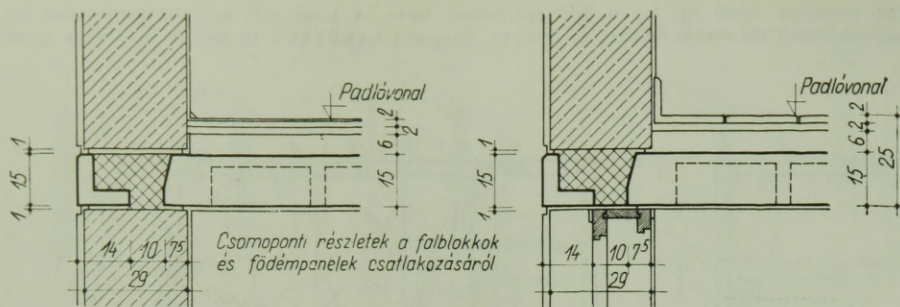
1000 lakás/év kohóhabsalak falblokk szükségletét fogjuk előállítani.

Az előregyártott födémpanelek központi elemgyárakból kerülnek leszállításra.

A napi 80 m³ (5 lakás) teljesítményű, új előregyártó telep 24 munkás egy műszak alatti munkájával, az egész rendelkezésre álló gépi berendezés, illetve géplánc gazdaságos kihasználásával



15. ábra. Üllői úti lakótelep II/b ütem, 33, 34, 35 jelű épület munka- közti terve. Metszet



lását eredményezi és ezen keresztül megfelelő termelékenységet is biztosít. Alapberendezése 2 db Sawo és 2 db. 500 literes kényszerkeverőgépp. Ez a termelési lehetőség alsó határát jelenti. A Sawo berendezésekbe két darab keverőgép helyezhető el, mely szükség esetén 3 darabra is bővíthető.

Előreláthatóan, a cementmanipuláció már a szokványos zsákolt cementes megoldás helyett, ömlesztett cementfogadásával, tárolásával és mérőadagolásával fog megtörténni.

E telep iparvágánnyal, serleges felvonókkal, szállítószalagokkal, Clark-lapátokkal, cementfelvonókkal, konzolos portáldarukkal, préko targoncákkal stb. lesz ellátva. Az előregyártó telep részletes technológiai tervének kidolgozása az ÉTÉGI-ben folyamatban van (19. ábra).

A *Kvassai zsilipnél* már épülő napi 30 m³ kapacitású ideiglenes falblokküzem technológiája szerint (20. ábra) a Sztálinvárosból vagonban érkező, frakcionált és osztályozott kohóhabsalak-adalékot, az iparvágány melletti depóniákban, illetve bunkerekben tárolják. A bunkerekből egy alattuk átfutó 500 literes csőrös körbillenő csille gyűjti össze az egy keveréshez szükséges adalékot. A bunker szányúlása automatikus mérődénnnyel van ellátva.

A cement zsákolva tárol, mozgatása platókocsin történik.

A csillét emberi erővel tolják a 375 literes betonkeverőgépig. Az üres csillék visszatolására egy külön lefektetett repülővágány szolgál.

A két betonkeverőgép 2,20 m magas faállványon áll, hogy a megkevert kohóhabsalakbetont gravitációs úton lehessen a „preko” targoncával szállított, 700 literes konténerekbe ömlésztetni.

Egy lakáshoz 43 m^2 átlag alapterület mellett $14\text{--}15 \text{ m}^3$, 48 m^2 lakás alapterületénél $16\text{--}17 \text{ m}^3$

falblokk szükséges. Ez 1,25-ös bedöngölési tényező mellett, kb. 20 m³ habosított kohósalak adalékot igényel lakásonként.

Az alkalmazásra kerülő hatféle falblokk gyártása vasalt műkö sablonban, álló helyzetben történik. Mind a hat elemfajta sablonjait pakettben állítják össze, így öt elem gyártható pakettként az alábbiak szerint:

Elem jele	Gyártó sablon szükséglet pakettben	Gyártási üzem
1. j. falelem	23	5 pakett/nap
2. j. falelem	5	1 pakett/nap
3. j. lépcsőházi elem ...	4	1 pakett/nap
4. j. mellvéd elem	2	1 pakett/2 nap
5. j. mellvéd elem	2	1 pakett/2 nap
6. j. mellvéd elem	1	1 pakett/5 nap

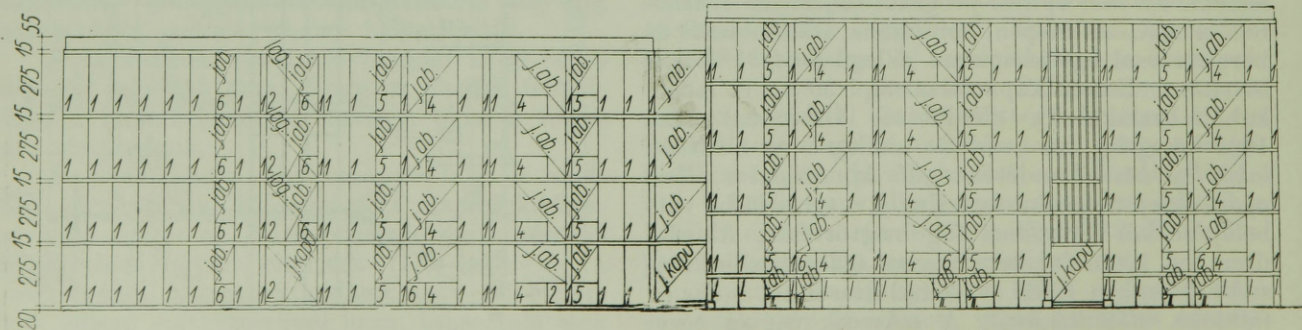
A gyártó sablon-szükséglet és a gyártás üteme, természetes érleléssel, ötödik napi kiszaluzás mellett, gőzölés és kötésgyorsító alkalmazása nélkül lett megállapítva.

A sablonokba a betont a portáldaruval fel-
emelt 700 literes, szabályozható kiömlésű konté-
nerből öntik.

A kész elemeket a portáldaru a gyártótérből a tárolótérbe rakja át. Kitámasztásuk csőszerkezetű állványokkal történik.

Kivitelezés

A nagyblokkoknak az előregyártó telepről az építkezés helyszínére történő elszállítására legalkalmasabb a 20 tonnás tréler. Átmenetileg az elemek szállítása hosszélen, fekvő helyzetben, tehergépkocsival és pótkocsival történik. Álló-



helyzetből hosszúlre fordítását köldökesapós himba biztosítja. Ilyen helyzetben szorosan egymásmellé rakva, kaloda közé szorítva és kitámasztva biztonságosan szállíthatók a falelemek. Az építkezés helyszínén, közvetlenül a szállító járműről emelik be és helyezik el a blokkokat a jelenleg rendelkezésre álló 45 tonnaméteres toronydarúval. Az elkövetkezendő években már rendelkezésre fognak állni kisebb (20–40 tm) teherbírású önszerelő toronydaruk is, melyek e súlyhatárú nagyblokkok emelésére kiválóan alkalmasak.

A lakóházakat, előre meghatározott technológiai terv alapján, szerelőbrigád állítja össze. Az előregyártott elemek összeszerelése után, a falblokkok külső felületképzése hagyományos módon — az épület körülállványozásával — történik. Ez — még egyelőre — ellentmondásban van a nagyblokkos építésmód szerelés-jellegű technológiájával. Az előre felhordott, időálló és szintartó külső vakolás iparosított megoldása építőipari kutatásunk és kivitelezésünk egyik fontos feladata.

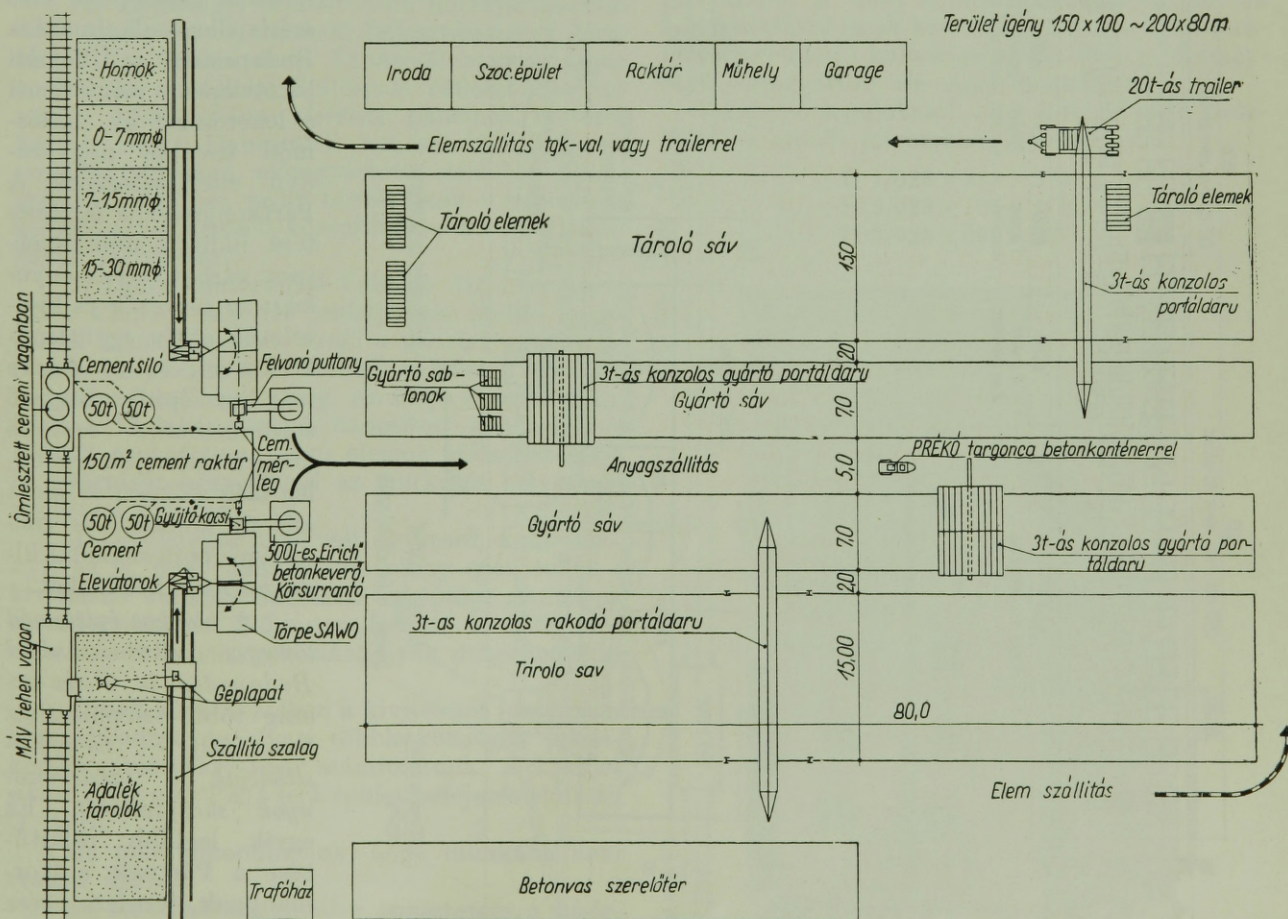
Az ÉTÉGI előzetes gazdaságossági számításai alapján a blokkos építésmóddal kivitelezett 1 m² falazat összköltsége 30 cm falvastagság mellett (gyártás + szerelés együttvéve, konkrét budapesti adottságok figyelembevételével) 190,— Ft., szemben a hagyományos 38 cm vtg téglafalazat 229,— Ft/m² árával.



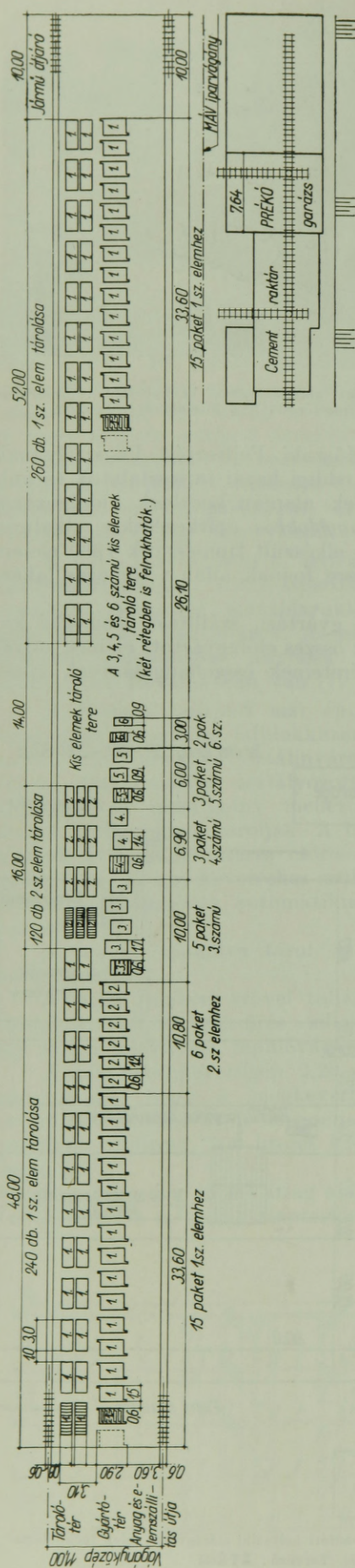
18. ábra. Előregyártott alapfalblokkok kavicsbetonból Lipseben. Háttérben befejezés alatt levő középblokkos lakóház

Az ÉM. Műszaki Fejlesztési Főosztályának javaslatára, az eddigi hazai tapasztalatok és külföldi eredmények alapján kerülnek kidolgozásra a közép- és nagyblokkos építkezésekre alkalmas típustervek. Az elkészült típustervek 1960 elejére már rendelkezésre fognak állni a tömeges lakásépítés céljára.

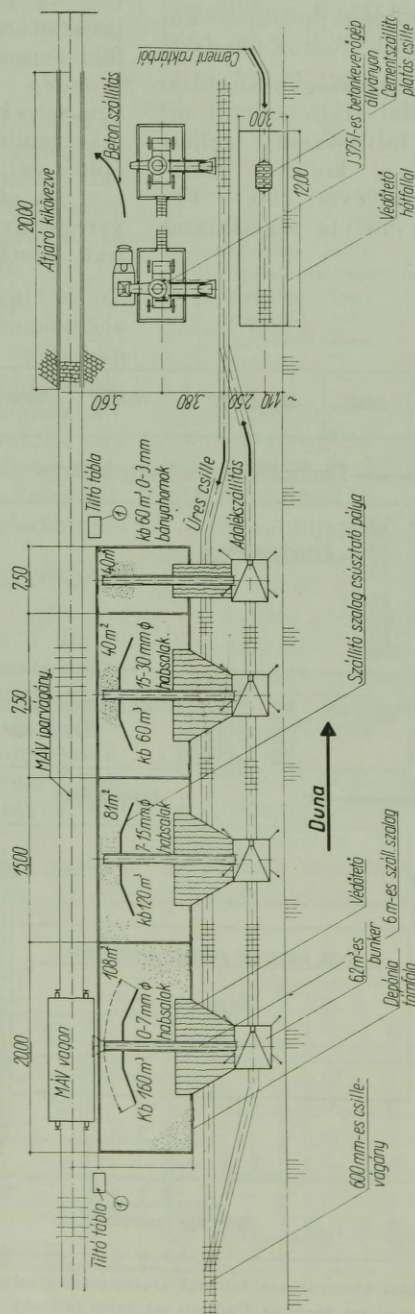
Az elemek gyártási, szállítási beemelési követelményeit az összes előregyártott elemek súlyának, illetve méreteinek összehangolásával, minél



19. ábra. Minimum napi 80 m³ (5 lakás) könnyűbeton falblokk előállítására alkalmas szabadtéri helyszíni előregyártó telep technológiai sémája. Alkalmazásra kerül az Üllői úti lakótelep falblokk üzeménél. Tervező: ÉTÉGI



20. ábra. A 44. sz. ÁÉV Kvassai-zsilipi előregyártó telephelyén épülő ideiglenes üzemeltetési, nagyblokk-üzemelés technológiai terve. Napl feltehetően 30 m³ kohó- és falblokk az Üllői úti lakótelep építkezése céljára.



kevesebb blokkfajta alkalmazásával kívánjuk kielégíteni. *Modulizált blokkfajtákat* dolgozunk ki és a méretegységesítés révén lehetővé fogjuk tenni, hogy a közép-blokkra tervezett épületek, a falblokkok és a födemelemek bizonyos méreteinek többszörésével, az alaprajzi méretek változtatása nélkül legyenek nagyblokkos építésmódra alkalmazhatók. Ugyanez a követelmény a nagyblokkos épületek tervezésénél a középblokkos rendszer irányában áll fenn. E *felcserélhetőségi feltétel* a típustervek széleskörű alkalmazhatóságának, a blokkgyártás és kivitelezés gazdaságosságának egyik lényeges fokmérője.

A könnyűbeton nagyblokkos lakásépítés első szériajellegű alkalmazása Budapesten, az Üllői úti lakótelepen, megteremti a lehetőségét az építésmód további nagyarányú elterjesztésének. A Pártkongresszus tiszteletére indított munkaverseny várható eredményeként, a tervezők és kivitelezők aktív együttműködésével, ez év őszére már az építés lüktető stádiumában, szerelés közben láthatjuk a jelenleg még előkészítés alatt álló új, korszerű és gazdaságos építésmóddal kidolgozott lakóházakat.

A blokkos építésmód tömeges alkalmazásával Budapesten is — az ország többi településéhez hasonlóan — meggyorsíthatjuk a lakásviszonyok megjavítását. Ez egyik legfőbb célkitűzése a Pártnak, a Kormánynak, feladata egész népgazdaságunknak és érdeke minden dolgozónak.

Nagypaneles és középblokkos építkezés Sztálinvárosban

SZACSKY JÁNOS és WEINER TIBOR

I. rész

Sok szó esik egyes szaklapokban és napilapokban arról, hogy a második ötéves tervben és az azt követő időkből milyen nagy feladat vár a magyar építőiparra.

A Párt és a kormány határozata értelmében 15 év alatt közel 1 millió lakást kell építenünk. A tervezett lakás-mennyiséget a régi hagyományos módszerekkel nem tudjuk megépíteni. A fejlődés iránya az előregyártott építési elemek, szerkezetek alkalmazása. Ennek egyik előfeltétele, hogy a hagyományos építési anyagok helyett olyan új anyagokat állítsunk elő, amelyek az előregyártott szerkezetek könnyű súlyán kívül a megfelelő szilárdságot, a hang- és hőszigetelést is biztosítják.

A könnyű előregyártott szerkezetek készítéséhez egyik bevált alapanyag — az eddigi kísérletek eredményeképpen — a habosított kohósalak. Többek között Sztálinvárosban is olyan kohósalak áll megfelelő mennyiségben rendelkezésre, amelynek habosítását megoldották. Cikkemben az építőipar egy területén, a Sztálinvárosban folyó nagypaneles és középblokkos rendszerű építkezés eddigi eredményeivel kívánok foglalkozni, nem mintha más helyeken (Budapest, Pécs) nem értek volna el hasonló eredményeket.

Az Építésügyi Minisztérium hozzájárulásával — a minisztérium műszaki fejlesztési terve keretében — a Sztálinvárosi Tanáccsal egyetértésben az ÉM 26. sz. Állami Építőipari Vállalat (Sztálinváros) 1958. évben kísérleti panelház építését kezdte meg. Habosított kohósalakból készült szobafal-nagyságú előregyártott elemeket alkalmaztak. 1959-ben pedig hozzáfogtak a habosított kohósalakból készülő középblokkos kísérleti lakóházak építéséhez.

A Lakóépülettervező Vállalat által tervezett FE/1 kísérleti lakóház paneljeinek, illetve anyagának kikísérletezését, majd a panelek gyártását, illetve beépítését a kivitelező vállalat 1958. III. negyedévében kezdte meg. Az FE/1 kísérleti lakóházban 15 lakás van. A habosított kohósalakból készült szobafal-nagyságú elemek kikísérletezését és gyártását közvetlenül az építkezés helyszínén végezte a vállalat.

A kísérletezés nem volt egyszerű, amit bizonyít az is, hogy csak három hónap után tudta a kivitelező vállalat elkezdni az épület elemeinek sorozatgyártását. Előre nem látható és addig még nem ismert nehézségek, akadályok nehezítették a munkát.

Ennek következtében a kivitelezés ideje meghosszabbodott és olyan többletköltségek jelentkeztek, amelyekre nem számítottunk. A kísérlet sikerült, az első FE/1 jelű épület befejezés előtt áll (1. kép).

Ma már elmondhatjuk, hogy munkánk nem veszett kárba.

Az alábbiakban röviden ismertetem a kísérleti lakóház habosított kohósalakból készült nagyelemeinek gyártását és szerelését.



1. ábra

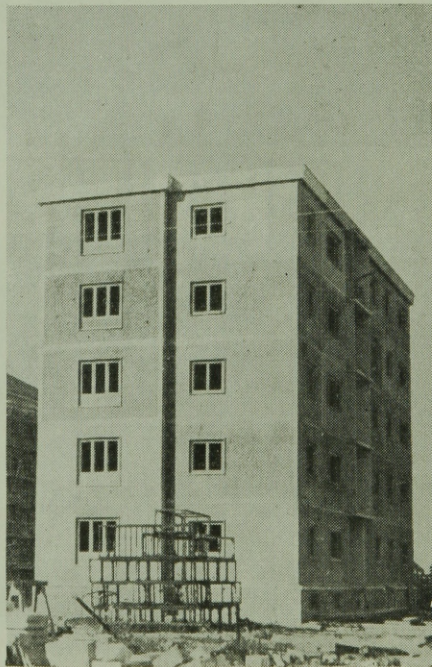
Az elemgyártó telepre érkezett (kikísérletezett) habosított kohósalakot három frakcióra csoportosítják, mégpedig:

0— 7 mm-ig
7—15 mm-ig
15—30 mm-ig

A kapott adalékanyag térfogatsúlya 750—850 kg/m³. A fenti anyagból cement és homok hozzáadásával (ezek keverési arányát a későbbiekben ismertetem) különböző méretű szobafal-nagyságú előregyártott elemeket készítenek.

A külső homlokzati, illetve teherhordó paneleket az alábbi méretekből gyártották:

H 1/028 × 253 × 279
H 2/028 × 105 × 279
H 3/028 × 090 × 279



1/a. ábra

A födém panelelemek méretei pedig a következők :

1. $410 \times 180 \times 14$
2. $450 \times 410 \times 14$

A paneleket betonsablonnal gyártják. A betonsablon 4 cm-rel magasabb, mint az aljzatbeton. A kiugró betonmag biztosítja az elemek pontos méreteit és meggyorsítja a zsaluzást.

A panel-elemek három fő csoportra oszthatók :

1. homlokzati falelemek
2. belső válaszfalelemek
3. födémek

A homlokzati falelemek gyártása az alábbiak szerint történik.

A betonozás előtt a sablont beolajozzák, a vasszerelést, valamint a nyílásképző fémkereteket elhelyezik, majd bezsaluzzák (2. kép).

Az adalék- és kötőanyagok összetétele a következő.

A szükséges habosított kohósalak szemszerkezeti megoszlása :

- | | |
|-------------|-----|
| 0—7 mm-ig | 50% |
| 7—15 mm-ig | 25% |
| 15—30 mm-ig | 25% |

A szükséges cementadagolás: 300 kg/m^3 650-es gyorsan szilárduló cement.

A panel homlokzati kialakítását, valamint belső felületének megfelelő simaságú kiképzését

közvetlenül a betonozáskor végzik az alábbi módon.

A belső sima felület (amelyre csak glettelés kerül, vakolás nem) biztosítása céljából betonozás előtt a sablon felületét 0—7 mm szemszerkezetű habosított salak és 400 kg/m^3 650-es cementből készült betonnal 1 cm vastag réteggel leterítik. Ezután következik magának az elemnek a betonozása. A könnyebb térfogatsúly elérése céljából a bedolgozott betont csak egyszeri lapvibrátorozással tömörítik. A betonozás befejezése után a homlokzat kialakítása céljából a bevibrált felületre 2 cm-es cementhabarcsot terítenek és 7—25 mm szemszerkezetű tört salakkal beszórják. A homlokzat jobb esztétikai hatása céljából az elemet durván simított 1 cm-es sülyesztett kerettel látják el.

Az ismertetett művelet befejezése után három óra elteltével (amikor a kötés megindult) a homlokzati részt finomra őrölt téglaporból és cementből készült festékkel színezik. 12 óra eltelte után az elemet azért, hogy az ne kössön a betonsablonhoz, a sablontól elszakítják.

Az elszakítás a következőképpen történik.

A gyártott elem mellé két, egyenként 60 cm hosszúságú betonoszlopot süllyesztenek a földbe, majd ezek és hévér segítségével az elemet a betonsablontól elmozdítják. 24 órás szilárdulás után a 3—4 tonna súlyú falelemet portáldaruval a tárolóhelyre szállítják (3. kép).

A szóban forgó 28 cm vastag homlokzati falelem térfogatsúlya $1500\text{—}1700 \text{ kg/m}^3$, nyomószilárdsága laboratóriumi vizsgálat alapján $60\text{—}80 \text{ kg/cm}^2$, az elemekben elhelyezett betonvas $2,5\text{—}3 \text{ kg/m}^2$.

A födémek ugyancsak hasonló eljárással készülnek. Összetételük :

- | | |
|-------------|-----|
| 0—7 mm-ig | 25% |
| 7—15 mm-ig | 25% |
| 15—30 mm-ig | 25% |

habosított kohósalak és 25% dunai homok. A cementadagolás szintén 300 kg/m^3 650-es gyorsan szilárduló cement.

A 14 cm vastag födémek térfogatsúlya $1700\text{—}1800 \text{ kg/m}^3$. Nyomószilárdsága: $80\text{—}120 \text{ kg/cm}^2$; az elemekbe helyezett vas mennyisége $2,5\text{—}3 \text{ kg/m}^2$.

A 14 cm vastag szerkezeti válaszfalelemek gyártási folyamata teljesen azonos a födémekkel, csak a dunai homok adagja nem 25, hanem 12%.

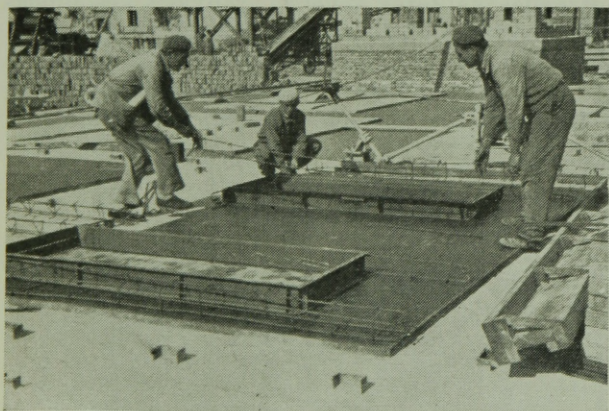
Így az összetétel az alábbi :

- | | |
|-------------|-----|
| 0—7 mm-ig | 38% |
| 7—15 mm-ig | 25% |
| 15—30 mm-ig | 25% |

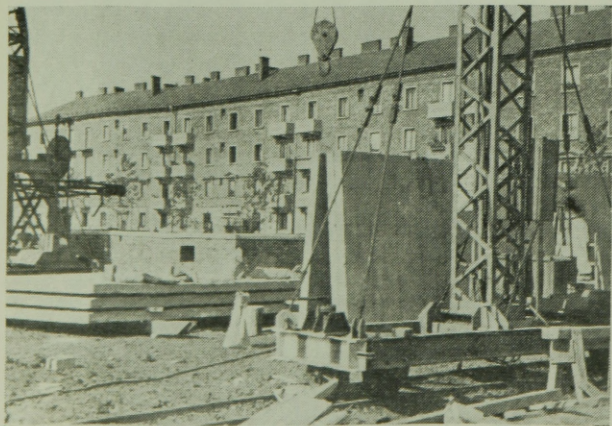
habosított kohósalak és 12% dunai homok. A kötőanyag 300 kg/m^3 650-es gyorsan szilárduló cement.

Az FE/1 habosított kohósalakból készült lakóépület építésével kapcsolatban a következőket állapíthatjuk meg :

A gyakorlati tapasztalatok azt bizonyítják, hogy érdemes ugyanezzel a panel-rendszerrel folytatni a további lakások építését, bár ennek a kísérleti épületnek építési költsége előreláthatólag



2. ábra



3. ábra

20—30%-kal több lesz, mint a hagyományos rendszerűké. A kísérleti épület építési költségét megemelte a nagymérvű felesleges gépi felvonulás, a hozzávaló szerszámok beszerzése, kísérletezések, valamint a huzamosabb ideig tartó építés. Ezek a többletköltségek azonban a következő épületeknél már nem merülnek fel.

Az ismertetett módon építendő házak egy-egy szintjéhez (3 lakás) szükséges elemeket 10 naponként tudják gyártani és be is építeni. Véleményem szerint a kikísérletezett habosított kohósalakból készült, szobafal-nagyságú panelekből épített lakások mind szilárdsági, mind hő- és hangszigetelés szempontjából megfelelőek. A próbaterhelés során bebizonyosodott, hogy az épület a megszabott szilárdsági követelményeket kielégíti és teljes egészében életbiztonságos. Az épület és a lakások méretei megfelelőek, kényelmesek, az igényeket kielégítik.

Az FE/1 épület építése közben sokat tanultunk, tapasztaltunk, amit a jövőben hasznosítani tudunk. Az sem érdektelen, hogy a következő hasonló rendszerű épületek a hagyományos rendszerű épületekkel szemben legalább 15—20%-kal olcsóbbak lesznek.

Az ismertetett nagypaneles kísérleti építkezés mellett megkezdődött Sztálinvárosban a középblokkos rendszerű építkezést és az ahhoz szükséges blokkgyártást. A nagypaneles építkezéssel szemben a középblokkos építkezés nem kísérleti lesz, noha első ízben végezzük. Az elmúlt év őszén az Építésügyi Minisztérium egy műszaki bizottságot küldött ki a Német Demokratikus Köztársaságba azzal a feladattal, hogy tanulmányozza az ott már jól bevált középblokkos építkezést, illetve blokkgyártást.

A bizottság tapasztalatai, valamint a kapott dokumentációk alapján lehetővé vált nálunk is a középblokkos építkezés megvalósítása. Az NDK-ban alkalmazott és nálunk bevezetett technológia szerinti blokkgyártás, továbbá a tervezett kivitelezés között lényeges különbség nincs. A jövőben azonban az építendő lakóépületek műszaki tervezését módosítanunk kell, mivel a most épülő sztálinvárosi G/6—10 jelű épületek alaprajzi és szerkezeti beosztása nem a legalkalmasabb a középblokkos módszerrel való kivitelezésre (amire később még ki fogok térni).

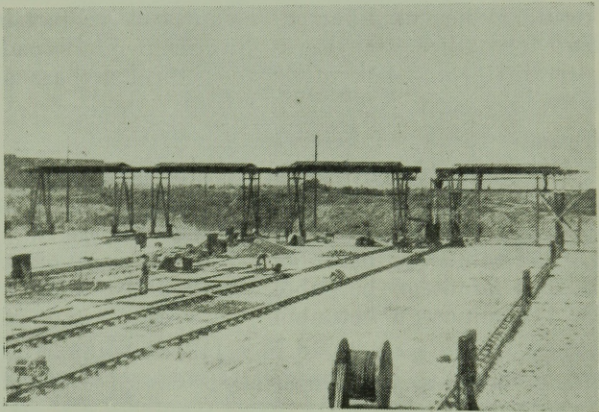
A középblokkos építkezést az eddig alkalmazott nagypaneles építkezésnél előnyösebbnek tartom egyrészt, mert nem betonacéligényes, másrészt, mivel a rendelkezésre álló munkagépeink az ilyen irányú fejlődésre nagyobb lehetőségeket biztosítanak.

A sztálinvárosi 26. sz. Állami Építőipari Vállalatnál a középblokkos építkezés előkészületi munkái a blokkgyártó telep építésével befejeződtek (4., 5., 6. kép).

A kiviteli műszaki tervek rendelkezésünkre állnak. A blokkgyártás és az építkezés megindult. Magának az előgyártó telepnek az építését hosszas tárgyalások előzték meg. Nagyon sok probléma merült fel a gépi berendezések beszerzése és a tervezés terén ott, ahol külföldi gépek beállítására volt szükség. Pl. olyan betonkeverőgépet kellett



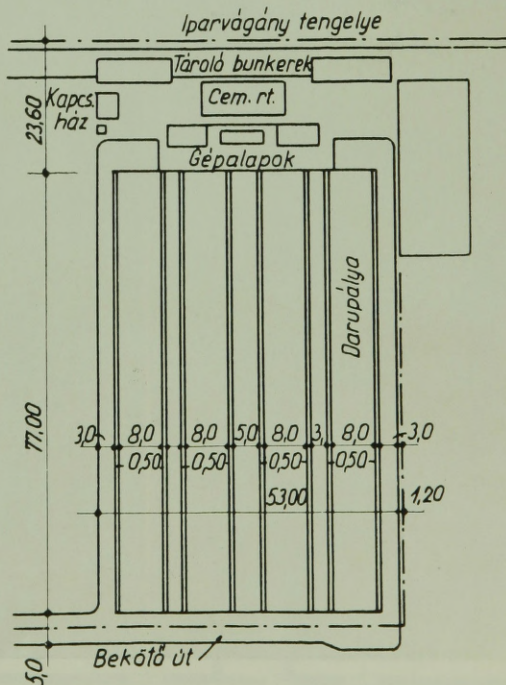
4. ábra



5. ábra

betervezni, amelyet a tervezők csak prospektusból ismertek (C 501 típ. cseh gyártmányú stabil Eyrich kényszerkeverőgép).

Ezek után rátértek magának a középblokkgyártásnak az ismertetésére.



6. ábra

Anyagérkezés

A habosított kohósalak vagonokban érkezik 0—7 mm-ig, 7—15 mm-ig és 15—30 mm-es szem-nagyságban, osztályozott szemszerkezetekkel (7., 8., 9. kép).

Az előregyártott telep mellett húzódó vágányokról közvetlenül az előregyártott vb. elemekből összeállított bunkerekben kerül tárolásra. Innen transzportőr és elevátor továbbítja a három-rekeszes Sawó mérőadagoló berendezés szemszerkezeti osztályozásának megfelelő bunkerébe.

A Sawó berendezés első rekesze a 0—7 mm-ig, második rekesze a 7—15 mm-ig, végül harmadik rekesze a 15—30 mm-ig terjedő frakciókat tartalmazza.

A cement zsákokban szintén vagonokban érkezik. A vagonból csúszdán egyenesen a raktárba kerül. Felhasználáskor a cementet a raktárban lévő felvonó az 500 literes keverőgép munkapadjára juttatja, ahol mérlegelve kerül felhasználásra.

Gyártás

Az előregyártó telepen naponta két lakáshoz szükséges elemmennyiség gyártható. E két lakás elem- és betonszükséglete a következő:

B. 50 minőségű betonból	96 db	29,52 m ³
B. 100 minőségű betonból	18 db	5,42 m ³
B. 140 minőségű betonból	4 db	0,65 m ³
	118 db	35,59 m ³

A beton anyagszükséglete :
habosított kohósalak :

0— 7 mm-ig	9,00 m ³
7—15 mm-ig	18,00 m ³
15—30 mm-ig	23,00 m ³
cement : 8,1 t.	

Az előregyártó telepen tárolható anyag-mennyiség :

habsalak ...	80 m ³
cement	100 q

A főbb blokkok méretei és súlya :

1/1 jelű	130/119/28	0,42 m ³	714 kg
3/3 jelű	130/89/28	0,32 m ³	544 kg
5/1 jelű	130/59/28	0,21 m ³	357 kg
8/1 jelű	103/59/28	0,17 m ³	289 kg

Az elemeket nagyrészt az ÉM 26. sz. Állami Építőipari Vállalat előregyártó telepén, részben pedig az ÉM 5. sz. Épületelemgyárban készítik.

Az ÉM. 5. sz. Épütelelemgyár 4 típusú elemet gyárt. Ezek főleg a koszorúgerenda elemei, amelyeknek terv szerinti hosszúsága az épület alaprajzi elrendezésétől függően változik. Itt már gazdasági és műszaki szempontból helyesebb volt az elemeket gyárban elkészíttetni, mivel mindössze 4 típusról van szó és a szükséglet épületenként 305 db.

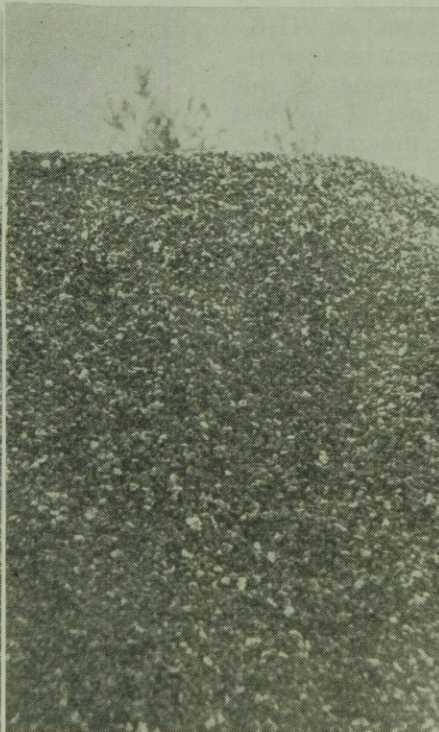
A 26. sz. Állami Építőipari Vállalat közép-blokk előregyártó telepén 16 típusú elemet gyártunk, hatféle sablonban. A hat sablon mérete betétekkel úgy változtatható, hogy mind a 16 típus gyártható (10., 11. kép).

A fentiekén kívül még 14 fajta elemet gyártanak a 26. sz. Állami Építőipari Vállalat saját előregyártó telepén. Ezek az elemek részben kavicsbetonból készültek és vasaltak.

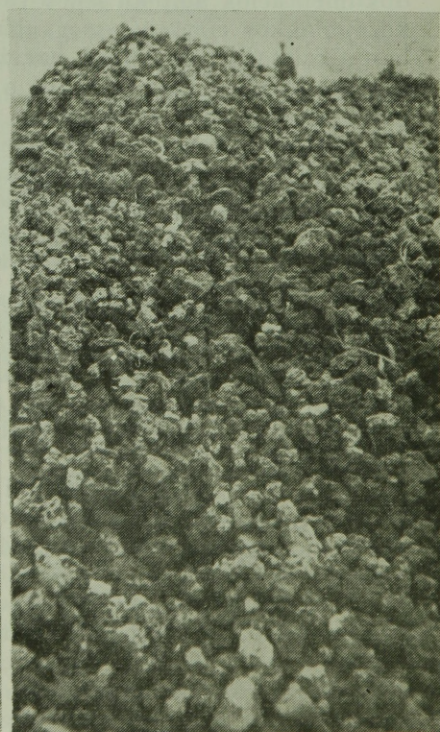
Felhasználásukat illetően ezek az elemek ablak, ajtó feletti kiváltásokra szolgálnak, továbbá tetőtérben az oromfalaknál kerülnek elhelyezésre. Készülnek továbbá vasalatlan B/50-es könnyűbeton elemek is, amelyeket szintén tetőtéri beépítéshez használnak. Ezeknek az elemeknek a mennyisége



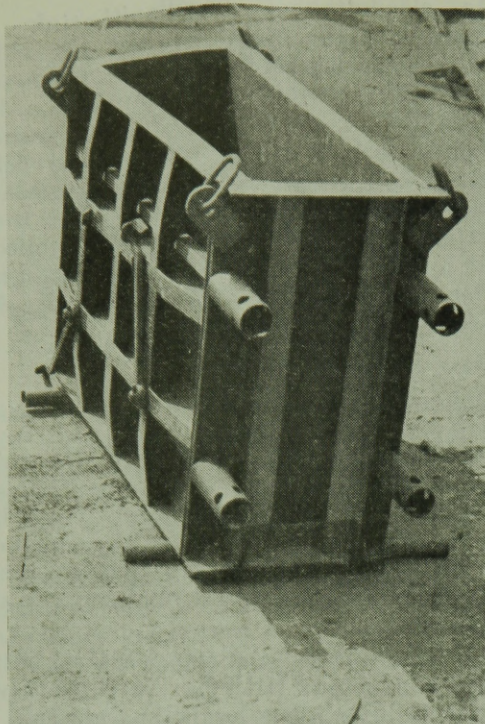
7. ábra



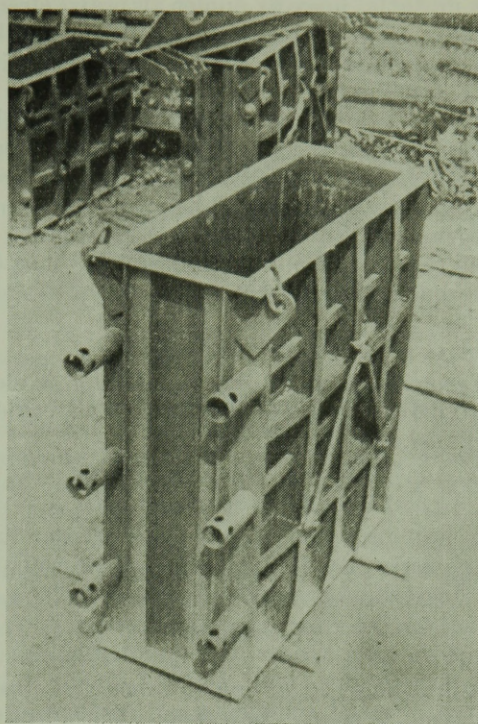
8. ábra



9. ábra



10. ábra



11. ábra

aránylag kevés, elemgyári készítésük nem lenne gazdaságos. A 14 típusú elemből összesen 70, részben könnyűbeton-, részben nehézbeton-elem a helyszínen készül.

A födémszerkezetet Bán-féle feszített panelekkel oldjuk meg. A Bán-féle elemekkel kapcsolatban azonban felmerült egy komoly probléma, amelyet feltétlenül meg kell oldanunk. Nevezetesen: a kémény melletti kihagyott nyílásoknál, valamint a födémeknek a párhuzamos falakkal való találkozásánál 10 fajta különböző elemtípust terveztek. Ezeket a födémeket a helyszíni előregyártóban készítik. Az effajta elemek számát feltétlenül csökkenteni kell (12. kép).

Emelés és szállítás

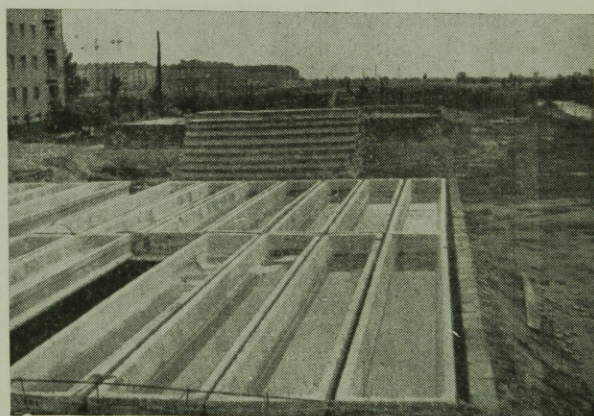
Az épület összerakásához az alábbi elem-mennyiség szükséges:

- a főfalakhoz: 16 típusú, a középblokk előregyártó telepről
- 14 típusú, a helyszíni előregyártó telepről
- 4 típusú, az 5. sz. Épületelemgyárból;
- a födémhez: 1 típusú, az 1. sz. Épütelelemgyárból
- 10 típusú, a helyszíni előregyártó telepről.

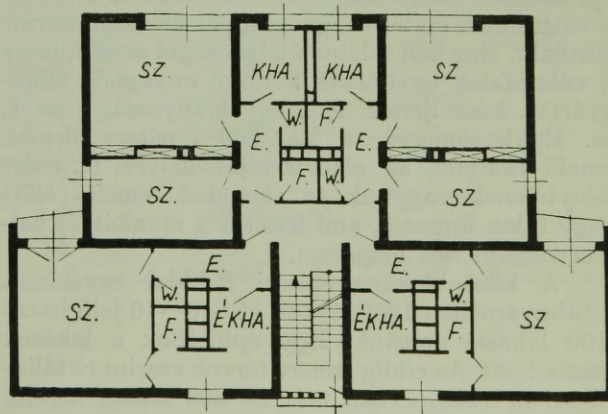
Egy épületen összesen 45 fajta különböző típusú elemet építenek be. Ha megnézzük összesen hány elem szükséges egy épülethez, láthatjuk, hogy

falelemből	1415 db
födémlemből	320 db
összesen	1735 db kell.

Amint látjuk, a fő hiányosság abban mutatkozik, hogy sokfajta elemmel kell dolgoznunk. Ennek oka főképpen abban keresendő, mint azt a 13.



12. ábra



13. ábra

rajz is mutatja, hogy az épület alaprajzi elrendezésében sok a ki- és beugrás. Az ebből keletkezett méret-egyenletlenségek teszik szükségeszerűvé az elemek sokféleségét.

Ennek a hibának a kiküszöbölése érdekében jó elgondolásnak látszik, hogy a jövőben a közép-blokkos építkezéskor négyzetes vagy téglalap alakú épületeket tervezzünk. Ebben a formában sok felesleges elem kiküszöbölhető és lényegesen csökkenteni tudjuk az elemek típuszámát, sőt az összes elhelyezendő elemek számát is.

Az elemek beemelésének időszükséglete

Toronydaruval 15 órás munkaidőt és elemenként 10 perces elhelyezési időt számítva, egy épület összerakási ideje:

$$6 \text{ db/óra} \cdot 15 = 90 \text{ db/nap}$$

$$1735 : 90 = 20 \text{ munkanap}$$

A munkanapok számához hozzáadandó még egy-egy nap a szintenkénti földémbeton elkészítésére. Így tehát egy épület összerakása

25 munkanapot

igényel.

Ahhoz, hogy az öt épület ebben az évben tető alá legyen hozható, feltétlenül két toronydaru üzemeltetése szükséges, mert így párhuzamosan egyidőben két épület készülhet.

Az elemek szállítása

Az elemek szállítása a fenti emelési idő alapulvétele mellett az alábbi napi ütemezést igényli:

Középblokk az előregyártó telepről	118 db
Előregyártott elem az 5. sz. Épületelemgyárból	28 db
Előregyártott elem a helyszíni előregyártóból	7 db
Bán-féle elem a vasútról	28 db
	181 db

A 118 db elem elszállításához szükséges egy vontató és hat pótkocsi. Elképzelés szerint két pótkocsi rakodik, két pótkocsi úton van és kettőről az emelés folyik.

A további elemek szállításához egy vontató és két pótkocsi szükséges.

Meg kell jegyezni még, hogy a középblokkos építkezések hiányosságai közé tartozik az is, hogy a válaszfalak építése hagyományos módszer szerint történik. Meg kell találni a lehetőségét annak, hogy a válaszfalak ugyancsak könnyű anyagból, előregyártva készüljenek. Még egy hiányosság: az 1. sz. Épütelelemgyár a Bán-féle feszített elemek emelő kampóit az elemek alján helyezi el, ezért kénytelenek vagyunk az elemeket emelés előtt vagy falon forgatni, ami lassítja a munkát és balesztvesztélt rejt magában.

A középblokkos építési móddal egyébként Sztálinvárosban 1959. évben öt G/6—10 jelű házat (100 lakást) építünk. Egy épületben a lakások száma: 20. Az eddig ismert tervek szerint Sztálinvárosban 1960. évben már 5—600 lakást fogunk építeni középblokkos módszerrel.

Az előadottakból megállapíthatjuk, hogy építőiparunk újabb nagy lépéssel jut előbbre, amikor megvalósítja az üzemben, ill. üzemszerűen előregyártott lakásépítést. Megmutatja a lakásépítkezés jövőjét, azt az utat, amelyen a modern lakásépítés technológiájának fejlesztése céljából haladnunk kell. Ha az itt szerzett tapasztalatokat megfelelően értékesítjük, a technológiát továbbfejlesztjük, akkor megteremtjük egyik legfontosabb alapját annak, hogy a 15 éves lakásépítési tervet maradéktalanul, időben, gazdaságosan és jó minőségben végrehajthassuk.

II. rész

1958. év végén az Építésügyi Minisztérium elhatározta, hogy a magyar építőipar fejlesztése érdekében és új építőanyagok eredményes és biztos úton való alkalmazása céljából meghonosítja nálunk az NDK-ban bevált és gazdaságos eredményeket eleve biztosító építési rendszert: a nagyblokkos építést.

Az építési mód tanulmányozására hét tagú küldöttség utazott az NDK-ba. Az építés helyének Sztálinváros bizonyult a legalkalmasabbnak, mert itt állt rendelkezésre és itt gyűlt össze a megindult kísérleti építés következtében kellő tapasztalat és ismeret az építés alapanyagára, a kohóhabsalakra vonatkozólag.

A kohóhabsalak betonból készült nagyblokkos építési mód tehát nem kísérleti építés jellegű, hanem a legmesszebbmenőkig a német építési rendszernek közvetlen alkalmazása.

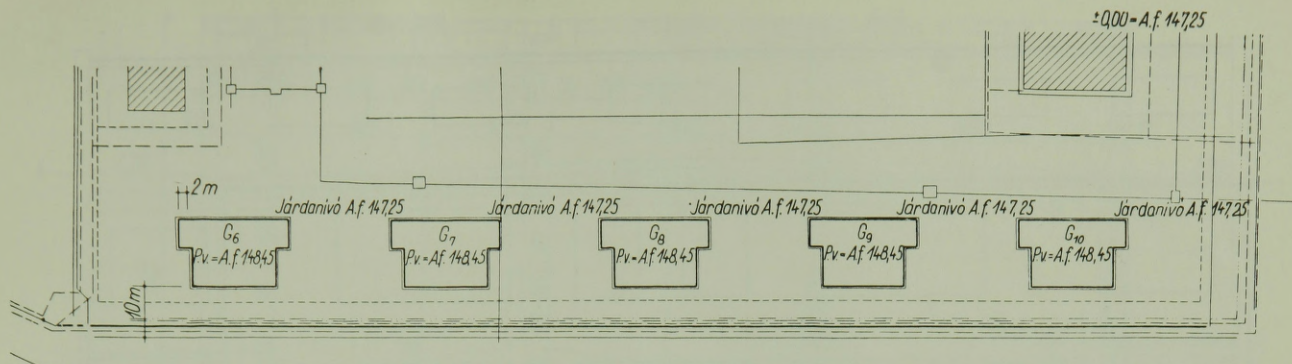
Ennek a ténynek megfelelően lett megállapítva az építés volumene is. Még 1959-ben 150 lakás beindításáról kellett gondoskodni, oly módon, hogy ezek tető alá kerüljenek a tél beállta előtt.

A sztálinvárosi építkezés tapasztalatai alapján kell majd meghatározni az ország területén azokat az építési helyeket, ahol a rendszert, kellő nagyságú építési volumen esetén, létesíteni észszerű lesz és amelyek habsalak igényét az 1960-ban, a Dunai Vasműben beinduló habsalaktermelőüzem fogja már kielégíteni.

Ilyen céloknak megfelelően dolgozta ki az Építéstudományi Intézet (Marosszéki Miklós tervező mérnök) tervét annak az előregyártó telepnek, amely a szükséges blokkokat legyártja. Az előgyártó telep a város belterületén létesült, iparvágány mellett, közművesített területen, mert ilyen körülmények között optimális a telep üzemeltetése.

A 150 lakás, amely Sztálinvárosban még az idén megépül a helyszíni adottságoknak és a beruházási előirányzatoknak megfelelően két építési helyen valósul meg.

Öt egyforma lakóépület épül meg a Dunasoron, régebben megkezdett és most befejezésre kerülő lakóegység keretében, összesen 100 lakással. Az épületek elhelyezése arra kötelezett, hogy az építés speciális technológiája miatt ne essen áldozatul a Duna mellett felépítendő legelső ház sor dunai



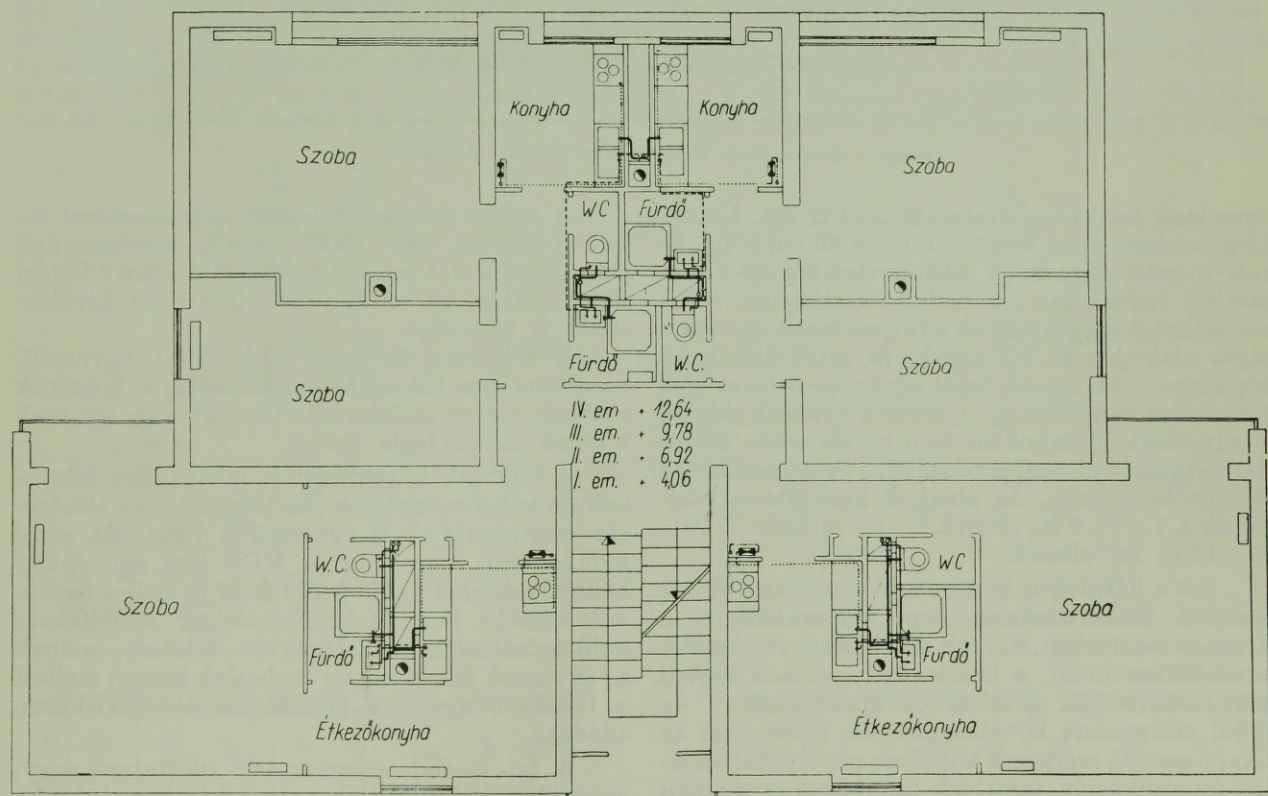
14. ábra. A sztálinvárosi kohóhabsalak középblokkos épületek helyszínrajza, I. ütem

kilátása. Ezért kellett az építés technológiájából fakadó sorházszerű beépítési mód helyett pontházakat létesíteni. A helyszín adottságainak ilyen követelménye mellett irányadóak voltak a tervezésre azok a tapasztalatok, amelyeket az NDK már több éves kísérleti építkezései nyújtottak. Ezek szerint a nagyblokk építésnek legmegfelelőbb szerkezeti rendszer a harántfalas építés. A födémek vastakarékos kialakítása és a könnyű betonból épülő falak teherbírásának egymásra ható tényezői a fesztávolságok méreteire vannak befolyással. Az NDK legutóbbi típusstervei 2,40 m-től 3,60 méteres fesztávolsággal készültek el harántfalas rendszerben.

A dunasorra épülő öt pontház alaprajzi lehetőségei, valamint az országunkban általában gyártott födémek fesztávolsága azt eredményezte,

hogy az NDK tapasztalataitól eltérően 5 m-es fesztávolságot alkalmazzunk. A nagyobb fesztáv eredményeképpen a két oldalt terhelte harántfalak nagyobb terhelése miatt, B-100-as, sőt egyes helyeken B 140-es szilárdságú blokkokat kellett alkalmazni. Ennek megfelelően megemelkedett az alkalmazandó elemek száma és így sem a gyártás, sem az elhelyezés körülményei nem lesznek optimálisak. A következő épület, mely az 150 építendő lakás második ütemében valósul meg — kísérletképpen — nem a jelenleg Magyarországon gyártott födémpanelel fog megépülni, hanem helyszínen gyártott, 2,40 méter és 3,60 méter fesztávra, egyszerű felül-alul sík vasbetonlemezekkel. Természetesen csökken ebben az esetben a falszerkezetek különböző elemeinek száma is.

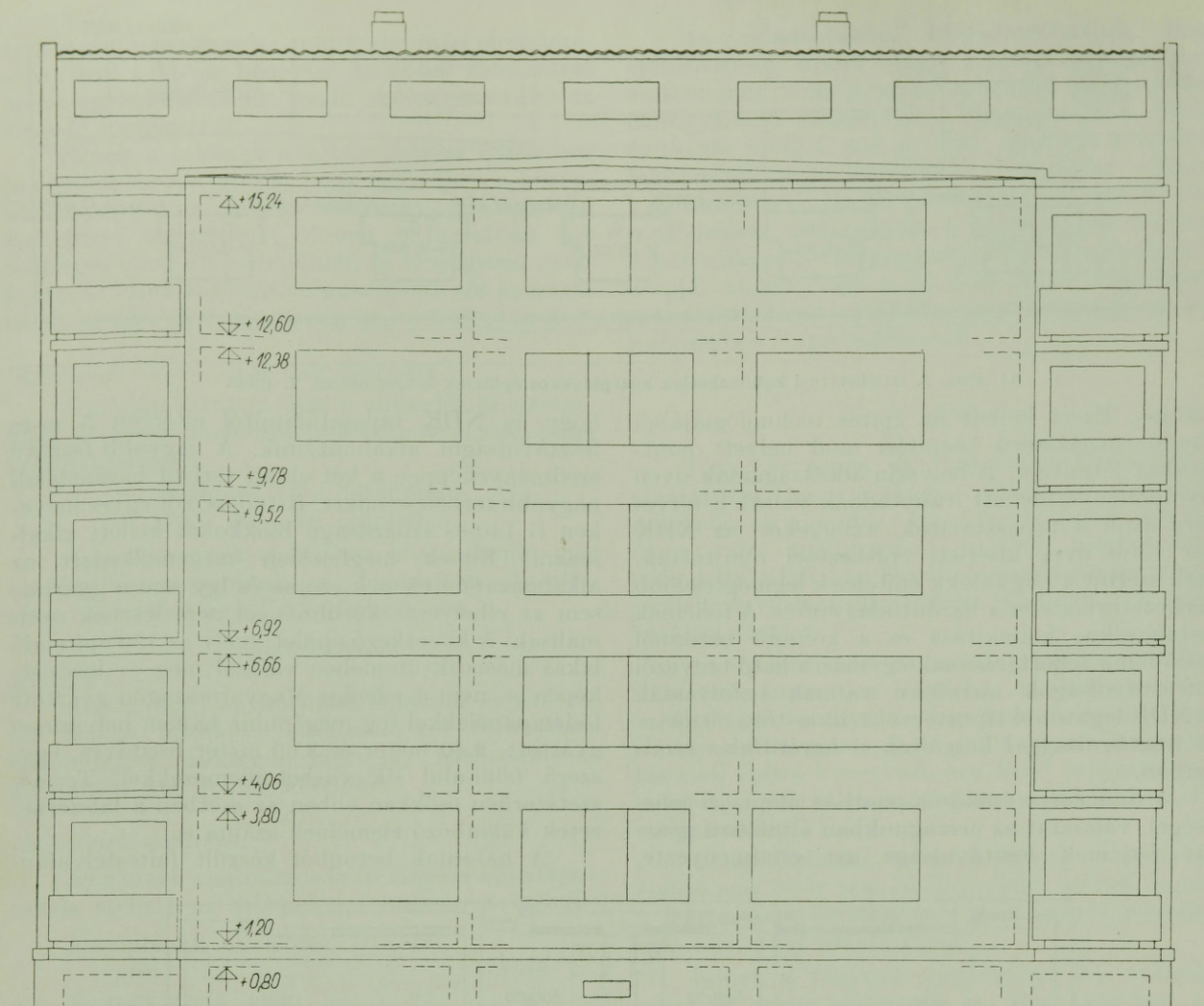
A habsalak betonból készült faltestek alap-



Jelmagyarozat:

- Csatorna vezeték, forrósó, azbesztcement
- Hidegvíz vezeték, horg. vas
- Gáz vezeték kőv. vas.

15. ábra. A sztálinvárosi középblokkos lakoház általános emeleti alaprajza



16. ábra. Sztálinvárosi középblokkos lakóház homlokzata

típusának hálózati mérete 120/30/132 cm. Ennek kiegészítéseképpen készülnek 60 és 90 cm homlokzati méretű elemek. A három elemből 30 cm-es raszter hálózatban szabadon variálható sorok valósíthatók meg, amelyek a teljes emelet félmagasságát alakítják ki. Az ablak- és ajtónyílások kiépzésére e rendszeren belül olyan speciális elemek gyártására van szükség, amelyek a nyílások oldalán elhelyezkedő darabokkal és a nyílás felett helyet foglaló vasalt kiváltó gerendával a 30-as raszterben elhelyezkedhetnek. Az ablakok kialakítását szolgálják a 7—8—9 sz. elemek, — az ajtókéét a 12—13—14-es sz. elemek.

Azt a hátrányos körülményt, hogy az 5 méter fesztávú födémszerkezet nem helyezkedik el a 30 cm-es raszterben, sikerült az alaprajz szerkesztésénél kiküszöbölni, a homlokzati nyílások egyedi megoldásával, ill. a falsarkok kialakításával. Az ebből származott következmények tehát nem az alkalmazandó szerkezet kőműves munkáinál okoznak komplikációt (amelyek tanulságai ez esetben a lényegesek), hanem a befejező munkáknál.

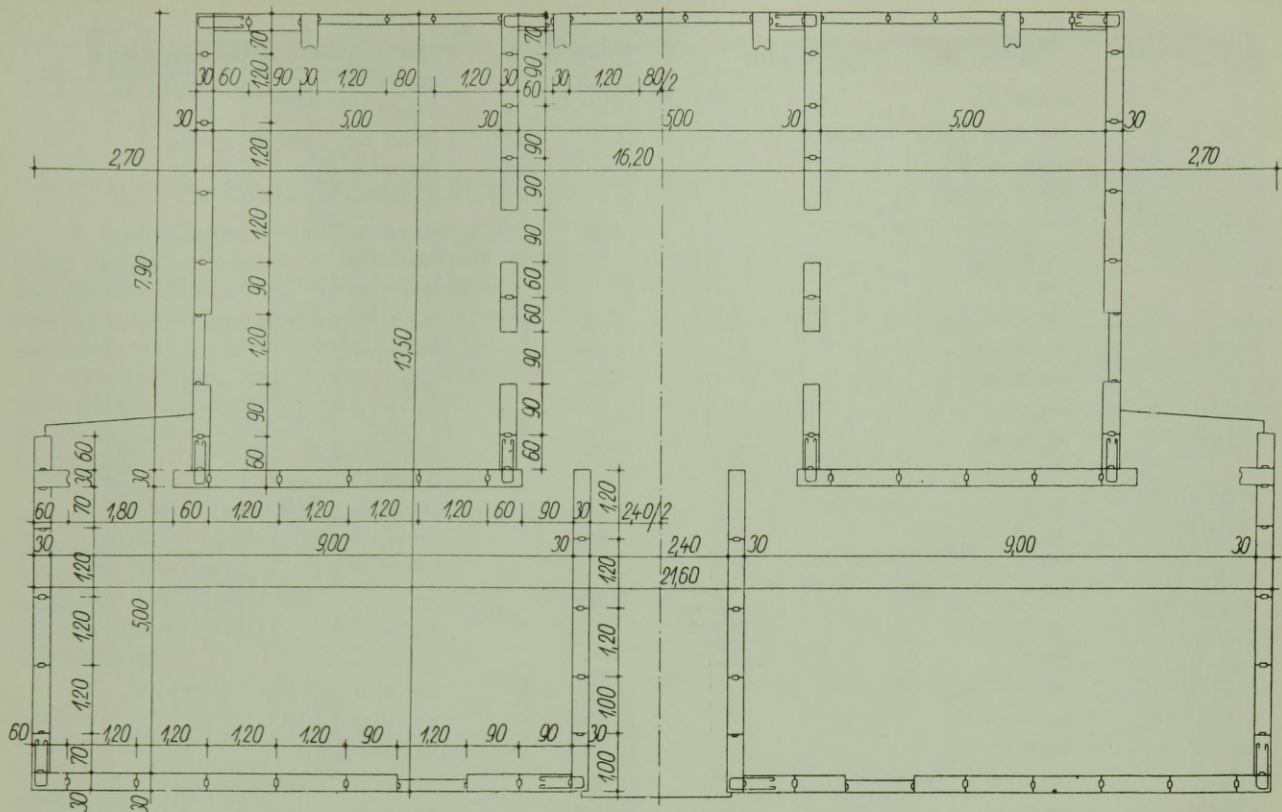
A falszerkezetek kényes pontja a födének felfekvése körül jelentkezik. Ebben a pontban terveink eltérnek az NDK-ban alkalmazott módszerektől.

A német dokumentációban a falszerkezet felett végigfutó „L” alakú vasalt, kettősanyagú (könnyű és nehéz betonrészekből álló) elem a födém felfekvését és egyben az ablak-, illetve ajtó kiváltásokat is biztosítja.

E helyett a tervezett „L” alakú, egynemű, vasalásmentes habsalakelem kizárólag a koszorúk zsaluzásmentes kialakítását biztosítja és így csak a külső falakon foglal helyet.

A födének közvetlenül a falelemekre fekszenek fel habarcs terítésen. Az előgyártás és elhelyezés szempontjából is egyszerűbb megoldás azzal indokolható, hogy míg az NDK-ban egy épület könnyűbetonból épülő külső falai és nehéz betonból készülő belső falszerkezetinél a felfekvés uniformizálására való törekvés indokolt, nálunk az egynemű falazó anyag (habsalak beton) mellett a felfekvés egységes kialakítása automatikusan adódhat.

A fal- és födém szerkezetek adottságai nagymértékben befolyásolják azon lakástípusok kialakítását, amelyek e szerkezeti rend mellett kialakulhatnak. A nagy egymásba nyíló terek helyébe rendkívül fegyvermezt zárt téregységek lépnek, amelyeknek határfalai csak minimális nyílásmérettel nyithatók meg. A határfalak merev elhatá-

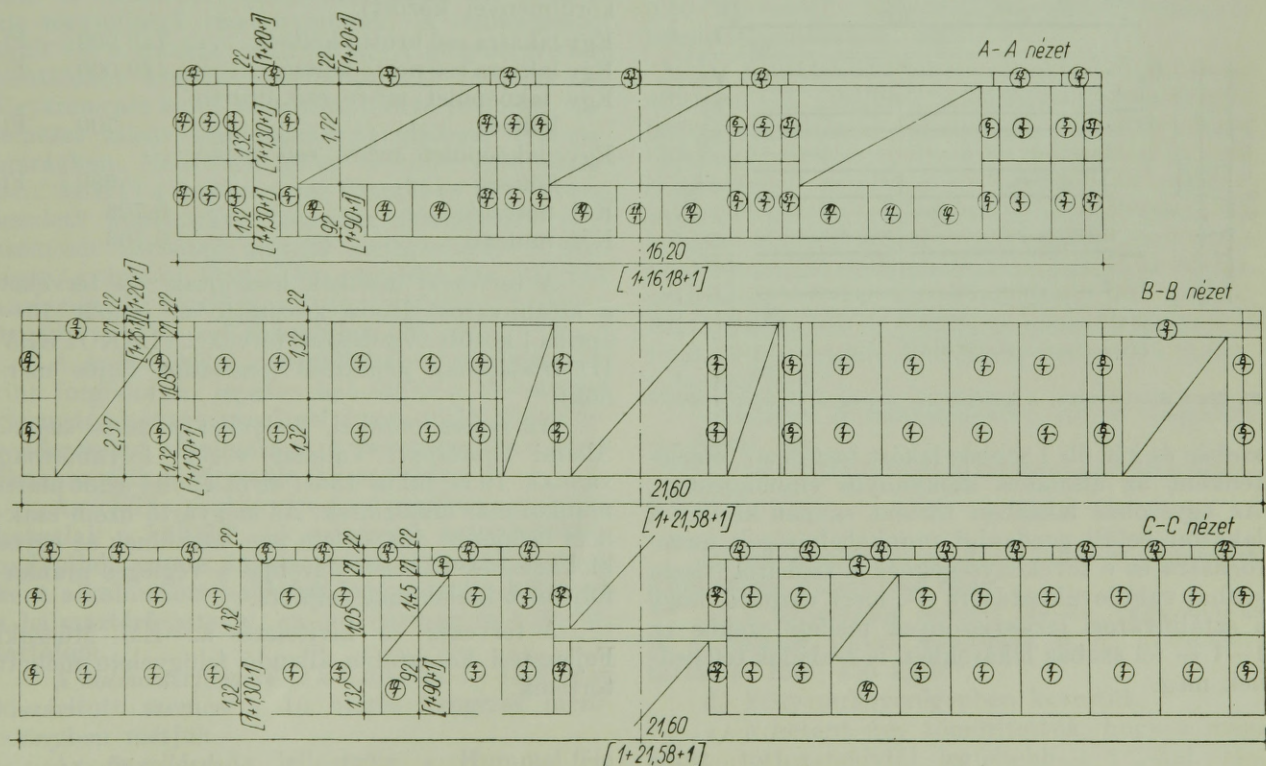


17. ábra. A sztálinvárosi középblokkos lakóház alaprajza a blokk-kiosztásokkal

roló rendszere, amifilád-szerű helyiségcsoportokat tesz csak lehetővé, a válaszfalak játékaival, szekrényfalak, fürkék stb. kialakításával. Természetes ilyen körülmények között a vonzódás a nagy fesztávok felé, amelyek azonban nem gazdaságosak. A 3,60—2,40 m-es fesztáv már csak a zárt helyi-

séges lakástípus rendszerét teszi lehetővé a „korszerű” lakásépítés egymásba átfogó helyiségrendszérével szemben, amely a vázas építés sajátos alaprajzi lehetősége.

A sztálinvárosi nagyblokkos építés első ütemében megépülő 5 lakóház mindegyike két db 2

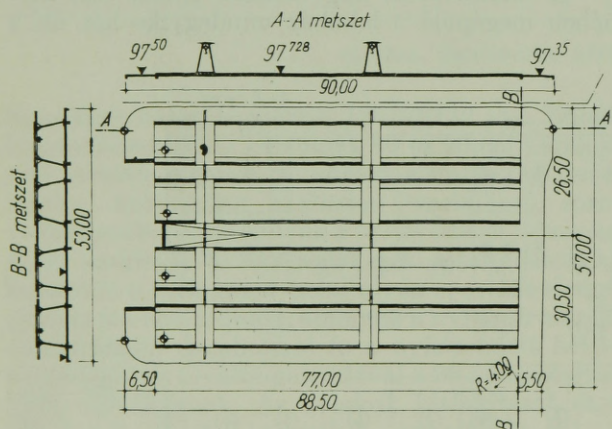


18. ábra. Homlokzati részletek a blokk-kiosztás feltüntetésével

S	Elem jele	Elem képe	Méret (cm)		Betonterf. m ³	Súly kg	Daj	Betonterf. m ³			
			Elvi	Beton min. m				B 50	B 100	B 140	
1	B 50		Hossz.	120	119	0,423	634	346	146,4		
			Vast.	30	28						
			Mag.	132	130						
2	B 50		Hossz.	120	119	0,428	641	22	94		
			Vast.	30	28						
			Mag.	132	130						
3	B 100		Hossz.	90	89	0,315	550	98	30,9		
			Vast.	30	28						
			Mag.	132	130						
4	B 100		Hossz.	90	89	0,320	559	60	192		
			Vast.	30	28						
			Mag.	132	130						
5	B 50		Hossz.	60	59	0,205	308	82	16,8		
			Vast.	30	28						
			Mag.	132	130						
6	B 50 B 140		Hossz.	60	59	0,210	315	124	26,1		
			Vast.	30	28						
			Mag.	132	130						
7	B 50		Hossz.	90	89	0,252	378	40	10,1		
			Vast.	30	28						
			Mag.	105	103						
8	B 50		Hossz.	60	59	0,166	249	20	3,3		
			Vast.	30	28						
			Mag.	105	103						
9	B 100		Hossz.	300	299	0,208	364	37	7,7		
			Vast.	30	28						
			Mag.	27	25						
Atvitelt:						849	242,1	378	4,2		

Sor-Élem szám/jele	Elem képe	Méret (cm)		Beton	Terf.	Súly kg	Daj, ép.	Betonterf. m ³		
		Elvi	Betonmin.	m ³	B 50			B 100	B 140	
A t h o z a f:										
1		Hossz.	120	119	0,208	312	50	10,4		
		Vast.	20	20						
		Mag.	92	90						
2		Hossz.	80	79	0,132	198	15	20		
		Vast.	20	20						
		Mag.	92	90						
3		Hossz.	90	89	0,169	307	22	3,7		
		Vast.	30	28						
		Mag.	71	69						
4		Hossz.	60	59	0,111	171	12	1,3		
		Vast.	30	28						
		Mag.	71	69						
5		Hossz.	240	239	0,390	646	20	7,8		Vasalt elem
		Vast.	30	28						
		Mag.	61	59						
6		Hossz.	120	119	0,024	43	90	2,2		53 sab- lanyában készül
		Vast.	17	15						
		Mag.	22	20						
7		Hossz.	70	69	0,237	355	88	20,9		
		Vast.	30	28						
		Mag.	132	130						
8		Hossz.	100	99	0,325	488	40	13,0		
		Vast.	30	28						
		Mag.	121	119						
9		Hossz.	360	359	0,073	128	100	7,3		Vasalt elem
		Vast.	17	15						
		Mag.	22	20						
Összesen:						1306	2597	78,8	6,5	

19. ábra. Elemkonszignáció a sztálinvárosi középblokkos lakóházakhoz



20. ábra. Sztálinváros, a középblokk előregyártó telep részlete

szobás és két db 1 szobás lakást tartalmaz, emele-
tenként az általános szokványos elrendezésben.
Az egyszobás lakásban történt csupán kísérlet a
lakáson belüli gazdasági munkahelyiségek össze-
fogására és e tevékenységeknek a szobától (tisza
szoba) való leválasztására —, mert várható, hogy
a sztálinvárosi lakáviszonyok mellett ezekbe az
1—1 és fél szobás lakásokban is családok teleped-
nek meg.

A lakások gazdasági mutatója a következő
(még nem teljesen lezárt újaras költség-számítás
körülményei között):

Egy lakásra eső bruttó költség ...	140 000,— Ft
Egy lakásra eső nettó költség	120 000,— Ft
Egy lakóépület m ³ -re eső bruttó költség	700,— Ft
Egy lakóépület m ³ -re eső nettó költség	580,— Ft
K/1 mutató	0,708
K/2 mutató	0,703

A tervezési munkák lezárultak: a terveket
a sztálinvárosi Iroda készítette el január 15—
április 1 között. A gépészeti terveket a LAKÓTERV
II. Irodájának gépészete (Szabados Lajos mér-
nök).

Az építés munkái, melyeket a 26-os számú
Állami Építőipari Vállalat végez, folyamatban
vannak. 1959. július 15-én az öt épület szint alatti
munkái már elkészültek. Az előgyártó üzem csak-
nem befejezett állapotban van, készülnek az egyes
blokk-elemek kísérleti darabjai a végleges munka-
folyamat kialakítása céljából.

A tervezés és kivitelezés az ÉM. Műszaki
Fejlesztési Főosztálya állandó felügyelete mellett
történik.

Habosított kohósalak felhasználása közép- és nagyblokkok készítésére

SZÉKELY ÁDÁM—ÚJHELYI JÁNOS

1. A habsalakbeton adalékanyaga

A kohósalaknak — ennek a nagy mennyiségű ipari mellékterméknek — alkalmazása világszerte fokozódik. Számtalnévő építőanyagbázis. Egyes országok a rendelkezésükre álló kohósalakot már csaknem teljes egészében felhasználják.

A kohósalak építőipari hasznosításának számos módja ismeretes. Itt csak a habosított kohósalakból készített közép és nagy blokkok beton-technológiai kérdéseit részletezzük.

A duzzasztott, habosított kohósalakot, vagy röviden *habsalakot* (Hüttenbims, laitier expansé, Blast Furnace, slakovaja pemza) a vasolvasztóból kikerülő, kb. 1300 C° hőmérsékletű, izzó kohósalakból állítják elő úgy, hogy a folyós salakot kis mennyiségű vízre öntik vagy vízgőzzel hozzák érintkezésbe.

A habsalak előállításának legegyszerűbb módszere az ún. homokágyas öntés. Ebben az esetben az alkalmas méretű (néhány m² alapterületű, kb. 1,0 m mély) homokba mélyített gödör alját és falait vízzel itatják át s a salakot ebbe a gödörbe öntik. Az Ózdi Kohászati Művek mintegy 7 évvel ezelőtt ezzel az eljárással készített habsalakot, amelyet a Bányászati Építő Vállalat néhány építkezésén alkalmazott.

A habsalakot fejlettebb módszer szerint egy-szemcsés betonból, vagy perforált vaslemezről készített medencében állítják elő, amelynek fenéklapja alá vízvezeteki nyomócsöveket szerelnek. A medencébe öntött kohósalak alá azonnal kis mennyiségű vizet nyomnak. A szükségesnél több víz a salakot granulálja. A megmerevedett habsalakot különböző eljárásokkal termelik ki. Egyszemcsés betonmedencét, illetve perforált vaslemez talcát alkalmaznak Angliában, Franciaországban, Németországban és több más államban. Az ÉTI a Sztálinvárosi Vasműben 1956. évben kezdett kísérleteket habsalak előállítására egyszemcsés betonból készült medencében. A végleges gyártást 1958. IV. negyede óta perforált vaslemezről készített talcán folytatja (1). Jelenleg kb. napi 60 m³ habsalakot állít elő.

A kohósalakot a legfejlettebb módszer szerint forgódobos, lapátos habosítóban ellenáramú vízsugárral, vagy vízgőzzel duzzasztják. Ilyen berendezéseket alkalmaznak a Szovjetunióban és az Északamerikai Egyesült Államokban.

Az ÉTI sztálinvárosi üzemében gyártott habsalak a külföldi jó minőségű habsalakokkal nagyjából azonos tulajdonságú. Az adalékanyagként alkalmazott habsalak legfontosabb jellemzői a halmaztérfogatsúly, az önszilárdság és a pórus-tartalom.

A *halmaztérfogatsúlyt* a habsalak 7—15 mm-es kiszáritott szemcséin 10 literes hengeres mérőedényben mérjük.

Az *önszilárdság* jellemzője a Hummel-féle szétmorzsolódási tényező, amely a 7—15 mm-es

szemcsék 1, 3 és 7 mm-es szítán mért finomsági modulusának (3,00) és ugyanezen szemcsék 5 tonna terhelés alatti elmorzsolásával előállított halmaz 1, 3 és 7 mm-es szítán mért finomsági modulusának különbsége (2).

A habsalak *L* halmaztérfogatsúlya és *S* szétmorzsolódási tényezője között a $S = -0,00294 \cdot L + 3,058$ képlettel jellemzett szoros összefüggés áll fenn (3). E szerint, ha nő a habsalak halmaztérfogatsúlya, akkor csökken a szétmorzsolódás tényezője, vagyis növekszik az önszilárdsága.

A habsalak *pórustartalmát* az anyag fajsúlyából és térfogatsúlyából az ismert módon határozzuk meg (MSz 4713). Megkülönböztetjük az egyes szemcsék pórustartalmát (szemcse-pórustartalom) és adott szemszerkezetű habsalak összes pórustartalmát (halmaz-pórustartalom). Ez utóbbiba az egyes szemcsék közötti levegőt is beleszámítjuk.

A hazánkban jelenleg gyártott ÉTI habsalak halmaztérfogatsúlya 600—800 g/lit, szétmorzsolódási tényezője 1,3—0,7, szemcse-pórustartalma 60—40 térf. % között változik.

2. A habsalakbeton jellemzői általában

A sztálinvárosi habsalakból az ÉTI kísérletei szerint (3) az adalékanyag önszilárdságától (halmaztérfogatsúlyától), az adalék szemszerkezetétől, a beton cementtartalmától, a keverés módjától, a bedolgozástól (tömörítéstől) és az utókezeléstől függően 10—280 kg/cm² 28 napos kockaszilárdságú, 800—1800 kg/m³ száraz térfogatsúlyú, 0,30—0,60 kcal/móC° hővezetési tényezőjű habsalakbetont készíthetünk.

A habsalakból tehát olyan könnyű beton állítható elő, amelyből szilárdsági és hőtechnikai igényeket kielégítő közép- és nagyméretű falblokkok gyárthatók. Fentebb felsoroltuk a habsalakbetonok legfontosabb jellemzőinek (szilárdság, térfogatsúly, hőszigetelés) határértékeit általában. Közép és nagy blokkokhoz olyan habsalakbetont célszerű alkalmazni, amelynek kockaszilárdsága 50—140 kg/cm² (minőségi jel: BK 50, BK 70, BK 100 és BK 140), száraztérfogatsúlya 1400—1750 kg/m³, hővezetési tényezője 0,40—0,55 kcal/móC°.

Általában a habsalakbeton akkor megfelelő minőségű, ha

a) az adalékanyag halmaztérfogatsúlya 600—800 g/lit,

b) az adalékanyag 0—1 mm-es részeinek mennyisége viszonylag nagy,

c) a felhasznált cement 500-as, vagy 600-as p. c., esetleg 400-as kohósalak p. c., a cementtartalom 150—450 kg/m³,

d) kényszerkeverőgéppben kevertük,

e) a betont úgy tömörítettük, hogy a megadott térfogatsúlytól legfeljebb $\pm 2\%$ -kal térünk el,

f) készítés után minél hosszabb ideig nedvesen tartottuk.

A közép és nagy blokkhoz alkalmazott hab-salakbetonok készítése során figyelembe veendő különleges szempontokat a 3. fejezetben részletezzük.

A betonösszetétel megválasztásáról, a beton készítéséről és a beton minőségének ellenőrzéséről az ÉM kiadásában megjelenő „Ideiglenes Műszaki Előírás a habsalakbetonok összetételének tervezésére, a beton készítésére és ellenőrzésére” c. utasítás részletesen tájékoztat.

3. Közép és nagy blokkok készítése habsalakból

a) A beton összetétele

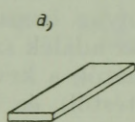
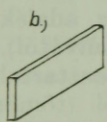
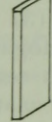
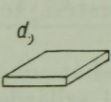
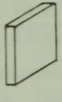
A közép és nagy blokk felső súlyhatárát az emelőberendezések kapacitása határozza meg. A blokkos építési módhoz tervezett és most készülő hazai emelőgépek adataiból számítva a blokkok felső súlyhatára:

Középblokk esetén 800 kg

Nagyblokk esetén 1600 kg

Toronydaruk, vagy nagyobb kapacitású emelőgépek alkalmazása esetén természetesen a blokkok súlyhatárai növelhetők.

A blokkok méretei a habsalakbeton térfogatsúlyából és hőtechnikai jellemzőiből számíthatók ki.

emelet magas			
blokkok			
készítése			
	lapján	élen	állva
osztott			
blokkok			
készítése			
	lapján	élen	

1. ábra. Közép- és nagyblokk gyártásának módszerei

A blokkgyártás 1. ábra szerinti módjai közül valamennyi kivitelezhető, de minden gyártási módnak megvan az optimális zsaluzata, bedolgozási módja, kiszaluzási ideje, emelőberendezése, gyártási helyszükséglete stb. A gyártás mikéntjét valamennyi tényező együttes mérlegelésével választjuk ki. Igen lényeges a tervezés, az organizáció, a betontechnológia és a kivitelezés közötti szoros összhang. A gyártási eljárás kihat a betontechnológiára, így meghatározza a friss betonkeverék formába töltésének módját, a bedolgozási eszközöket, a kiszaluzhatóságot stb.

A blokkok gyártása a zsaluzattól függően osztályozható még a következőképpen is:

a) zsaluzatban szilárduló blokk és

b) azonnal kiszaluzható blokk.

Az emeletmagas blokkok álló helyzetű gyártása esetén a bedolgozás utáni azonnali kiszaluzhatóság betontechnológiai szempontból nem lehetséges.

A Hamzsabégi úti középblokkos kísérleti

építkezésem az emeletmagas falelemeket élen (b), a sztálinvárosi közép blokkgyár osztott elemeit álló helyzetben (e) gyártják, mindkét esetben azonnal kiszaluzható betonból. Az Üllői úti lakótelepen épülő házak habsalakbeton nagyblokkjait álló helyzetű zsaluzatban (c) szilárdítva tervezik.

A megszilárdult állapotban kiszaluzott, vagy a zsaluzatban szilárduló blokkok összetétele a beton szilárdságától és az aladalekanyag halmaztérfogatsúlyától függ (lásd az 1. táblázatot).

Az 1. táblázatban feltüntettük az adalék 0—1 mm-es szemcséinek mennyiségét, a cement-adagolást (500-as portlandcement), a beton készítése és száraz térfogatsúlyát és a tömörítési fokot. A tömörítési fok a friss, laza betonkeverék halmaztérfogatsúlya és a bedolgozott friss beton térfogatsúlya közti különbség százalékos értéke a laza halmaztérfogatsúlyhoz viszonyítva. A megadott készítési jellemzőket három csoportban soroljuk fel:

Az első csoportban tüntettük fel az adott betonszilárdság mellett még gazdaságos cement-adagolással elérhető legkisebb térfogatsúlyt,

a második csoportban az átlagos betonösszetételt közöltük, közepes térfogatsúly és közepes mennyiségű cement felhasználása mellett,

a harmadik csoportban adtuk meg az adott betonszilárdság esetében alkalmazható minimális cementadagolást, amelyhez az adott szilárdságú beton legnagyobb térfogatsúlya tartozik.

Az átlagos betonösszetétel metszetét a 2. ábrán mutatjuk be.

Az 1. táblázatban közölt betonösszetételektől zsaluzatban szilárduló habsalakbetonok készítése során kényszerítő esetben el lehet térni. Ha a rendelkezésre álló habsalak kevesebb finomrészt tartalmaz, mint amennyi az előírt mennyiség, akkor nagyobb cement vagy természetes homok-adagolással kell az előírt szilárdságot biztosítani. A természetes homok adagolásának az a következménye, hogy növekszik a beton térfogatsúlya, s a térfogatsúlynövekedéshez képest viszonylag nagyobb mértékben romlik a beton hőszigetelése. A cementadagolás növelésének a gazdasági kihatáson kívül az a következménye, hogy a beton készítési térfogatsúlya a táblázat adataiból extrapolálhatóan csökken.

A friss állapotban kiszaluzott habsalakbetonblokkok készítése során az 1. táblázat összetételeit kell alkalmazni. Az ilyen módon készített blokkokhoz ugyanis kellő kohéziójú betont kell felhasználni, amely biztosítja a friss, kiszaluzott elem éleinek merevségét is. Ezt minimum 25% 0—1 mm-es habsalakfinom homok adagolásával és min. 25% tömörítési fokkal érjük el.

Az ÉTI kísérletei szerint abban az esetben, ha az adalékanyag 0—1 mm-es részeinek előírt minimális mennyisége nem biztosítható, 400-as cementet is alkalmazhatunk, azonban a cement-adagolás ez esetben növelendő. A szükséges cementadagolás mértékét 400-as cement alkalmazása esetén a következőképpen állapíthatjuk meg:

A 400-as cement alkalmazandó mennyisége (C 400) két súlymennyiség összege

Habsalakbeton-blokkok összetétele

A beton minő- sége	Megnevezés	7—15 mm-es habsalak halmaztérfogatsúlya, gramm/liter								
		600		700				800		
		min. térf. súly	átlag	min. cement- tar- talom	min. térf. súly	átlag	min. cement- tar- talom	min. térf. súly	átlag	min. cement- tar- talom
BK50	Cementtartalom, kg/m ³ ...	250	200	150	240	200	150	230	200	150
	Adalék 0—1 mm-es része, súly %	25	35	45	25	35	45	25	30	40
	Kész. térf. súly, kg/m ³ ...	1530	1620	1720	1560	1620	1750	1610	1650	1770
	Száraz térf. súly, kg/m ³ ...	1360	1420	1500	1390	1420	1530	1430	1450	1550
	Tömörítési fok, %	26	33	40	25	28	37	25	28	35
BK70	Cementtartalom, kg/m ³ ...	270	230	170	270	230	170	250	200	150
	Adalék 0—1 mm-es része, súly %	25	35	45	25	35	45	25	35	45
	Kész. térf. súly, kg/m ³ ...	1640	1700	1860	1640	1730	1870	1690	1790	1940
	Száraz térf. súly, kg/m ³ ...	1450	1500	1620	1450	1530	1630	1490	1580	1690
	Tömörítési fok, %	33	37	50	30	34	45	29	35	44
BK100	Cementtartalom, kg/m ³ ...	350	300	250	350	290	240	350	280	230
	Adalék 0—1 mm-es része, súly %	25	35	45	25	35	45	25	35	45
	Kész. térf. súly, kg/m ³ ...	1690	1730	1860	1700	1780	1870	1710	1800	1900
	Száraz térf. súly, kg/m ³ ...	1490	1530	1620	1500	1570	1630	1510	1580	1660
	Tömörítési fok, %	32	37	42	29	34	39	25	31	36
BK140	Cementtartalom, kg/m ³ ...	380	320	270	380	320	270	370	310	260
	Adalék 0—1 mm-es része, súly %	25	35	45	25	35	45	25	35	45
	Kész. térf. súly, kg/m ³ ...	1850	1950	2000	1810	1890	1980	1830	1930	2020
	Száraz térf. súly, kg/m ³ ...	1630	1710	1750	1600	1660	1740	1620	1690	1770
	Tömörítési fok, %	42	49	52	36	40	46	33	38	43

$C_{100} = C_{500} + A_n$

ahol C_{500} = az 500-as p. c. alkalmazása melletti cementadagolás

$A_n = (A_{500} - A_t) \cdot 0,8,$

A_{500} = az 500-as p. c. alkalmazása mellett szükséges habsalakfinomhomok mennyisége (kg/m³),

A_t = a felhasználandó habsalak adalék 0—1 mm-es részeinek mennyisége (kg/m³).

Kisebb szilárdságú betonokhoz (BK 50, BK 70) szükség esetén 300-as cement is alkalmazható, ez esetben a cementadagolás

$C_{300} = C_{500} + A_n$

ahol C_{300} = az alkalmazandó 300-as kohósalak p. c. mennyiség

C_{500} = az 500-as p. c. alkalmazása melletti cementadagolás

$A_n = (A_{500} - A_t) \cdot 1,2$

A_{500} = mint fent

A_t = mint fent

A megadott képletek akkor alkalmazhatók, ha $A_t < 20$ súly %; a számítás eredménye közelebbi értékű.

b) A beton készítése

A habsalakbeton készítésekor az összetevők kimérése súly vagy térfogat szerint történhet. A cementet mindig súly szerint kell adagolni; a habsalak adalékanyag kimérése lehetséges —

a blokkos építési mód nem üzemi jellege miatt — térfogat szerint is.

Az adalékanyag 0—1 mm-es részének mennyiségét az 1. táblázatban adtuk meg. Az adalékanyag szemszerkezete folyamatos legyen, a durvább szemcsék eloszlása azonban a beton szilárd-



2. ábra. Habsalakbeton metszete

ságát gyakorlatilag nem befolyásolja. Tekintettel arra, hogy a sztálinvárosi habsalakgyár négy féle szemcse csoportot (0—7, 7—15 és 15—30 mm-es adalékanyagot, valamint 0—3 mm-es javító anyagot) szállít, ezért a habsalak adalékot ebből a négy frakcióból kell összeállítani.

Az összeállítás során figyelembe kell azonban venni, hogy a finom (0—3 és 0—7 mm) szemcséket tartalmazó adalékanyag a nedvességtartalomtól függően nagy mértékben fellazul. A nedvesség okozta térfogatnövekedés mértéke 40%-ot is elérhet, ami a betonösszetételben már jelentős eltérést eredményezhet. A könnyű adaléknak ezt a tulajdonságát térfogatszerinti kimérés során figyelembe kell venni, vagyis, ha az adalékanyag nedvességtartalma növekedett, akkor az adott nedvességű habsalak halmazsúlyát meg kell állapítani és a kimérést ennek megfelelően helyesbíteni. A 7—15 mm-es és 15—30 mm-es szemnagyságú habsalak adagolásakor ez a térfogatváltozás elhanyagolható.

Nagy gondot kell fordítani a víz adagolásra is habsalak könnyű beton készítése esetén, mert azonos súlyú blokkok készítésének egyik feltétele az azonos vízadagolás különösen akkor, ha a bedolgozási idő, ill. mód változtatására nincs lehetőség.

A habsalakbetont *kényszerkeverőgéppel* kell keverni. Az összehasonlító laboratóriumi kísérletek az alábbi eredményeket adták:

Keverőgép típus	Kockaszilárdság kg/cm ²
Szabadesésű	70
Kényszer	100

Amíg építőiparunk nem rendelkezik kényszerkeverővel, addig — számolva a kisebb szilárdsággal — a szokásos szabadesésű keverőgép is használható. Ez esetben a keverődobot csak 50%-ig szabad tölteni, és a dobtengely keverés közben közel vízszintes helyzetű legyen. A keverést addig kell folytatni, amíg az anyag teljesen homogén lesz.

A friss habsalakbeton-keverékek *szállítása* során fokozottabban fennáll a szétosztályozódás lehetősége, mint kavicsbetonok esetében, ezért minden olyan mozgatást, ami a szétkeverődést elősegíti, mellőzni kell. A friss betont lehetőleg mindig nagy tömegben mozgassuk;

a kézi lapátolás kerülendő, szállítószalagos szállítás szétosztályozódást eredményezhet.

A habsalakbeton-blokkok *tömörítéséhez* lehetőleg zsaluvibrátort, vagy lapvibrátort alkalmazunk. A tű- és kard, tehát általában a merülővibrátorokkal gyengébb minőséget kapunk. A habsalakbeton ugyanis viszonylag nagy mennyiségű habsalakfinomhomok és cementadagolás mellett is a szemcsék érdes felülete miatt merev, tehát a szokványos, nálunk alkalmazott merülővibrátorok nem képesek a beton teljes tömegét tömöríteni. Blokkok fekvégyártásához legkedvezőbbek a finischer-rendszerű, a blokkot teljes szélességében tömörítő lapvibrátorok. A finischerrek súlyát úgy válasszuk meg, hogy az a betonra

kb. 0,5 kg/cm² felületi statikus nyomást adjon. A vibrátorok tömegereje a teljes vibrálandó tömeg (zsaluzat + beton) súlyának háromszorosa legyen, lehetőleg nagy rezgésszámmal. Kisebb tömegerejű, szokásos rezgésszámú (2800/perc) vibrátorokkal a tömörítés viszonylag hosszabb ideig tart.

A habsalak blokkokat a kavicsbetonra vonatkozó előírások szerint kell *utókezelni* azzal a kiégésszítéssel, hogy a nedves utókezelést még nagyobb gonddal kell végezni, mivel a beton szerkezete kevésbé tömör.

A fent leírtak szerint készített, az 1. táblázat szerinti „átlag” összetételű habsalakbetonok jellemzőit az ÉTI kísérletei alapján a 2. táblázatban közöljük.

2. táblázat

Habsalakbetonok jellemzői

A beton minősége	28 napos kockaszilárdság kg/cm ²	28 napos hajlítósilárdság kg/cm ²	Rugal-massági * modulus kg/cm ²	Zsugorodás ** mm/m	Hő-vezetési tényező kcal/nó C°
BK 50	50	18	5,10 ⁴	0,30	0,40
BK 70	70	21	6,10 ⁴	0,33	0,45
BK 100	100	24	7,10 ⁴	0,36	0,50
BK 140	140	28	8,10 ⁴	0,39	0,55

* A beton rugalmassági modulusát 3 hónapos korban vizsgáltuk, 15 × 15 × 60 cm-es hasábkokon.

** A beton zsugorodásvizsgálatához a 10 × 10 × 51,5 cm-es hasábkok hosszát első alkalommal 2 napos korban mértük. A megadott zsugorodás 1 éves korra vonatkozik.

A habsalakbeton-blokkok *szilárdulásának gyorsítására* helyszíni gyártás esetén nem gazdaságos a gőzöléses érlelés. A cement súlyára számított 2% CaCl₂ adagolás a szilárdulásra kedvező.

A habsalakbeton bedolgozhatóságának javítására külföldön általában plasztifikáló és légpórusképző szereket alkalmaznak (4). Egyelőre ilyen irányú részletes kísérleteket még nem folytathatunk. Szükségesnek tartjuk azonban a habsalakbetonhoz alkalmazható plasztifikáló, illetve légpórusképző anyagok hazai kikísérletezését.

Az ismertetett laboratóriumi eredmények és a kísérleti építkezéseken szerzett tapasztalatok szerint a kohóhabsalak közép- és nagyblokkok készítésére célszerűen felhasználható adalékanyagként. Hangsúlyozni kell azonban, hogy az építőipar a könnyű beton készítése terén még nem rendelkezik kellő gyakorlattal. Gondos munka és fokozottabb ellenőrzés szükséges tehát különösen a blokkos építkezés kezdeti időszakában.

IRODALOM

- (1) Rudnai Gyula: Salakok építőipari felhasználása. Magyar Építőipar 1959. máj. 245—251. o.
- (2) A. Hummel: Die Ermittlung der Kornfestigkeit von Ziegelsplitt und anderen Leichtbeton-Zuschlagstoffen. Schriftenreihe des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton 114. füzet, Berlin 1954.
- (3) Újhelyi János: Mesterséges adalékanyagok felhasználásával készülő könnyűbetonok technológiájának kidolgozása. ÉTI Jelentés. 6. 1959.
- (4) R. W. Kluge: Liehtweight Aggregate Concrete. Journal of the A. C. I. 1956. okt.

Könnyűbeton falelemek előregyártása

(Helyszíni előgyártó telepek technológiájának kérdései)

CSIBRIK GYULA és KARSAY SÁNDOR

A tanulmány a közép- és nagyblokkot gyártó telepek technológiai kérdéseit, az új építésmód gazdaságossági előnyeit ismerteti.

A közép- és nagyblokkos építésmód előnyei

a) A közönséges kisméretű téglából készült falazásnál a szakmunkásnak 407—410 db téglát kell egyenként elhelyeznie, m^3 -enként. Ez a munka kerekén három órát vesz igénybe és egyáltalán nem, vagy csak részleteiben gépesíthető. A közép-blokknál 2—3 db, a nagyblokknál pedig egy elem-ből építhető fel $1 m^3$ falazat és az építés is gépesíthető. A blokkos építési mód javára igen nagy megtakarítás jelentkezik a munkaigényesség szempontjából.

b) A téglafalazás építkezést az időjárás is erősen befolyásolja. A hazai időjárási viszonyok mellett évente kb. 9 hónapig lehet a szabadban téglafalakat építeni, ugyanakkor a blokkok összeépítése egész éven át folyamatosan végezhető.

c) Az előregyártott elemek szerelése — különösen a lakótelepek építésénél — szalagmunkában,

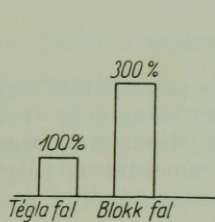
folyamatosan történik. Ez biztosítja az emelőgépek maximális kihasználását is.

d) A téglafalazat minőségét az időjárás befolyásolja és a falazás minőségi ellenőrzése is nehéz. A blokkfalazat minőségét az időjárás nem befolyásolja, a készülő falazatok minősége szerelés közben egyszerűen ellenőrizhető.

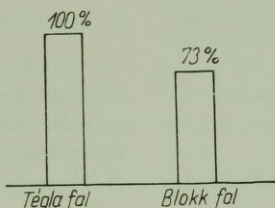
e) A téglafalazás épületeket használatba venni csak a falazatok kiszáradása után lehetséges. Ezzel szemben a blokkos építési móddal készülő épületek — tekintettel arra, hogy a szerelés közben csak minimális mennyiségű habarcs kerül alkalmazásra — a kivitelezés után azonnal átadhatók rendeltetésüknek.

f) További előnyként említhető: amíg a hagyományos építésmóddhoz nagyon sok állvány- és zsuzuzóanyagra van szükség — melyet csak import útján tudunk biztosítani —, addig a blokkos építési mód úgyszólván minden állvány- és zsuzuzóanyag nélkül, egypár szerelő állás segítségével kivitelezhető.

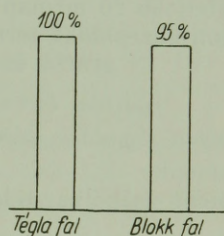
g) Az építési költségek is csökkennek a blokkos építési módnál.



1. ábra. Termelékenység változása a be-dolgozás munkájánál, $1 m^3$ falazatnál



2. ábra. Munkaigényesség változása, 100 légm^2 lakóépületnél



3. ábra. Építési költségek alakulása, 100 légm^2 lakóépületnél

Az előregyártó telepek ismertetése

A) Általános ismeretek

Az előregyártó üzemeket három csoportba sorolhatjuk:

- helyszíni segédüzemek,
- poligonok (vándortelepítésű üzemek),
- elemgyárak.

Az egyes csoportok jellemzőit az 1. táblázat mutatja.

A tanulmány az elemgyárakkal nem foglalkozik, mert egyrészt azok technológiáját mindig egyedileg — a gyártandó termékeiségek függvényeként — kell megtervezni, másrészt a korszerűen telepített és gépesített nagyüzemek beruházása minimálisan három évig tart, ezért a második ötéves tervben azok termelésével csak rész-

1. táblázat

Gyártó mű	Telepítés helye	Milyen célra szolgál	Gyártmány	Működés jellemzője
Segédüzem	Épületen	Egy építkezéshez	Egyedi típus	Kis kapacitás, egyszerű berendezés
Poligon	Nagy építkezés vagy több épület közelében	Nagy építkezéshez, vagy több épülethez	Egyedi típus és sorozatgyártás	Nagyobb kapacitás, időjárástól független, általában télen szünetel
Elemgyár	A nyersanyagbázis és szállításnak megfelelően telepítve	Sok munkahely ki-szolgálására	Egyedi típus és sorozatgyártás	Nagy kapacitás, egész évi termelés

ben számolunk. A szükséges lakásmennyiséget tehát a segédüzemek és poligonok létesítésével lehet biztosítani.

B) Részletes ismertetés

A segédüzemek és poligonok gazdaságos telepítésére feltétlenül szükséges az egyes lakótelepeken épülő lakások terveinek ismerete, mert csak a részletes tervadatok alapján lehetséges az előregyártó üzem beruházási szükségletének — az épí-

téssel kapcsolatos gépszükségletek, szállítási lehetőségek és költségek — mélyreható gazdasági vizsgálata.

A várható évi lakásszükségletnek, továbbá a gazdaságos üzemeltetésnek megfelelően az ÉTÉGI kidolgozta három különböző nagyságrendű előregyártó üzem technológiáját és előzetes számításokat végzett azok gazdaságosságára. Az egyes telepek jellemző adatai a 2. táblázatban találhatók.

2. táblázat

Jel	Üzemesoport	K a p a c i t á s		Gazdaságos működési idő	A kiszolgált építkezés
		napi	évi		
I.	Segédüzem	20 m ³	250 lakás	1 év	Egyedi épület
II.	Poligon	50 m ³	450—600 lakás	3 év	Lakótelep vagy több építkezés
III.	Poligon	80 m ³	900 lakás	5 év	Lakótelep

Az ÉTÉGI által készített típusterveket a helyi viszonyoknak megfelelően adaptálni kell. A típustervek meggyorsítják az előregyártó üzemek telepítését, lehetőséget adnak a gépi berendezések előzetes biztosítására, biztosítják az előregyártó üzemek egyöntetűségét.

Röviden ismertetjük a három típusú gépi berendezését és gyártástechnológiáját.

I. jelű, legfeljebb 20 m³/nap kapacitású, kizárólag könnyűbeton középblokk termelésű helyszíni előregyártó üzem

Gyártási technológia

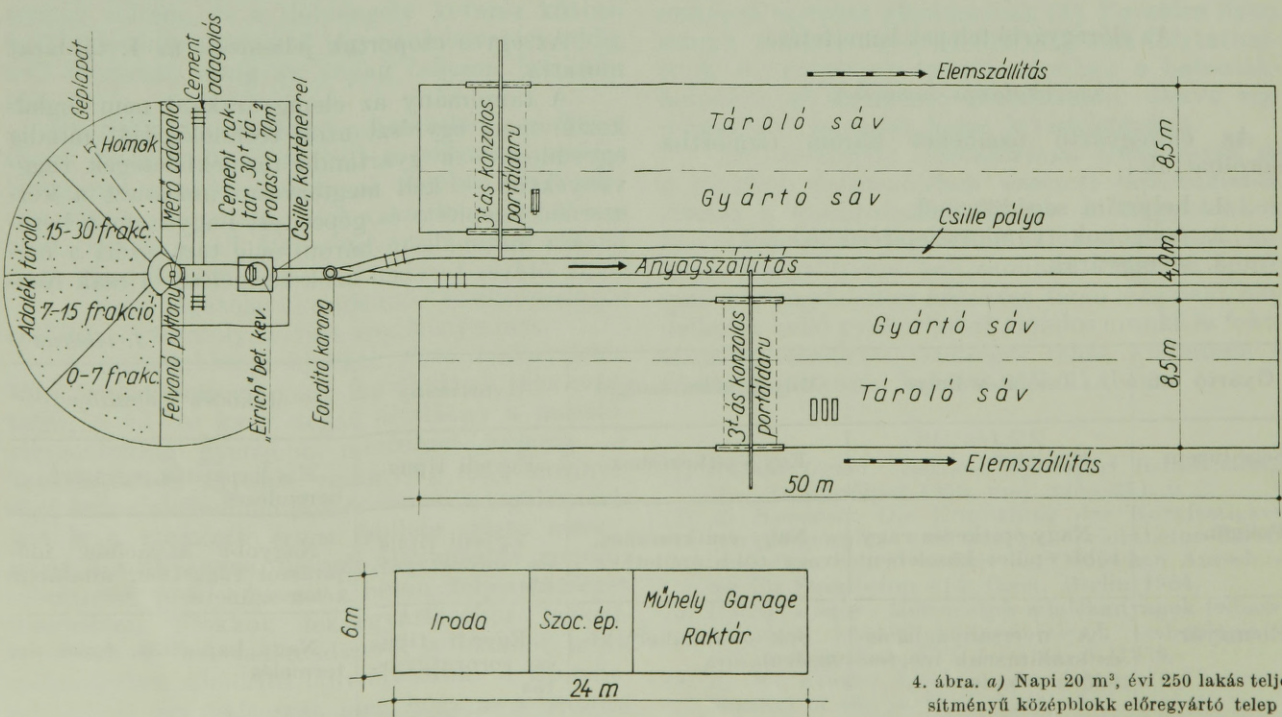
1. Nyersanyag fogadása, tárolása

a) Cement

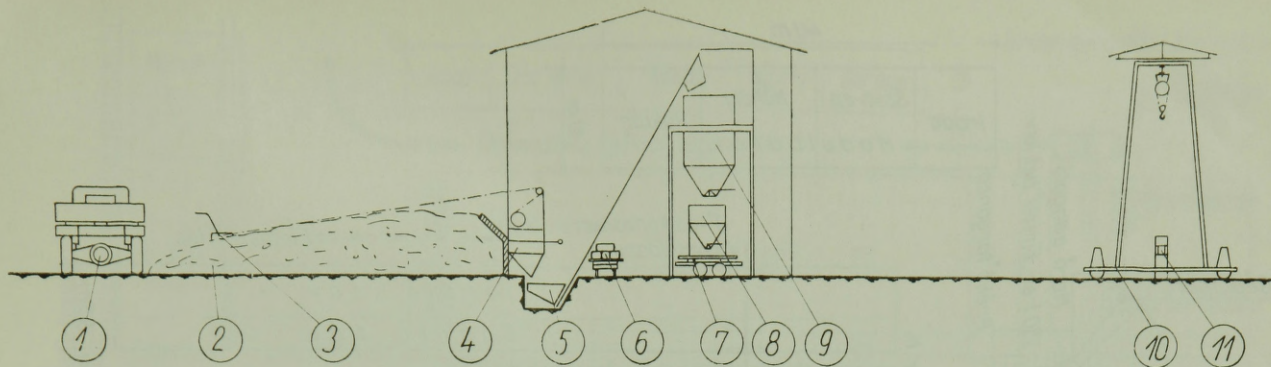
A cement zsákolva, tehergépkocsival érkezik

Terület igény: 80 m x 45 m

Anyag szállítás vagy platós csilléval, konténerrel:
vagy „PRÉKÓ” targoncával, konténerrel



4. ábra. a) Napi 20 m³, évi 250 lakás teljesítményű középblokk előregyártó telep



46. ábra. Napi 20 m³, évi 250 lakás teljesítményű középblokk előregyártó telep. 1 — adalékszállító tehergépkocsi; 2 — depónia; 3 — gélapát; 4 — mérőadagoló; 5 — felvonóputtony; 6 — cement szállító csille; 7 — konténer szállító csille; 8 — konténer; 9 — Eirich 250 l-es betonkeverő; 10 — 3 t-ás konzolos portáldaru; — 11 vibrátoros sablon

250 literes kényszerkeverésű betonkeverő gép felvonójába ürítik. A betonkeverő kb. 2 m magas állványra van felemelve, hogy meg legyen a kellő magasság az anyagszállító „Preko” targoncára, vagy platós csillére helyezett konténerhez.

3. A középblokkok gyártása

A gyártás és tárolás két betonsávon folyik. A gyártás fémzsalukban, állóhelyzetben zsalu-vibrátoros tömörítéssel történik. A kétkonzolos 8,5 m fesztávolságú portáldaru a platós csilléről vagy Préko targoncáról felveszi a konténert és a szabályozható garaton keresztül a zsaluzatba ömleszti, utána tömörítik.

4. A kész elemek kiszaluzása, tárolása

A tömörítés után a blokkokat azonnal kiszaluzzák és párnapos szilárdulás után a portáldaru átrakja az elemeket a gyártó sávból a tároló-sávba. Az elemeket a tárolóhelyen csőállvány szerkezettel kitámasztják.

5. Az elemek elszállítása

A természetes érlelési időtartam lejártá után (28 nap) a blokkok vontatóval és pótkocsival az építési helyre szállíthatók. A felrakódás 3 tonnás kétkonzolos portáldaruval történik. A szállító-járműveken az elemeket az elmozdulás ellen rögzíteni kell. Az építkezésen az elemek beemelése közvetlenül a szállítóeszköztől, előre meghatározott sorrendben, megfelelő emelő himbával történik.

II. jelű, legkevesebb 40—50 m³/nap kapacitású, könnyűbeton közép-, vagy nagyblokk termelésű, poligon előregyártó üzem

Gyártási technológia

Az előregyártó telep két keverőgéppel és a hozzájuk tartozó 2—2 betonsávval rendelkezik.

Az üzem alkalmas a közép- és nagyblokkok gyártásán kívül különböző, az építéshez szükséges nehézbeton elemek legyártására is. Az adalékanyag mind a könnyű, mind a nehézbeton részére általában osztályozva érkezik. Ellenkező esetben a telep kiegészül egy közép nagyságú kavicsosztályozóval.

1. Nyersanyag fogadása, tárolása

a) Cement

A cement gépkocsin érkezik, zsákolva és a cementraktárakban tárolják. A cementraktár befogadóképessége 150 tonna. A raktárból az adagolás helyére csillepályán, platókocsin szállítják a cementet.

b) Adalékanyag

Az adalékanyag osztályozva érkezik billenő tehergépkocsikkal, amelyek a csillagban elhelyezett depóniába ürítik tartalmukat.

2. Az adalékanyag mozgatása

A három-négyféle frakciót gélapáttal a stabil mérő-adagolóba csúsztatják az előre megállapított súlyelosztásnak megfelelően, egyben hozzáadagolják a cementet is. Mérlegelés után az anyagot a 250 literes kényszerkeverésű betonkeverőgép felvonójába adagolják. A betonkeverő kb. 2 m magas állványon áll, hogy a gyártóteret betonnal ellátó „Preko” targoncára helyezett konténerbe való ürítéshez meg legyen a megfelelő magasság.

3. A középblokk-gyártás

Fémzsaluban, állóhelyzetben, az I. jelű üzem technológiájával azonosan történik.

Nagy blokkok gyártása esetén a technológia azonos a III. jelű üzem gyártástechnológiájával.

Nehézbeton elemek gyártása esetén az egyik keverőtelepre vonatkozó gyártástechnológiát a gyártandó elemtípusoktól függően kell meghatározni. A szükséges vashajlító telepet a II. jelű tervben figyelembe vették.

4. Kész elemek kiszaluzása és tárolása

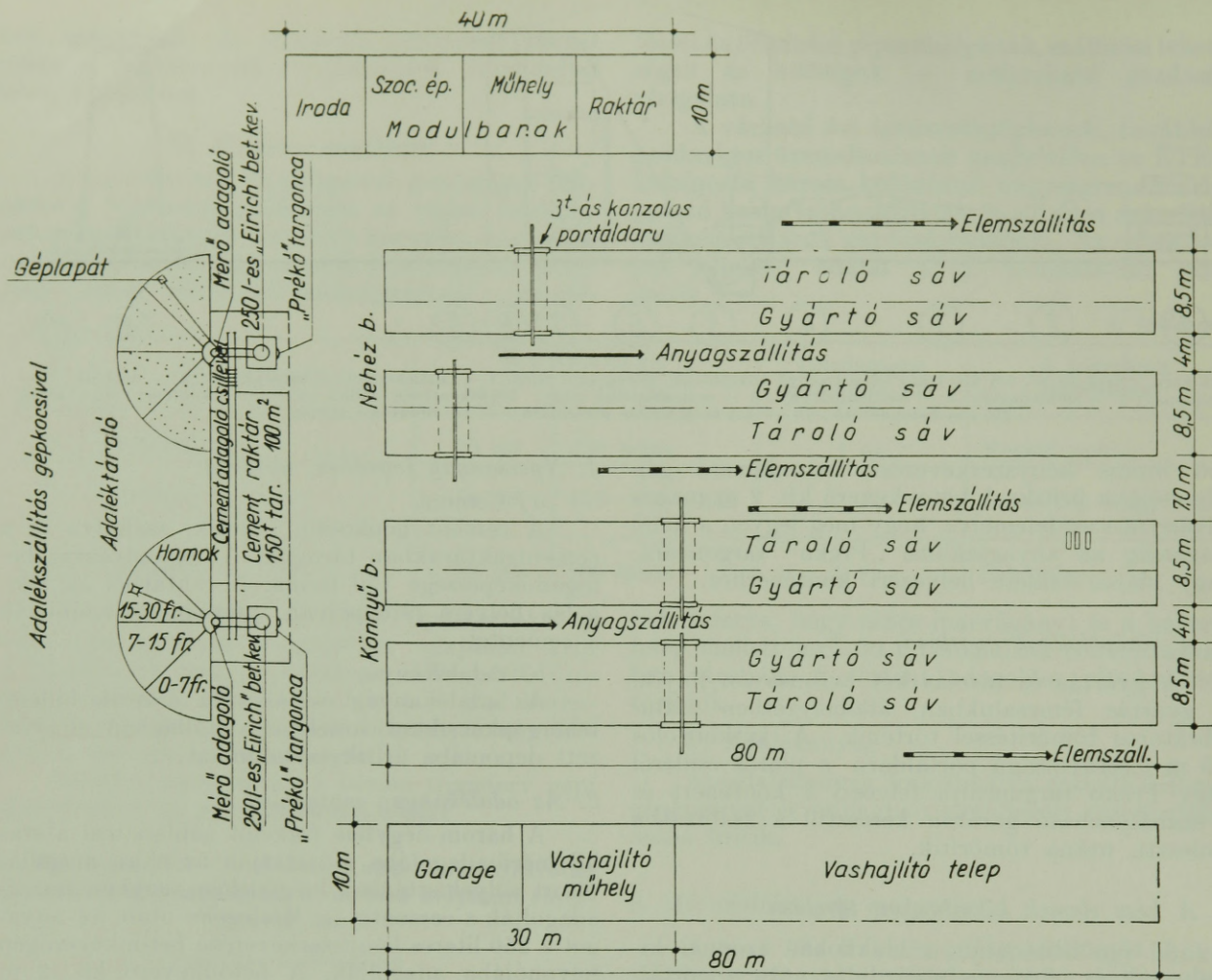
5. Elemek elszállítása

Középblokkok esetén azonos az I. jelű üzem technológiájával.

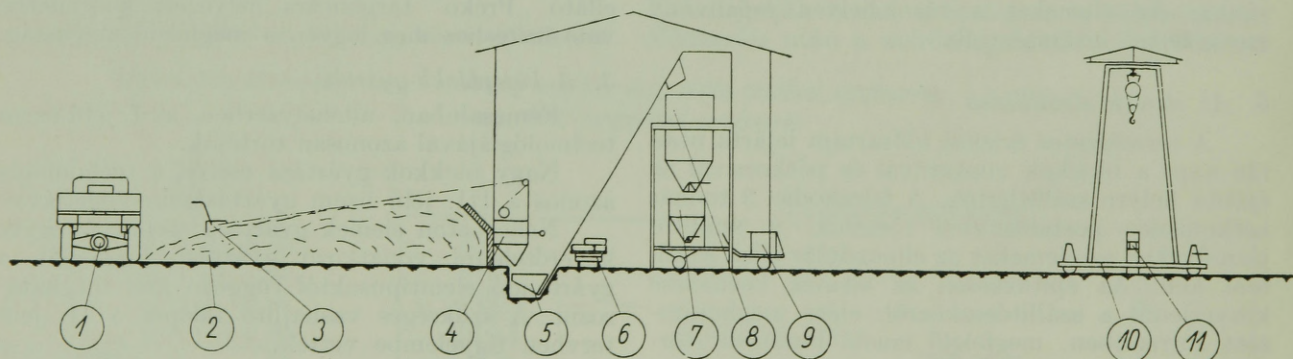
Nagyblokkok esetén azonos a III. jelű üzem technológiájával.

III. jelű, legkevesebb 80 m³/nap teljesítményű közép- vagy nagyblokk termelésű poligon előregyártó üzem

Az előregyártó üzem egyaránt alkalmas könnyű- és nehézbeton gyártására. A nehézbeton gyártó üzemrész technológiáját a később megadandó típusok fogják meghatározni. Az üzem a kétféle beton gyártására alkalmas keverőtelep-



5a). ábra. Napi 50 m³, évi 450–600 lakás teljesítményű közép- és nagyblokk előregyártó telep



5b). Napi 50 m³, évi 450–600 lakás teljesítményű közép- és nagyblokk előregyártó telep. 1 — anyagszállító tehergépkocsi; 2 — depónia; 3 — géplapát; 4 — mérőadagoló; 5 — felvonóputtony; 6 — cementszállító csille; 7 — konténer; 8 — 250 l-es Eirich betonkeverő; 9 — Prékó targonca; 10 — 3 t-ás konzolos portáldaru; 11 — vibrátoros sablon

ből és két gyártó, valamint a két tároló beton-sávból áll. A gyártáshoz védőtetővel ellátott egy-konzolos, a tároláshoz pedig két-konzolos portáldaruk vannak beállítva.

Gyártási technológia

1. Nyersanyag fogadása, tárolása

a) Cement

A cement fogadását, tárolását és adagolását két alternatívára dolgozták ki:

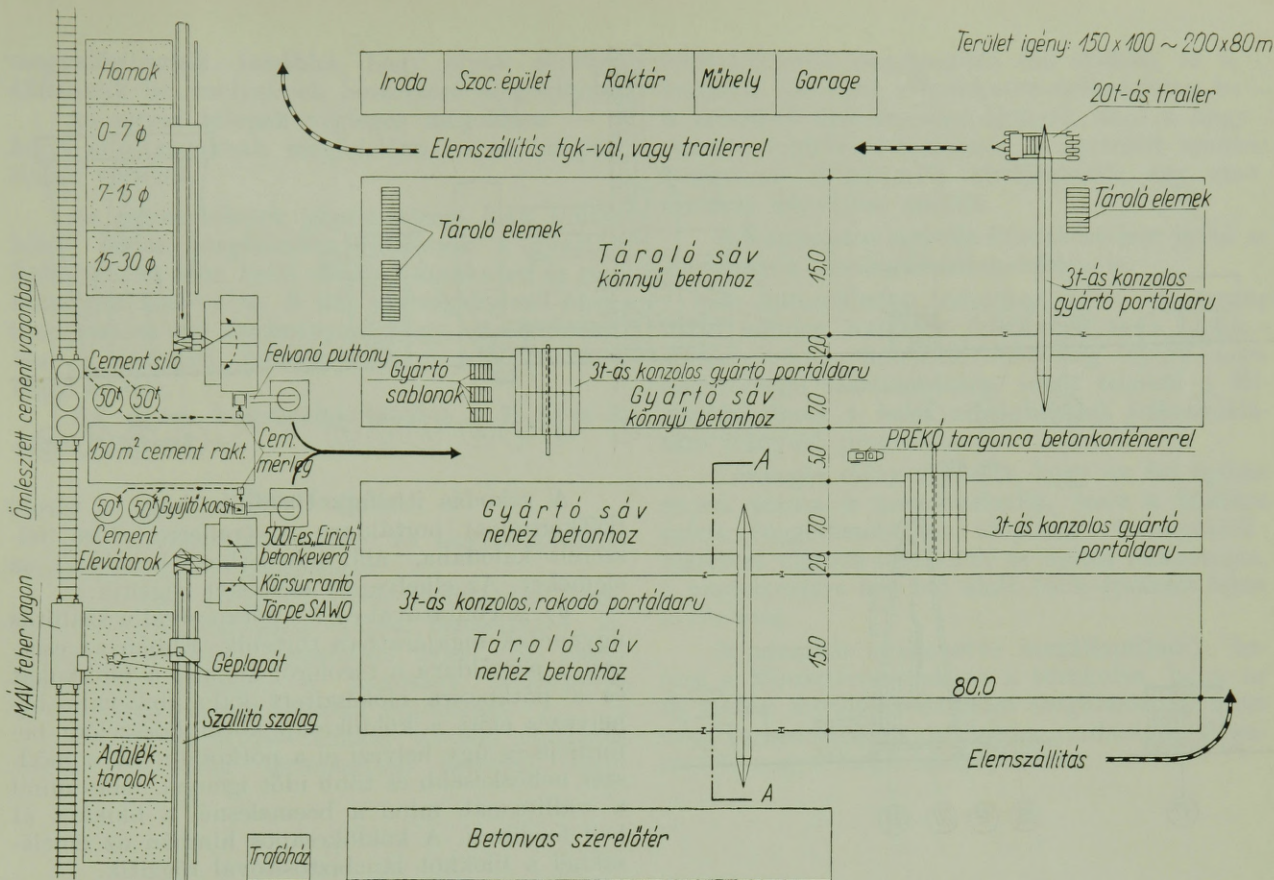
a₁ Zsákolt cement alkalmazása.

A cement zsákolva vagonba érkezik az ipar-

vágányra és onnan platócsillén beszállítják a 150 tonnás cementraktárba. Az adagoláshoz is a platós csille szállítja a cementet. Az adagolás kézi erővel történik.

a₂ Ömlesztett cement alkalmazása.

A cement tárolására a Sawó mérőadagoló mellett elhelyezett 2 db 120 tonnás, gépi-berendezéssel ellátott cementsiló szolgál. A cement szállítása ebben az esetben 10 tonnás cementszállító gépkocsival történik. A gépkocsi saját kompresszorával, önürítéssel szállítja a cementet a silóba. A gyártáshoz szükséges cementmennyiség szállítására 3 db gépkocsi szükséges. Nagy



6. a) ábra. Napi 80 m³ évi 900 lakás teljesítményű, közép- és nagyblyok előregyártó telep

Budapesten központi ömlesztett cementellátás esetén — tervbe van véve — ez a módszer korszerű és gazdaságos.

A silóból a szükséges mennyiségű cementet az adagolóval a surrantón keresztül a mérőadagoló tartályba lehet ömlesztetni, ahol az adalékanyaggal együtt lemérik.

b) Az adalékanyag fogadása és tárolása.

A könnyűbeton adalékanyag (habosított kohósalak stb.) vagonban, osztályozva érkezik az iparvágányra, amelynek hosszában helyezik el a frakciónak megfelelő alapterületű depóniákat.

A vagon kiürítése géplapáttal és szállítószalaggal történik.

2. Az adalékanyag mozgatása

A betonelemgyártó telep 2 db 4 rekeszes törpe Sawó mérő adagoló berendezésből és 2 db 500 literes kényszerkeverésű gépből áll. Az adalékanyag szállítása a Sawó bunkerekbe bányaszalaggal és a hozzákapcsolt serleges elevátorral körsurrantón keresztül történik.

Az egy keveréshez szükséges mennyiséget a Sawó bunkerből gyűjtőkocsival kimérve juttatják a meghosszabbított gyűjtősinen az 500 literes betonkeverő puttonyába, ahol a szükséges cement mennyiséget a silóból mérve adagolják hozzá. Az 500 literes betonkeverő egy kb. 2 m magas állványra van felhelyezve, hogy a beton szállítását ellátó „Préko” targoncára helyezett 700 literes konténer gravitációsúton legyen megtölthető.

3/a A középblokk gyártástechnológiája

Azonos az I. jelű üzemnél leírt technológiával.

3/b A nagyblokkok gyártása

Vasalt Z formájú műkössablonban, állóhelyzetben (kb. 2,75 m magas) történik. Az összes blokk típus sablonjait pakettbe állítják össze és így 5 elem gyártható egyszerre pakettenként. A gyártás közben helyezik el a köldökcsep-lyuk megerősítésére szolgáló acélspirált.

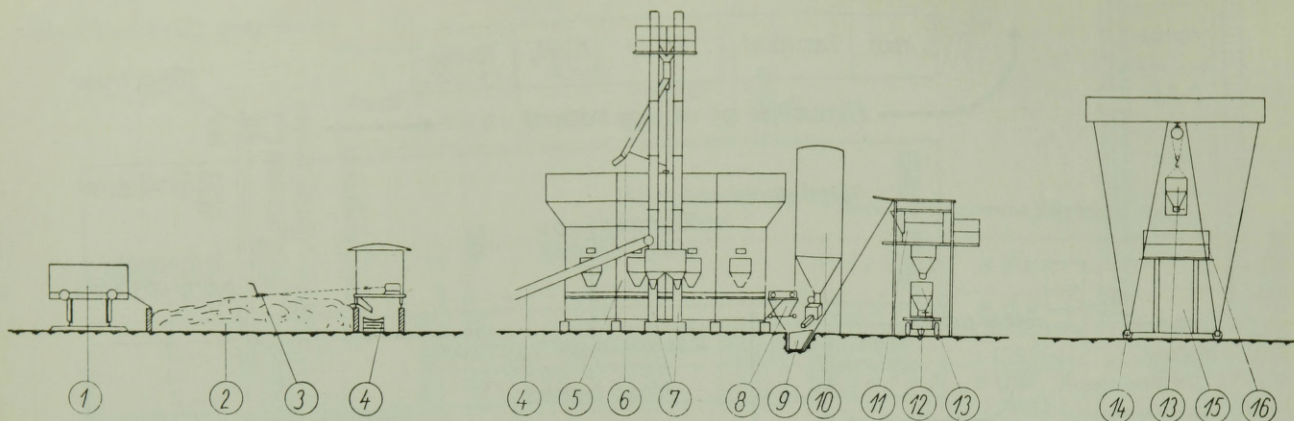
A paketteket egymáshoz erősítik; a rögzítést és a kiszaluzást egy húzó és feszítő berendezéssel végzik. A sablonok tetején egy biztonsági kezelőjárda van. A sablonokba a betont az egykonzolos gyártó portáldaru a 700 literes konténerből a szabályozható fenékszárón keresztül adagolja fokozatosan; a tömörítés vibrátor kötegekkel vagy hosszú nyeles elektromos döngölőkkel történik.

4. A kész elemek tárolása

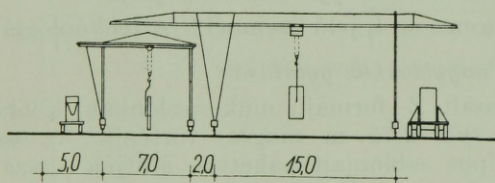
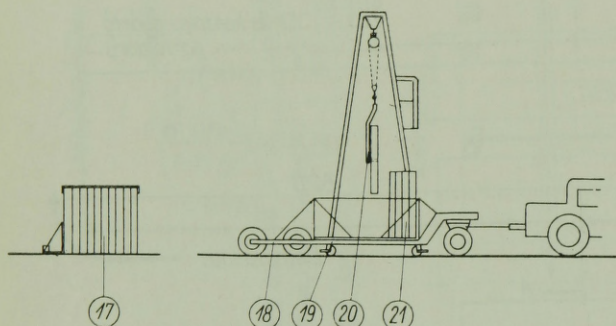
Természetes érlelés esetén az elemek a 4—5. napon kiszaluzhatók. A kiszaluzás a feszítő berendezés segítségével történik. Az elemeket kiszaluzás közben a 15 m fesztávú kétkonzolos tároló portáldaru a köldökcsep-lyuk himbával a zsaluzatból és átviszi a tárolóterbe, ahol azokat egy csőszerkezethez kitámasztva, álló helyzetben tárolják.

5. Az elemek elszállítása

Az elemek elszállításához két módszer alkalmazható:

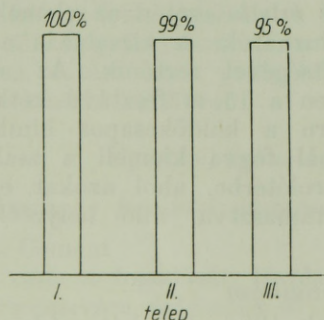


6b. ábra

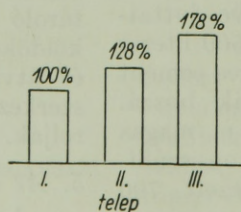


6b. ábra Napi 80 m³, évi 900 lakás teljesítményű, közép- és nagyblokk előregyártó telep. 1 — MÁV tehervagon; 2 — depónia; 3 — géplapát; 4 — szállítózalag; 5 — törpe, Sawó; 6 — körsurrantó; 7 — elevátorok; 8 — gyűjtőkecsi; 9 — felvonó puttony; 10 — cementsiló; 11 — 500 l-es Eirich betonkeverő; 12 — Préko targonca; 13 — konténer; 14 — gyártó konzolos portáldaru; 15 — gyártószablon; 16 — gyártó járda; 17 — elemek, kitémasztva; 18 — 20 t-ás trailer, vontatóval; 19 — rakodó és tároló konzolos portáldaru; 20 — köldökesapos himba; 21 — szállított elemek

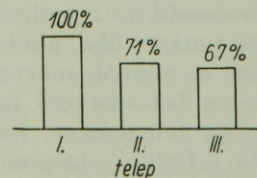
a) 20 tonnás trailerrel és vontatóval. Egy vontató ingajáratához 3 db trailer kell. Egy rakodik, egy a vontatóval szállít, egyről pedig az építés helyén beemelnek.



7. ábra. Gyártási költségek alakulása az egyes teleptípusoknál



8. ábra. Gépköltség alakulása az egyes teleptípusoknál



9. ábra. Munkabérek alakulása az egyes teleptípusoknál

A rakodás itt úgy történik, hogy a tároló (kétkonzolos) portáldaru a trailerre előre felszerelt kalodába, álló helyzetben behelyezi az elemeket. Az elhelyezett elemeket rögzítik.

b) A vontatóval és 7 t pótkocsival a szállítás ugyancsak ingajáratban történik. Ebben az esetben a portáldaru a tárolóról kiemeli a blokkokat és a pótkocsira előkészített kalodába való behelyezés előtt a köldökesap körül hosszfelére befordítja és úgy helyezi el a pótkocsin. Ez a módszer nehezebb és több időt igényel, mert mind a szállításnál, mind a beemeléskor a blokkot át kell fordítani. A köldökesapos himbán az emeléskor a blokkot láncbiztosítóval rögzítik.

Az egész szállítási és beemelési technológia arra az alapvető elvre van felépítve, hogy a szállítás a beépítési sorrendiségnek megfelelően történik, továbbá a beépítés a szállítóeszköztől közbelső depóniaképzés nélkül nyer megoldást.

Az 50 és 80 m³/napi teljesítményű nagyblokk gyártó telepeknél felhasználható a tároló és rakodó 15 m fesztávú kétkonzolos portáldaru helyett 6 t-ás törpe toronydaru.

A három típusú elrendezési és technológiai vázlatát a 4., 5. és 6. ábrán mutatjuk be.

Előregyártó telepek gépi berendezése

A korszerű gyártástechnológia korszerű gépesítés kérdése, mert csak ez tudja a termelékeny és gazdaságos termelést biztosítani. Az ábrákon feltüntetett gépek sajnos jelenleg nem állnak az építőipar rendelkezésére. Ezeket részben hazai tervezésből és gyártásból kell biztosítani; zömét azonban a baráti országokból a telepítések ütemének megfelelően kell beszerezni.

A gépi berendezéseknél az vezette a gyártási technológiát kidolgozó szakembereket, hogy az egyes telepek minél kisebb költséggel legyenek

megvalósíthatók, továbbá, hogy olyan gépeket állítsanak be, melyeknek beszerzése megoldható.

Az egyes telepek végleges megoldása — a helyi adottságoknak megfelelően — az adaptáláskor történik.

Az egyes telepek gépesítettségi foka különböző, ennek megfelelően változnak a gyártási költségek és azon belül eltérő a munkabér és gépköltségek aránya is. E két költségtényező ellentétes hatása azt eredményezi, hogy végeredményben a gyártási költségekben nem jelentkezik nagy eltérés.

Az egyes költségalakulásokat a 7. 8. és 9. ábrák tüntetik fel.

Összefoglalás

Az előregyártott közép- és nagyblokkokkal történő építkezés gazdaságos.

A tervbevetett 23 db telep felállításával kerekén évi 9000 db lakás építése biztosítható, viszonylag kismérvű beruházás útján. Ez nagymértékben elősegíti a Kormány lakásépítési programjának maradéktalan teljesítését.

Az előregyártott blokkal történő építkezés munkaigényességi szempontból kedvező. Egy-

részt kevesebb munkaórára van szükség az építkezésnél, másrészt a munkaóra-szükségleten belül is kevesebb szakmunkást igényel, mint a hagyományos téglafalazás építkezés. A szerelési munkát betanított munkaerők elvégezhetik, egy szakmunkás irányítása mellett.

A folyamatos szerelés következtében javul az emelőgépek munkaidő-kihasználása is.

A könnyűbeton adalékanyagok az ország majd minden területén fellelhetők és a blokkos építési módon keresztül lehetőség nyílik azok nagytömegű alkalmazására, tehát teljesül a Minisztériumnak a helyi anyagbázisok felhasználására irányuló programja is.

Lényeges előny egyrészt, hogy az évi építési napok száma is megnövekedik, mert a blokkos építés függetlenebb az időjárási viszonyoktól; másrészt viszont lecsökken az építés időtartama, a rendelkezésre álló idő alatt több épületet lehet kivitelezni.

Mindezeket egybevetve megállapítható: helyes a Minisztériumnak az a törekvése, hogy az új építési módot általánosan meghonosítsa, mert ezen keresztül is biztosítható a gazdaságos, folyamatos, nagytömegű lakásépítkezés.

É. M. Földmérő és Talajvizsgáló Iroda Budapest, VIII., Reviczky u. 4.

Készít létesítmények tervezéséhez geodéziai felvételeket, talajmechanikai és mélyépítési szakvéleményeket és terveket. Vállal mérnökgeológiai, hidrológiai, geofizikai kutatásokat, vízvegyészeti és korróziós vizsgálatokat, csatorna vízzárósági munkákat.

Institut für Geodäsie und Bodenforschung Budapest, VIII., Reviczky u. 4.

Verfertigt zum Zwecke der Bauprojektierung geodätische Aufnahmen, bodenmechanische und tiefbautechnische Fachgutachten und Entwürfe. Unternimmt ingenieur-geologische, hydrologische, geophysikalische Forschungen, wasserchemische und Korrosionsuntersuchungen, Abdichtungsarbeiten von Kanälen.

Institute for Geodesy and Soil-Mechanics Budapest, VIII., Reviczky u. 4.

Prepares geodetic surveys, soil mechanical and civil engineering experts opinions and projects. Undertakes explorations in the field of hydrology, geophysics and engineering geology, chemical analyses of water, examinations of corrosion cases, as well as seepage control of canals.

A közép- és nagyblokkos lakásépítkezés építéstechnológiája

ZÁMOLYI FERENC

A cikk célja, hogy a közép- és nagyblokkos lakásépítkezések területén eddig elért építéstechnológiai tapasztalatokat röviden ismertesse.

A blokkos építési mód műszaki és gazdaságossági előnyei akkor aknázhatók ki teljes mértékben, ha

1. jó a munkaszervezés ;
2. az előregyártott elemek mérethelyesek és jó minőségűek ;
3. a szerelési munkához a blokkok súlykategóriájának és az épület szélességének megfelelő géptípusok állnak rendelkezésre ;
4. az alkalmazott blokk típusnak legjobban megfelelő szerszámok, berendezések és felszerelések (állványok, megfogó szerkezetek stb.) állnak a kivitelezők rendelkezésére ;
5. az építésszerelési munkák után végzendő szak- és szerelőipari munkák szervesen kapcsolódnak az általános organizációs ütemtervbe és azok kivitelezésének üteme nem lassítja az épület befejezését.

A blokkos építési mód technológiája

A blokkszállítás megszervezése

Az építés-szerelési munkák zökkenés mentes lebonyolítása érdekében biztosítani kell a folyamatos anyagellátást. Az elemeket — kevés kivétellel — lehetőleg közvetlen a szállítóeszköztől kell beépíteni. Az említett legfontosabb szempontok biztosítása érde-

kében — az elemjegyzék és az építésszerelési munkák ütemterve alapján — el kell készíteni a szállítási tervet. A szállítási tervben pontosan rögzíteni kell minden jármű menetrendjét.

Az 1. ábra egy szállítási terv sémáját ismerteti. A rakodási-, kiszállítási-, szerelési-, üresjárat-, (visszamenet) időket, valamint a szükséges várakozási és pihenő időket járművenként kell megtervezni.

A szállítás legkönnyebben szervezhető, ha minden előregyártott elemet egy előregyártótelepről lehet kiszállítani az építkezés helyszínére. Általában két, sőt három telepről kell — különösen a jelenlegi hazai gyakorlatban — az építőelemeket kiszállítani az építkezésre. Ilyen esetben komoly gondot okoz a különböző helyekről, különböző távolságokról érkező járművek szállítási idejének összehangolása. Ehhez járul még az is, hogy a különféle előregyártó telepekről — egy bizonyos szerelési időszakban különböző mennyiségű elemet kell szállítani. Ilyen esetekben rendszerint nem biztosítható a rendelkezésre álló szállítótér gazdaságos kihasználása. Gazdaságossági szempontból mérlegelendő, hogy a különleges — rendszerint kis mennyiségű — elemeket a gyártó üzemből a szállítási terv ütemétől függetlenül szállítsák ki az építési helyre és ott azokból egy közbelső deponiát képeznek.

A szállítási ütemterv összeál-

lításánál figyelembe veendő a különböző előregyártó telepek távolsága. Ha az építkezés nagyobb távolságra esik a teleptől, a szállításra gyorsabb sebességű járművet kell betervezni. Egyébként — a szállítást végző gép legjobb kihasználása érdekében — több pótkocsival rendelkező vontatókat célszerű az elemek szállítására beállítani. Az említett járművekkel 10—15 km távolságról is biztosítható a folyamatos anyagellátás úgy, hogy az egyik pótkocsi az előregyártó telepen rakodik, a másik úton van, a harmadikról pedig végzik a beemelési munkát.

A járművek megrakása, kirakodás és tárolás

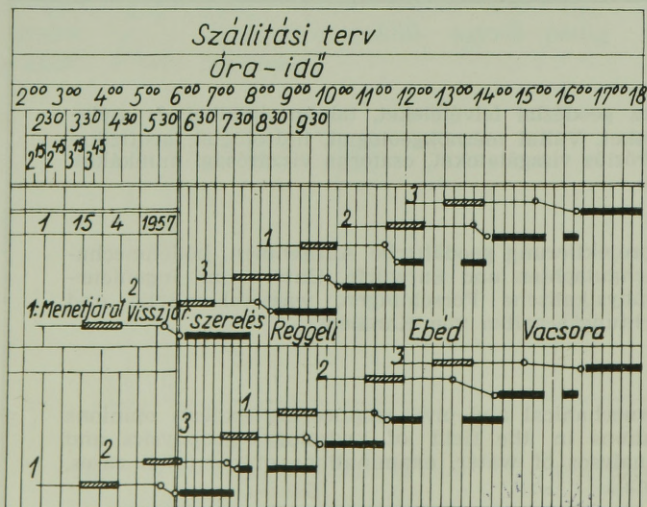
A blokkok rakodási munkáit minden esetben gépesíteni kell. A rakodógépek teherbírása feleljen meg a blokk súlykategóriájának. Az előregyártótelepen a rakodást portáldaruval, autódaruval és toronydaruval végzik. Az alkalmazott munkagépet a blokk típusnak megfelelő megfogószerkezettel kell ellátni.

A rendelkezésre álló szállító jármű teherbírását teljesen ki kell használni. A járműveken a terhet egyenletesen elosztva szükséges elhelyezni. A blokkok épségének megvédése érdekében a járműrakfelületét nádpadlóval célszerű beborítani.

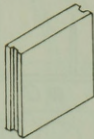
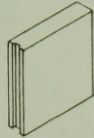
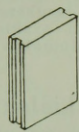
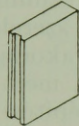
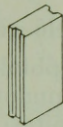
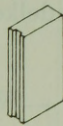
Az építkezés helyszínén az építésszerelést végző gép közvetlen a járműről a végleges helyére emeli az elemet. Amennyiben az mégsem biztosítható, úgy a szerelő-, beemelő gép hatósugarába kell közbelső deponiát képezni. E közbelső deponiában az elemeket lehetőleg típusonként rendezetten kell tárolni. A legtöbb esetben közbelső deponiát csak lépcső-, speciális födém- és tetőelemekből létesítenek.

Munkaszervezés és munkaerő-szükséglet

A blokk-építkezés feltétlenül jó munkaszervezést kíván. A jó munkaszervezés alapja a részletes kivitelezési tervdokumentáció. A hagyományos építési mód kivitelezési tervdokumentációjának kialakult tartalmán kí-

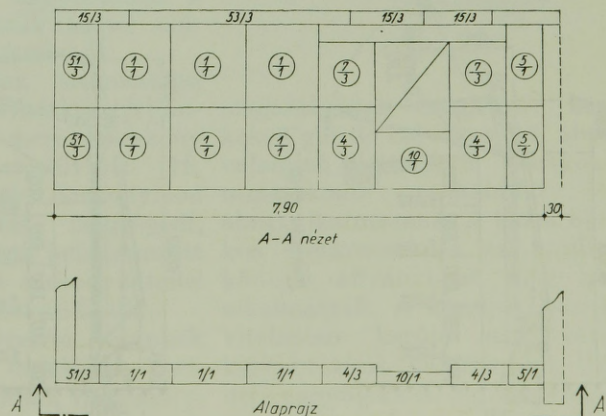


1. ábra

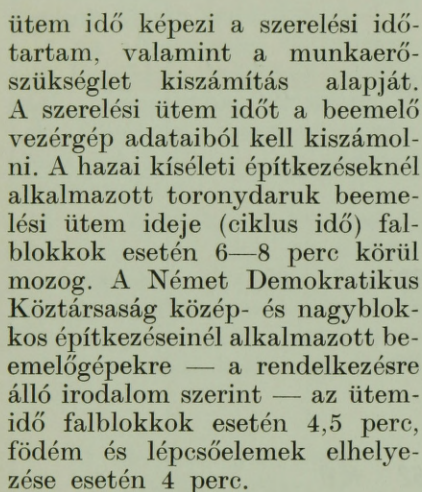
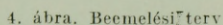
Sor- szám	Elem jele	Elem képe	Méret (cm)		Beton min.	Terfo- gat(m ³)	Súly (kg)	Db/ Ep	Beton térf.(m ³)			Megjegyzés
			Elvi-	Beton					B50	B100	B200	
1	$\textcircled{\frac{1}{7}}$ B50		Hossz. 120 Vast. 30 Mag. 130	119 28 130	B 50 könnyű beton $\delta = 1,5$	0,423	634	306	129,5			26.sz. ÁÉV. előgyártó telepén gyártva
2	$\textcircled{\frac{2}{7}}$ B50		Hossz. 120 Vast. 30 Mag. 130	119 28 130		0,428	641	42	18,0			- " -
3	$\textcircled{\frac{3}{3}}$ B100		Hossz. 90 Vast. 30 Mag. 130	89 28 130	B 100 könnyű beton $\delta = 1,75$	0,315	550	118		37,2		- " -
4	$\textcircled{\frac{4}{3}}$ B100		Hossz. 90 Vast. 30 Mag. 130	89 28 130		0,320	559	80		25,6		- " -
5	$\textcircled{\frac{5}{1}}$ B50		Hossz. 60 Vast. 30 Mag. 130	59 28 130	B 50 könnyű beton, $\delta = 1,5$	0,205	308	82	16,8			- " -
6	$\textcircled{\frac{6}{1}}$ B50		Hossz. 60 Vast. 30 Mag. 130	59 28 130		0,210	315	104	21,8			- " -
	$\textcircled{\frac{6}{4}}$ B200											

2. ábra. Elemjegyzék

vül a blokkos építési mód tervdokumentációjának tartalmaznia kell az előregyártott elemek részletes jegyzékét (2. ábra), a blokkok kiosztási tervét (3. ábra), a beemelési tervet (4. ábra) és a pontos szerelési ütemtervet. A részletes szerelési ütemterv pontosan kapcsolódik az általános kivitelezési ütemtervben szereplő egyéb szakipari, szerelőipari és befejező munkákhoz. Különös gondot kell fordítani arra, hogy az építés szereléshez kapcsolódó munkák a kivitelezés ütemét ne lassítsák le. A blokkos építési mód műszaki leírásában pontosan meg kell adni az alkalmazandó gépek paramétereit, valamint a kivitelezéshez szükséges felszereléseket, berendezéseket és szerszámokat. Előre ki kell számítani a szerelési munkák ütemének idejét. Ez az



3. ábra. Blokk kiosztási terv (részlet)



A szerelési munkáknál alkalmazott vezérgép és a szerelési munkákra megadott technológia determinálja a szerelőbrigád létszámát. A hazánkban kialakult

szerelési technológia szerint a szerelőbrigád összetétele (5. ábra):

- 1 daru gépkezelő (a)
1 elemfelfüggesztő (b)
1 elhelyező szakmunkás (c)
1 elhelyező segédmunkás (d)
1 fugakiöntő (e)
Összesen : 5 fő

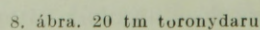
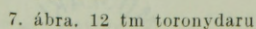
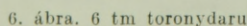
A NDK-ban kialakult egy kétszoportos szerelő rendszer is. A kétszoportos szerelési technológia alkalmazása esetén a szerelő brigád létszáma 6 fő. E technológiánál 2 elhelyező szak- és segédmunkásból álló csoport van. Ezek felváltva végzik el a blokkok elhelyezését és a függőleges fugák habarcskiöntését. A kétszoportos szerelési technológia gépkihasználási szempontból gazdaságos, azonban feltétlenül megkívánja ennek a módszernek megfelelő

5. ábra. Egy csoportos beemelési technológia. *a* — darukezelő; *b* — felfüggesztő; *c* — elhelyező szakmunkás; *d* — elhelyező segédmunkás; *e* — fugakiöntő

alaprajz kialakítását. Hazai gyakorlatban az utóbbi módszer bevezetésére nem került sor. Meg kell jegyeznünk, hogy az előbb említett szerelési ütem idők a hazai gyakorlatban azért olyan magasak, mert a közép és nagyblokkos építési módhoz alkalmas géppark nem áll a kivitelező vállalatok rendelkezésére.

A beemelő gépek paraméretei

A középblokkos építési mód 6—20 tonnaméteres, a nagyblokkos építési mód 30—40 tonnaméteres beemelő gépet igényel. A nagyblokkos építési módhoz ugyan rendelkezésre áll néhány



vezésű 5, 12, 20 tonnaméteres toronydaruk paramétereit (6, 7., 8. ábrák).

A beemeléshez szükséges felszerelések és szerszámok

A blokkos építési mód kivitelezési munkáinak megkönnyítése érdekében a blokk típusnak megfelelő célszerszámokat és felszereléseket kell rendszeresíteni. Középblokkok alkalmazása esetén a beemeléshez ollós megfogó szerkezetet (9a ábra) (Vitruviusolló, ördögolló stb.) célszerű alkalmazni.

A hazai gyakorlatban az ilyen megfogó szerkezet alkalmazása felett viták folynak biztonságtechnikai okokból. A külföldi gyakorlatban az említett megfogó szerkezeteket általánosan alkalmazzák, nagyon kedvező eredménnyel. Előrefalazott téglablokkos építkezéseknél használnak csak kényszer szorítású megfogó szerkezetet (10. ábra). A téglablokkok beemelésénél indokolt a téglablokkok alá nyúló karmokkal, illetve megfogó sínrel rendelkező kényszerszorítású megfogó szerkezet alkalmazása, mivel a téglablokkok hajlításra még kismértékben sem vehető igénybe. Nagyblokkok beemelése is végezhető ollós megfogó szerkezettel.

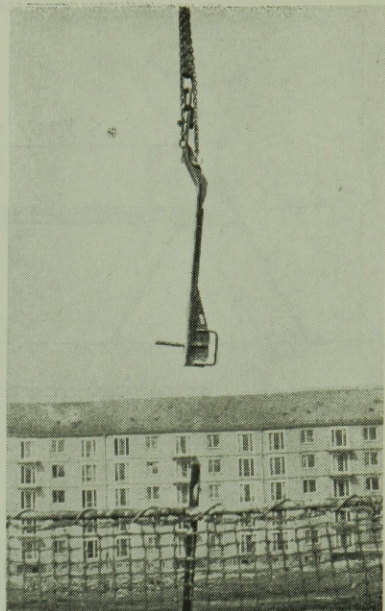
Ujabbban a nagyblokkokhoz speciális csapos beemelő szerszámot alkalmaznak (11. ábra). A csapos beemelő szerszámokat főleg a NDK nagyblokkos építkezéseiben alkalmazzák. Hazai gyakorlatban most van tervezés alatt — az Üllői uti nagyblokkos építkezéseknél alkalmazásra kerülő — csapos beemelő szerszám. A vasalt nagyblokkok a bebetonozott emelőfüleknél sodronykötéllel is emelhetők.

A födemelemek beemeléshez hengerelt idomacélból készült himbát vagy kisebb méretű keskeny elemek esetén emelővillát (12. ábra) alkalmaznak. Amennyiben a födém szerkezet megengedi, úgy a födemelemek bebetonozott füleibe akasztott sodronykötéllel vagy láncal is beemelhetők.

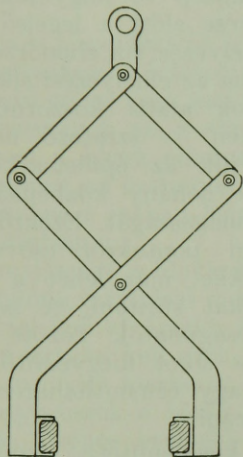
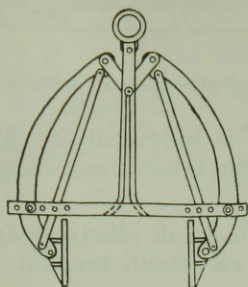
30, illetve 40 tonnaméteres Baumeister, Wolf vagy Kaiser típusú toronydaruk, azonban a középblokkos építési módhoz szükséges hazai gépek még csak a tervezés állapotában vannak.

A NDK-ban nagyon kedvező eredményeket értek el a Rapid I. típusú daruval a középblokkok beemelésénél. Tájékoztatásul közöljük a Rapid I. és a hazai ter-

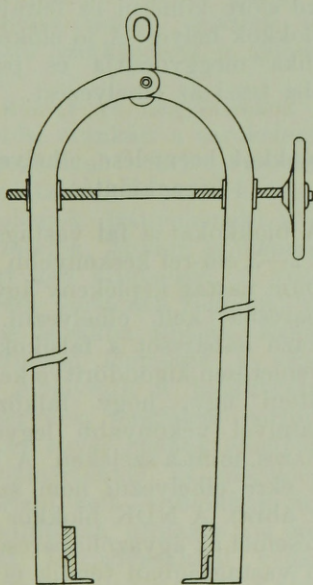
A blokkelhelyezési munkák megkönnyítése érdekében célszerű könnyen guruló, vagy könnyen mozgatható állványt alkalmazni. A NDK-ban a blokk



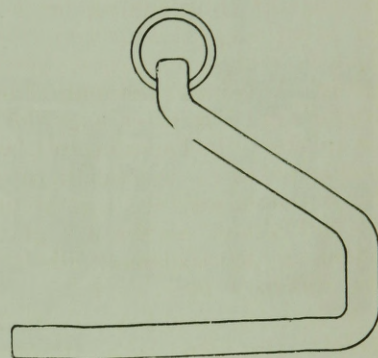
11. ábra. Hattyúnyakszerű csapos beemelő szerszám



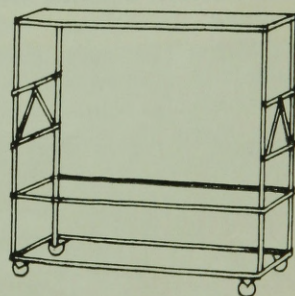
9. ábra. Ollós megfogó szerkezetek



10. ábra. Kényszer szorítású megfogó szerkezet téglablokkhoz

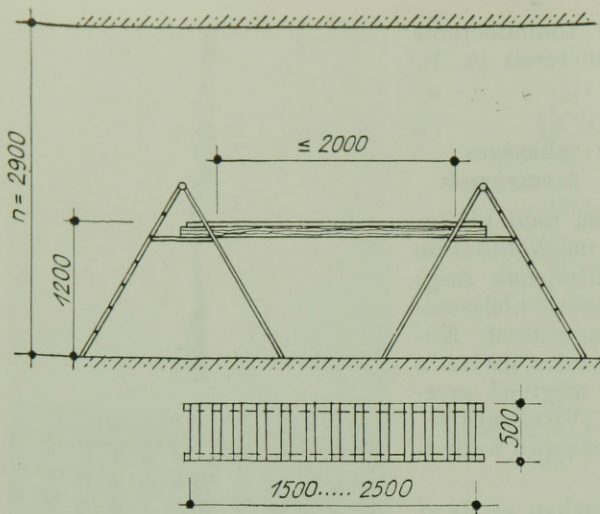


12. ábra. Emelővilla

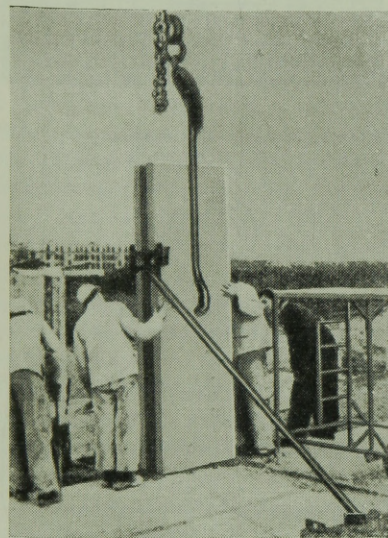


13. ábra

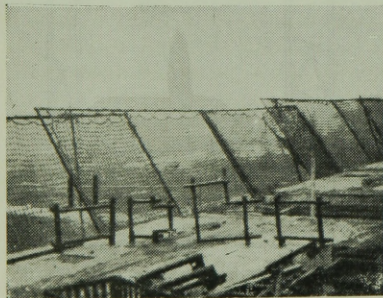
magasságának megfelelő, kereken guruló csövázás (13. ábra), valamint létraszerű blokkokra támaszkodó munkahidat (14. ábra) alkalmaznak. A hazai blokkos építkezéseknél az említett könnyű állványokat még nem alkalmazták. A közeljövőben kivitelezésre kerülő szétállítható középblokkos, valamint az Üllői uti nagyblokkos építkezéseknél már terveznek könnyen mozgatható szerelőállványokat.



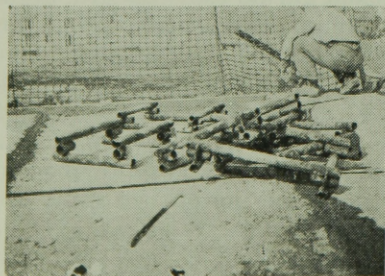
14. ábra



16. ábra. Teleszkópos kitérő szerkezet



17. ábra. Blokk összekötő csőkeretek

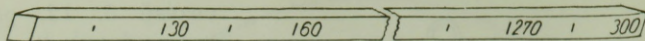


18. ábra

Célszerű az elhelyezési munkáknál, az egyöntetű pontos méretek betartása érdekében, modul méretben készített mérőléceket alkalmazni (15. ábra). A blokkok függőbe és vízszintbe beállításához pedig ajánlatos hosszú (kb. 0,8—1,00 m) vízmértéket használni. Az említett szerszámokon kívül a blokkok rendezéséhez, beállításához különféle feszítő vasakat célszerű készíteni. A blokkok elhelyezésénél néha irányvezető léceket, illetve annak megfelelő irányvezető szerszámot kell alkalmazni. Általánosan a vezető léce alkalmazásának szükségessége nem indokolt. A külföldi gyakorlatban középblokkos építésnél még nem alkalmaztak irányvezető szerkezetet. Az itthoni gyakorlatban a Hamzsabégyi uti építkezésnél próbáltak irányvezető szerkezetet alkalmazni. Ez azonban nem nagyon vált be, mivel lelassította a blokkok elhelyezését. A nagyblokkokat és az emelet magas középblokkokat elhelyezés után eldőlés ellen rögzíteni kell. A rögzítést leghelyesebb acélcsőből készített teleszkópos kitérő szerkezettel megoldani (16. ábra).

Az egymás mellett álló nagyblokkok rögzítésére összekötő szerkezetet célszerű alkalmazni. A szerkezet készülhet csőből, idomvasból — sőt szegezhető anyagú faltesteknél ácskapocs-szerűen — laposvasból (17., 18. ábrák).

A NDK-ban a nagyblokkos építkezéseknél kihorgonyozó előregyártott betonblokkot alkalmaznak, ezt célszerű a hazai gyakor-



15. ábra. Modul beosztású mérőléce

latban is bevezetni ott, ahol ezt a földem teherbírása megengedi.

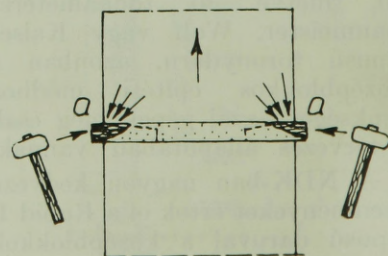
A blokkok elhelyezésének előkészítő munkái

A közép és nagyblokkok elhelyezése előtt a legelső teendő az elhelyezési sík ellenőrzése. Helyes, ha az elhelyezési síkon — a blokkok alatti koszorún, vagy földemen — szintező műszerrel bemérjük az épületsarkokat, valamint néhány közbenső vezérpont magasságát. Ezekről a magassági pontokról csöves vízmértékkel már lehet a részletpontokat sűríteni. A besűrített magasságpontok között a vízszintes síkot kiegyenlítő betonnal vagy cementhabarccsal kell kiképezni.

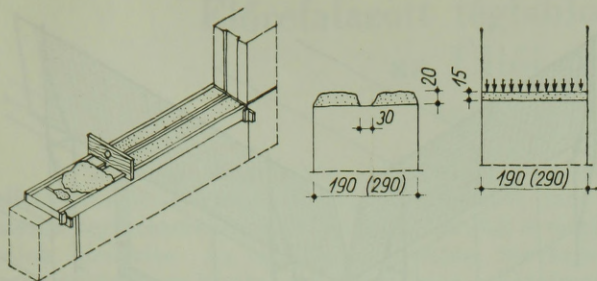
A kiegyenlített síkon — a blokk-kiosztási tervnek megfelelően — a modul-mérőléccel célszerű előre kimérni és felrajzolni a blokkok helyét. A jó előkészítő munka meggyorsítja és pontosabbá teszi az elhelyezést.

A blokkok beemelése, elhelyezése, hézagkiöntés

A blokkokat a fal vastagságánál 2—3 cm-rel keskenyebb 10—15 mm vastag képlékeny ágyazóhabarcsba kell elhelyezni. Az ágyazó habarcsot a falsíkok felé egyenletesen kigöndörítve kell elteríteni úgy, hogy falközépen valamivel vékonyabb legyen a habarcs, mint a széleken. A blokkot ékre elhelyezni nem szabad (19. ábra). A NDK blokkos építkezéseinél az ágyazóhabarcsot 20 mm vastagságban terítik el vasasablon között (20. ábra). A sablon között elterített habarcsot



19. ábra. Elemet kiékelni, vagy ékre elhelyezni tilos!



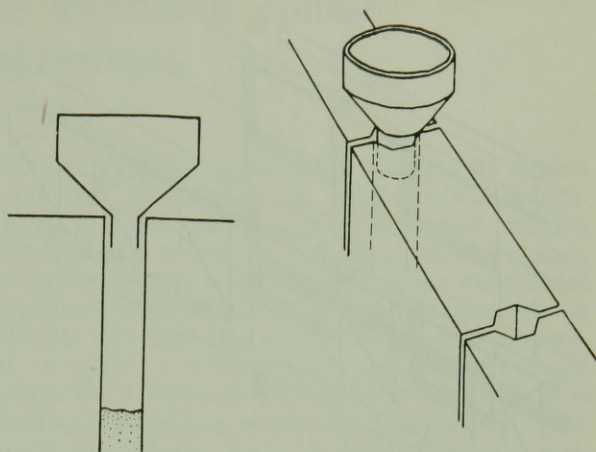
20. ábra. Ágyazóhabarcs terítés

egy speciális léccel húzzák le úgy, hogy a falvastagság közepvonalában 30 mm széles árok alakul ki. Ez a habarcsárok azt a célt szolgálja, hogy a blokk elhelyezésekor a habarcs az összenyomódás következtében e szabad hely irányába kitérhessen.

A beemeléseket a blokk típusának legjobban megfelelő megfogó szerkezettel kell elvégezni. A beemelésnél ügyelni kell arra, hogy az ollós megfogó szerkezet súlyvonalára egybeessék a blokk súlyvonalával. Csapos beemelő szerkezet alkalmazása esetén a csaplyuk az elem súlypontjában helyezkedjék el. Csapos emelő alkalmazása esetén célszerű forgásgátló szerkezetről is gondoskodni.

A közép- és nagyblokkok elhelyezési munkáit a sarokelemek elhelyezésével kell kezdeni. Hosszú falszakaszoknál közbenső vezérelemek (irányelemek) is elhelyezendők. Ezekre az elemekre zsinórt kell kifeszíteni. A vezérelemeket gondosan függőbe, vízszintbe és síkba állítják. Ezután a közbenső elemeket a zsinór mellé elhelyezik a blokkbeemelési tervnek megfelelő sorrendben. Az egyes elemek elhelyezését vízmértékkel és mérőléccel ellenőrizni kell. A blokkok pontos beállítását, utólagos kis mozgathatóságát feszítővasakkal végzik. A durva elhelyezési hibát a blokk megemelésével és friss ágyazó-

22. ábra. Kiöntő tölcser



Blokk elhelyezés munkamenete

Előkészítő munkák	Elhelyezési sík ellenőrzése és kiegyenlítése a blokk helyének kirajzolása
Beemelés, elhelyezés	Ágyazóhabarcs elterítése Vezér-irányelemek elhelyezése, gondos beállítása, ki-támasztása Zsinórfeszítés Közbenső elemek elhelyezése és beállítása Az elemek ideiglenes rögzítése
Hézagkiöntés, kikenés	Függőleges hézagok kiöntése és kikenése Vízszintes hézagok kikenése

habarcsba való ismételt elhelyezéssel szabad kijavítani. Az elemek egymás mellé helyezésénél a tervszerint kb. 5–10 mm széles — függőleges hézagokat kell hagyni. A hossz méret eltéréseket elhelyezés közben — az előrajzoláshoz viszonyítva — szemmel és mérőléccel ellenőrizni szükséges. A blokkok gyártásából és elhelyezéséből eredő kisebb hossz méret hibákat a függőleges hézagok szorosabban vagy lazábban tartásával lehet eltüntetni.

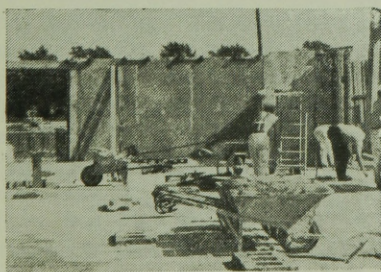
Középblokk elhelyezésénél egy szinten egy blokkosort célszerű végig beemelni s azután lehet a második blokkosor beemeléséhez hozzáfogni. A második blokkosor elhelyezését az említett könnyen mozgatható csővázis munkahídról elvégzik. Ezen elhelyezési módszer mellett nem kell a középblokkokat kitámasztani.

Az emeletmagas keskeny középblokkok és nagyblokkok elhelyezésének módszere hasonló a tömörszerű középblokkokéhoz. A különbség a nagyblokkok kitámasztásánál, kihorgonyzásánál jelentkezik. Az emeletmagas blokkok sarok- és vezérelemait feltétlenül ki kell támasztani. Az egymás mellé kerülő elemeket

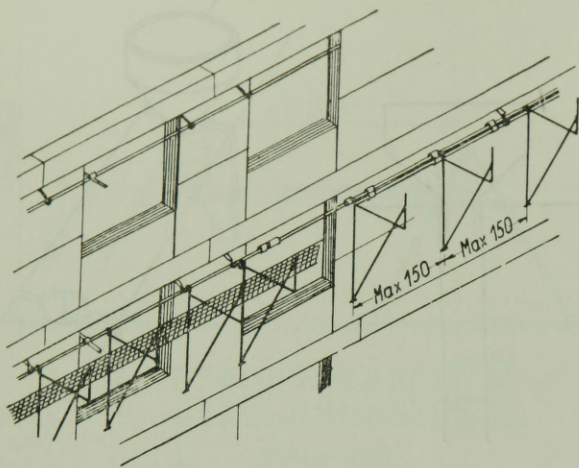
megfelelő összefogó szerkezettel ideiglenesen összekötik (21. ábra).

A közép- és nagyblokkoknál egyaránt csak közvetlen a födém alatti sík magasságát kell bemérni. A blokkok felső magasságát az alsó kiegyenlített (vízszintes) síktól ellenőrzik — a felszerelések között említett — modul beosztású mérőléccel, amelyen a végleges magasság, emeletmagasság be van jelölve. A blokkgyártásból, valamint az ágyazóhabarcs egyenetlenségéből eredő szintkülönbségeket a blokkokra kerülő födém alsó síkjában cementhabarccsal kiegyenlítik.

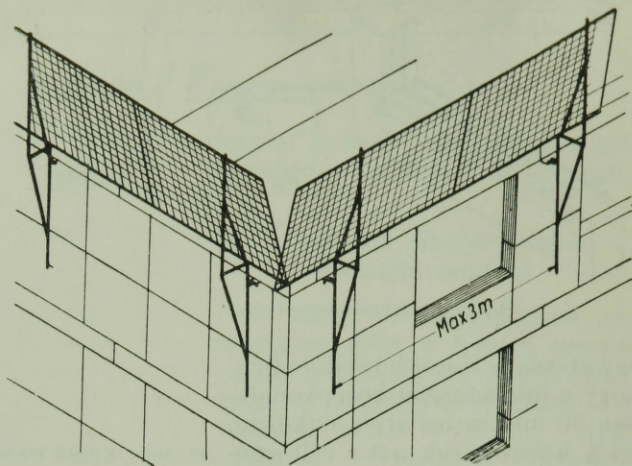
Egy-egy rövidebb felszakasz blokkjainak elhelyezése után, megkezdhető a függőleges hézagok kiöntése. A szélesebb függőleges hézagokat célszerű sűrűbb habarccsal kikenni vagy hézagtakaró léccel ellátni. A kiöntést leghelyesebb kb. 4 cm kifolyónyílású tölcseren keresztül elvégezni (22. ábra). Nagyblokkok hézagjainak kiöntésénél ajánlatos a habarcsot betongömbvassal szurkálni, hogy az esetleges fennakadásokat, boltozódásokat elkerüljék. A hézagkiöntés az elhelyezésnél használt állványokról végezhető.



21. ábra



23. ábra.



24. ábra.

Az előrefalazott téglablokkos építési mód elhelyezési munkái azonosak az egyéb anyagú blokkok elhelyezésével, azonban a beemelő szerszám szerkezete más. A téglablokkok elhelyezéséhez olyan kényszerszorítású megfogó szerkezetet kell alkalmazni, amely a blokkot teljes hosszában aláfogja.

Födém-, kémény-, lépcső- és egyéb elemek elhelyezése

A falelemek elhelyezésével egyidejűleg helyezik el a kémény-, lépcsőpihenő-, speciális nyílásos fal- és kiváltó elemeket. Majd a födémeket, a koszorúelemeket és a lépcsőkarokat.

A födémelemeket — a gondosan kiegyenlített falsíkra — ágyazóhabarcsba fektetik és ügyelni kell a kéményelemek hé-

zagainak gondos kiképzésére, hogy azok füstszárók legyenek.

A felsorolt elemeket általában a bebetonozott emelőfüleknél himbával és drótkötéllal emelik be a helyükre. A különleges vagy keskeny födémek elemek beemeléséhez alkalmazható az emelővilla (kacsa, csókacsa), amelyet az építőipar a betoncsövek emelésénél általánosan használt.

Biztonságtechnika

A közép- és nagyblokkos építési módra biztonságtechnikai előírások a hazai gyakorlatban nincsenek. Általánosságban lerögzíthetünk biztonságtechnikai irányelveket. A szállító járműveket egyenletesen kell terhelni. Egyetlen terhelés esetén a jármű könnyebben felbillenhet. A szállító járművön az elemet fogas-

rúddal, lécc- vagy csőkerettel rögzíteni kell.

Elhelyezési munkáknál a szerelési szintet kidugóállványyszerű védőkorláttal vagy a koszorúra felfüggeszthető konzolokra támasztott védőhálóval ajánlatos körülvenni (23., 24. ábra). Védőkorlát nélküli szinten a födém szélén biztonsági öv nélkül munkát végezni nem szabad.

A frissen elhelyezett blokkhoz támaszkodni, vagy tárgyat neki támasztani tilos. A blokkok tetjén állva elhelyezési munkán dolgozni nem szabad. Az elhelyezési munkát csak a biztonságtechnikai előírásoknak megfelelő belső vagy külső állványról szabad végezni.

A daru horgán függő teherhez akkor szabad hozzányulni, ha az a szerelési szinten könnyen, biztonságosan megfogható.

NEMCSAK

új magyar- és idegennyelvű

HANEM

antikvár szakkönyveket

IS

vásárolhat és eladhat a

**MŰSZAKI
KÖNYVESBOLT
ANTIKVÁRIUM-ban
BUDAPEST,
VII., Lenin körút 7. sz.
Telefon: 221-082.**

Előrefalazott téglablokkos lakóházak építése az Üllői úti lakótelepen

SZÖKE KÁROLY—NAGY PÁL

A tömeges lakásépítés korszerű módszerek alkalmazását követeli. A régi megszokott módszerek természetesen már nem alkalmasak a nagy célok elérésére. Az irányítás, kutatás, tervezés, anyaggyártás és kivitel egész területén a hatalmas célokkal szorosan összefüggő korszerű, fejlettebb módszereket kell kimunkálni és összehangolni.

A hazai építőipar az elmúlt években már számos nagy feladatot oldott meg sikerrel, azonban az ipari építésben elért kimagasló eredmények mellett a lakásépítésben — szórványos kísérletektől eltekintve — sok tekintetben lemaradtunk szomszédaink és barátaink eredményeitől.

Az új anyagok és szerkezetek és ezeknek korszerűen szervezett megépítése mellett igen fontos szerepet fog játszani a „korszerűtlen”-nek ismert téglaféleségek „korszerű” felhasználása. Ismeretek az elmúlt évek próbálkozásai Sztálinvárosban és Szolnokon, ahol az előrefalazott téglafaltestekhez való építést — egyoldalúan a kivitelre támaszkodva — megkíséreltük. Hogy a kedvező folytatás hat-hét évvel ezelőtt és azóta jórészt elmaradt, annak éppen ez az egyoldalúság volt az oka. A kísérletek nem támaszkodtak olyan tervekre, amelyeket az új építési módszerre való törekvés szült volna, az új törekvés szellemében lettek volna megfogalmazva.

Az építés szorosan vett folyamata két tényezőtől: *a felhasznált anyagokból és azok alkalmazásának módjából áll.* A második tényező jelentősége — az általános elképzeléssel szemben — jóval nagyobb, mint az első. Az építési módszerek korszerűsítése egymagában is *minőségi, ugrásszerű változást* eredményezhet.

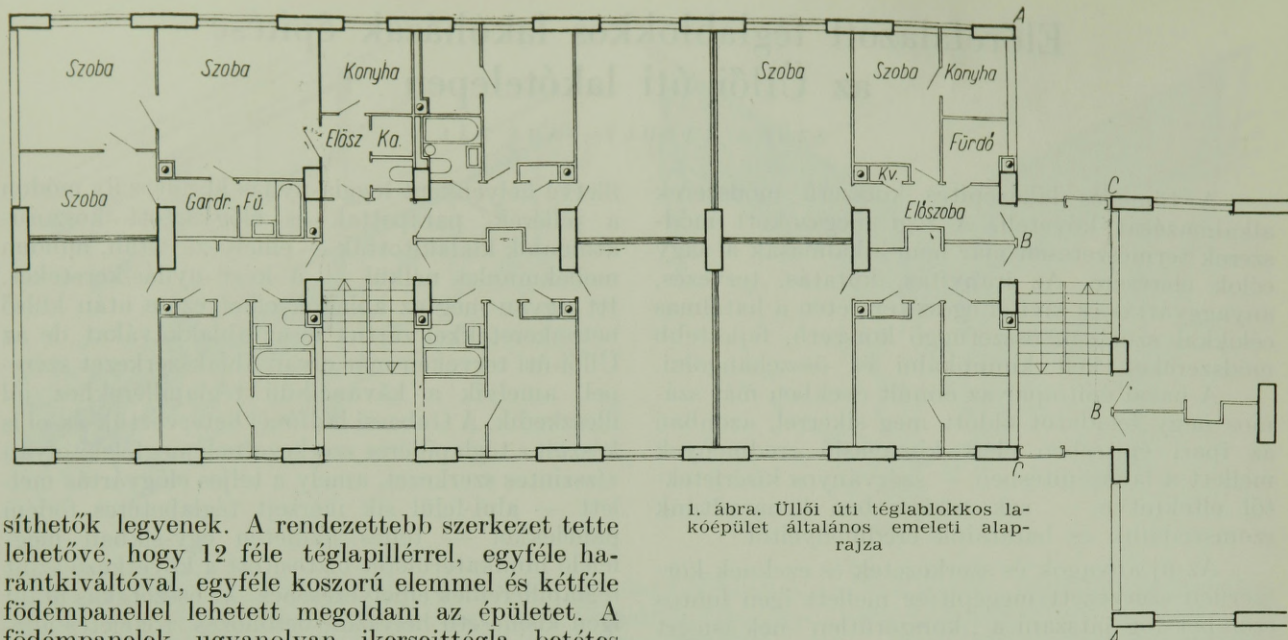
Ez a megfontolás vezette a tervezőket, amikor a különféle könnyűbeton anyagok mellett továbbra is kitartottak a téglából készült szerkezetek fejlesztése mellett, ugyanis hazánkban a téglagyarak hálózata évtizedek óta jól kiépült és a meglévő ipari berendezésekkel a gyártmányok korszerűsítése jelentékenyen fokozható. Azonfelül könnyű belátni, hogy korszerű téglaszerkezet alkalmazásánál nagymértékben csökkenthető és egyszerűsíthető a helyszíni munka. Ezzel kapcsolatos az a követelmény is, hogy egy új és rövid idő alatt szélesebb területen alkalmazandó építési módnak nem szabad a munkamódszerek tekintetében olyan követelményeket felvetnie, amelyek a dolgozók mai általános betanultságának szintjét erősen meghaladják, mivel ez bizonytalanná tehetné az eredmények széleskörű és gyors elérését.

Az olyan kísérlet, amelyik már a feladatot szélesebb körben vetette fel — vagyis már az új építési módszer számára igyekezett újfajta szerkezeti rendszert is adni — az 1956-ban a Gubacsi hídfőnél készült 100 lakásos lakóház építése volt. Itt a tervezés abból indult ki, hogy harántpilléres belső váz mellett a két hosszú külső főfalat pillérekre bontotta fel, ahol pillér mellé ablaknyílás,

illetve helyenként loggia-nyílás került, s ily módon a pillérek, parapettek és előgyártott koszorúáthidalók kialakították — elhelyezés után, minden mellék munka nélkül — a kész nyílás-kereteket. Itt ugyan még az ablakok elhelyezése után külső betonkeretekkel zártuk le az ablakkávákat, de az Üllői-úti terveken már olyan ablakszerkezet szerepel, amelyik a kávanélküli téglapillérekhez jól illeszkedik. A Gubacsi hídfőnél beterveztük és el is készült a téglapilléres szerkezetnek megfelelő olyan vízszintes szerkezet, amely a teljes előgyártás mellett — alul-felül sík ikersejt téglabetétes födém panelekkel — teljes felületén egy-síkban megfelelő munkaterületet biztosított a következő szint téglapilléreinek elhelyezéséhez. Az összerakás utáni igen kisméretű helyszíni betonozás tökéletes állékonyságot biztosított az épületnek. Általában már ennél a kísérletnél beigazolódott, hogy az ilyen szellemben készült tervek, azaz amelyek nem fal-sík-szemléletből indulnak el és nem „nagyobb téglának” tekintik az előrefalazott téglafaltestet, hanem téglapillérvázként kezelik a témát, ki tudnak elégíteni csaknem valamennyi követelményt, amelyet előgyártott, összeszerelhető, vagy összerakható főszerkezettel szemben támasztunk. A Gubacsi hídfő kísérleténél, mint az Üllői út közvetlen előzményénél, már csak azért is rá kell mutatni az elért eredményekre, mert itt a téglapillérek előrefalazását nem géppel, hanem az akkori gép alkalmatlansága miatt háromoldalú zárt sablonba falazták, igen jó eredménnyel.

A pillérváz rendszer, a 3,80 m raszter szigorú betartása, a káva nélküli nyílások, az egyszerű falcsatlakozások, az egymagasságban kialakított koszorúk, kiváltók, az alul-felül sík födém egységes rendszere tette lehetővé, hogy a Gubacsi építkezésnél méret szerint összesen 9 fajta, habarcsminőség szerint pedig 13 fajta téglafaltest készült akkor, amikor Csehszlovákiában a korábbi 70—80 faltestet abban az időben sikerült 30—40 féltre redukálni.

Az Üllői-úti előrefalazott téglapillér-váz épületek tervezése néhány vonatkozásban a Gubacsi tapasztalatokra épült, de amannál rendezettebb vázszerkezet kialakítására törekedtünk. Mindenekelőtt már a beépítés tervezésénél elhatároztuk, hogy 3—4—5 egységből álló csoportokban helyezzük el a III—IV. emeletes téglapillérváz épületeket, hogy a megépítésnél az anyagmozgatás, az elhelyezés organizálása nagyobb hatásfokkal jelentkezzen. A másfél szobás lakásokból álló szekciók pillér-rendszere egyenletesebb, a nyílásokba kerülő ablakszerkezetek káva és külön keret nélkül helyezhetők el (külső és belső toknyílás azonos szélességű). A végfalak és parapettek 25 cm vtg. ikersejttéglával vannak tervezve. A födémek harántkiváltói „U” szelvényűek, áttörhető vékony fenéklappal készültek, hogy a termofor kémények, szellőzők és strangok a kiváltók szárai között egye-



1. ábra. Üllői úti téglablokkos lakóépület általános emeleti alaprajza

síthetők legyenek. A rendezettebb szerkezet tette lehetővé, hogy 12 féle téglapillérrel, egyféle harántkiváltóval, egyféle koszorú elemmel és kétféle födémpanellel lehetett megoldani az épületet. A födémpanelek ugyanolyan ikersejttégla betétes alul-felül sík kialakításúak, mint a Gubacson felhasználtak, de 1,00 m helyett itt 1,30 m szélességben készültek, vastagságuk ugyanúgy $12 + 3$ cm felbeton = 15 cm. A raszter 3,90 m, amely a 3 lépcsőház-sávnál 3,04 m-re csökken. A lépcsőházak ugyanúgy nagyelemes előgyártott karokkal készültek, mint a Gubacsi hídfőnél.

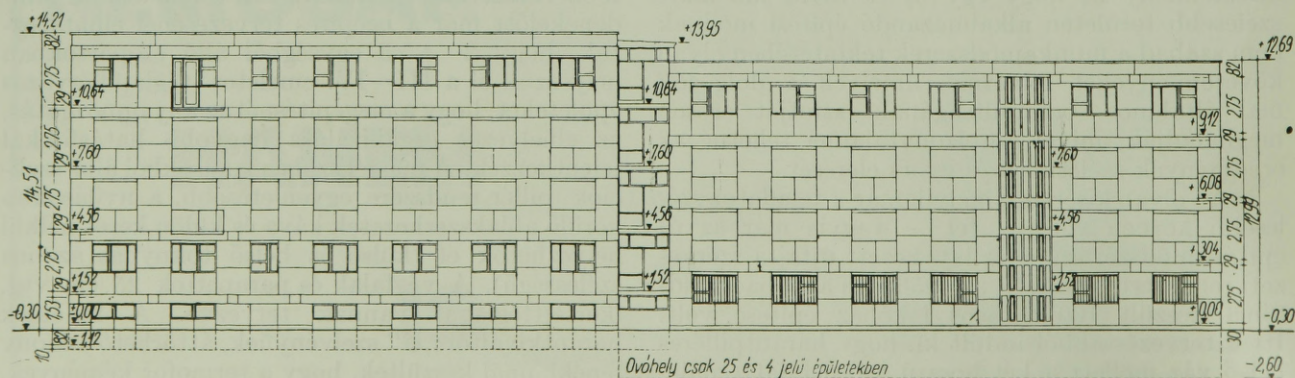
A blokkgyár telepítését széleskörű tanulmányozás előzte meg. Az nem volt vitás egy percig sem hogy téglagyárba kell telepíteni az üzemet, a téglaszállítás és a vele jelentkező téglatörés elkerülése végett. A legjobb és legkézenfekvőbb megoldás a Kerámia Téglagyár lett volna, azonban terület hiányában ez a megoldás nem jöhetett számításba. A további keresés a Maglódi úti téglagyárba vezetett, ahol már megfelelő terület állt rendelkezésünkre. A téglagyár nyugati oldalán lévő kemence hossz tengelyével párhuzamosan lett elhelyezve a téglablokkfalazó üzem. A falazógépet cseh dokumentáció alapján az Építőgépjavitó Vállalat készítette.

A gép lényegében elektromos vezérlésű, téglalap alaprajzú, négy fix fémoszlopon álló, felső részén kétirányban állítható fémkaloda, amely kaloda alsó síkján mozgatható görgősor van elhelyezve. A kaloda alsó síkja függőleges irányban le és fel mozgatható, a falazat vízszintes sortávolságainak megfelelően. A gépnek két munkaszintje

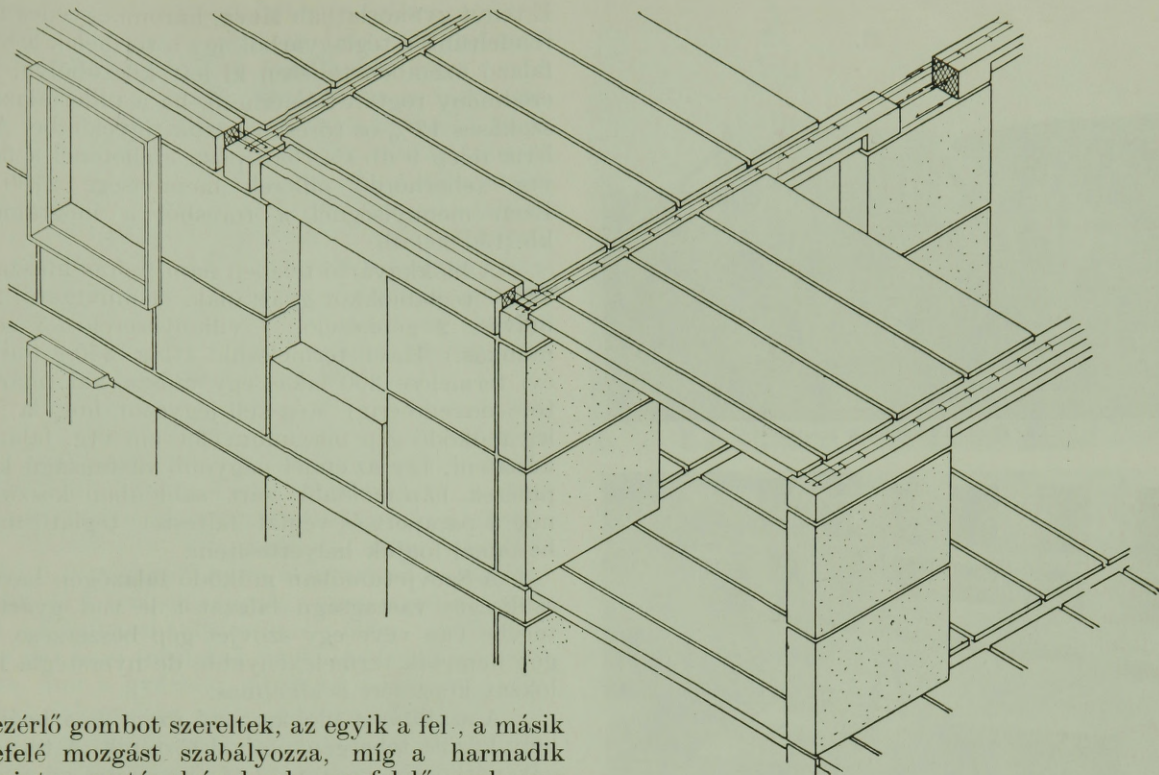
van, a felső, ahol a tulajdonképpeni falazás történik, az alsó, ahol a kész téglablokk a görgősor segítségével elhagyja a gépet.

A felső sor $+2,50$ m magasságban van, ahol a falazást végző munkás áll. E szinttől $0,80$ m-re áll ki az állítható fémkaloda alsó görgősora, melyen cserélhető vízszintes fémlapot helyeznek el. E vízszintes síkon folyik a falazás, s a kaloda két peremén fut végig a habarcterítő kocsia, amely a falazat teljes szélességében, egyenletes vastagságban teríti el a kötőanyagot. A kőműves mögött a fémkaloda magasságával megegyező munkaszinten van elhelyezve a téglakonténer, amelyet a megfelelő áztatás után az állványzatra a födém daru helyez fel. A habarcsközpont lábakra állított pódiumon van elhelyezve. A habarcsládából közvetlenül a habarcterítő kocsiba kerül a habarcs anélkül, hogy közben fizikai beavatkozásra lenne szükség. A téglát a kemencétől 50 m-es csilleszállítással kerül be a téglát a falazóüzembe, ahonnan a falazás szintjére a már említett födém daru helyezi el.

A falazást két fő végzi: a megáztatott téglát a függőleges irányban mozgatható fémlapra helyezik, majd a habarcskocsit a falazat felett áttolva, a megfelelő mennyiségű habarcs adagolása megtörténik. A habarcs híg konzisztenciájú, így a függőleges fugák is megfelelően telítődnek. A gép oldalán



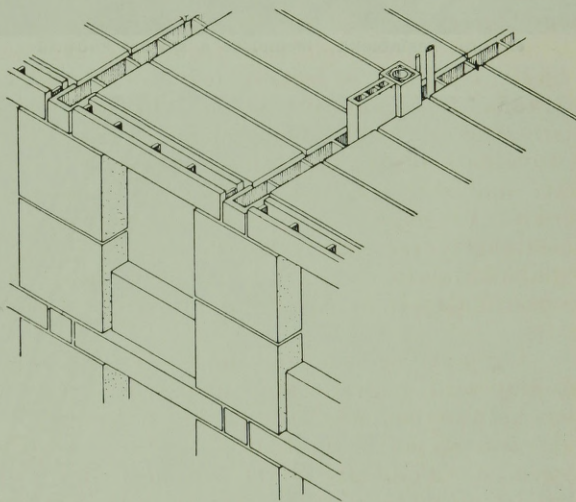
2. ábra. Üllői úti téglablokkos lakóépület homlokzata



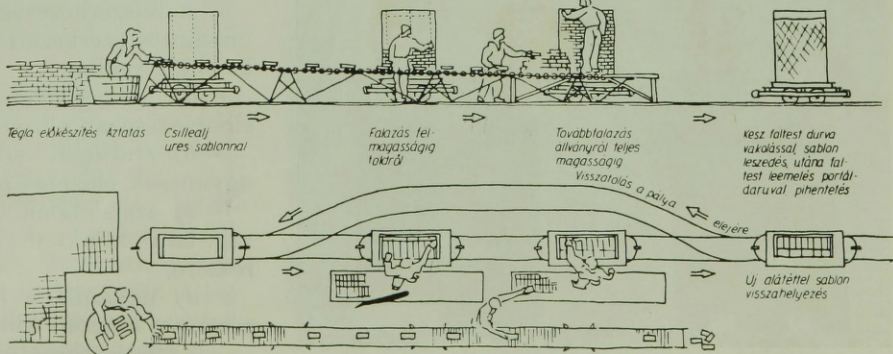
3. ábra. Gubaesi hídfői téglablokkos lakóépület szerkezetének axonometrikus képe

3 vezérlő gombot szereltek, az egyik a fel, a másik a lefelé mozgást szabályozza, míg a harmadik vízszintes sortávolságoknak megfelelő szakaszos mozgást irányítja. A gépnek voltak kezdetben hiányosságai, elsősorban az, hogy nem egyenlő vízszintes sortávolságokat adott. Ennek következménye az volt, hogy a blokkok nem készültek egyenlő magassággal. A jelzett magassági differenciák az elhelyezésnél okoztak nehézséget, de a gép precíz beállításával e zavaró momentumok megszűntek. A kész elemet az első szintről görgősoron szállítják ki a tárolótérre, ahol a pillérfalazatra tapadt felesleges habarcsot letisztítják, ledrótképezik, majd portáldaruval szállítják a végleges tárolóhelyre a vízszintes fémplatóval, melyet a falazás kezdetekor a kaloda alsó görgősorára helyeznek. 6 napi kötési idő után a blokkokat a beépítési helyre szállítják. Szállításkor a fémplató az előre-gyártó telepen marad további felhasználásra. A telepen falazott pillérek $(1,29 \times 0,39 \times 1,27, 1,68 \times 0,39 \times 1,27)$ magassága félelemet magasságnak felel meg.

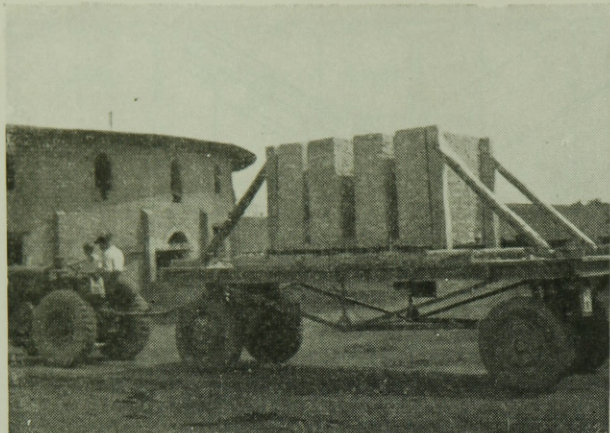
A méretekből kiderül, hogy igen sok három-negyed-es téglára van szükség, amelynek a falazáskor való előállítása természetesen igen sok törmelékkel jár, de nem építhető be statikai okokból.



3/a. ábra. Az Üllői úti téglablokkos lakóépület axonometrikus képe



4. ábra. Téglablokk gyártási technológiája a Gubaesi hídfőnél



5. ábra. Téglablokk szállítása



6. ábra. Téglablokk leemelese a szállító kocsiról



7. ábra. Téglablokk beemelése

E tényt gyakorlatban látva, háromnegyedes téglát rendeltünk a téglagyárból, így a törmelék a blokkfalazó üzemben teljesen ki lett küszöbölve. Ezen eredmény rögtön felmérhető, ha a pillérfalazásnál szokásos 12%-os törést vesszük figyelembe. A Valéria telep 9 db Cserba-típusú épületénél a 38 cm vtg. teherhordó pillérek mennyisége 2700 m³. Ezen mennyiségnél a törésből a megtakarítás kb. 150 000 db.

A blokkgyártó telepen napi 9 órás műszakkal 16 m³ téglablokkot gyártanak. (1 művezető, 2 kőműves, 2 gépkezelő, 1 villanszerelő, 5 segédmunkás.) Havi termelésük átlag 350—400 m³, évi termelése 300 lakás egy műszakkal (márciustól—novemberig). Meg kell jegyezni, hogy a jelenleg működő gép maximum 39 cm vtg. falat tud készíteni. Így az ennél nagyobb vastagságú közép pillérek háromoldalú zárt sablonban készülnek, míg a parapett és végfal faltestet téglatörmelék-betonnal fogjuk helyettesíteni.

A Szovjetunióban működő falazógép bármely szükséges vastagságú falazatot le tud gyártani; tervbe van véve egy szovjet gép beszerzése, ez a gép nemcsak termelékenyebb, de nyerstégla homlokzat készzésére is alkalmas.

A szállítás a blokkgyártó üzem és a beépítési hely között tehergépkocsival történik. A tervezésnél pótkocsis vontató lett figyelembe véve mégpedig úgy, hogy az egyik pótkocsi a blokkgyártó üzemben rakodik, egy úton van, egyről pedig az építési helyen emelik be az elemeket. A fenti elgondolás vontató hiányában nem volt megvalósítható, de mivel ez a megoldás az optimális, így feltétlenül be kell szerezni az ipar részére vontatókocsit, amelyet a közlekedésrendszet is engedélyez. A jelenlegi szállítás nem elégíti ki a kívánalmakat, a gépkocsinak igen sok a várakozási ideje, így ez a módszer nem is lehet gazdaságos. A beemelés a helyszínen toronydarúval és NCK-val történik. A legnagyobb elem súlya 1400 kg, a beemelő himba ollós megoldású, igen jól bevált. Az elhelyezést négy fős brigád végzi.

Az elhelyezés technológiája :

- a) a falpillérek alatt pc. habarcsból vízszintes sík kiképzése,
- b) a falpillérek helyének kitűzése,
- c) a pillérek két oldalán, valamint a közepén cementhabarcs sáv készítés,
- d) keményfaékek elhelyezése a pillér szélén,
- e) blokk megfogása, beemelése és függőzése,
- f) a függőbeállítás az ékek kifelé mozgatásával történik.

A falszerkezetek elhelyezése után kerül sor a vízszintes szerkezeti elemek elhelyezésére a következő sorrendben :

- a) „U” szelvényű koszorú és kiváltó-elemek elhelyezése az előzetes pc. habarcs terítésbe,
- b) alul-felül sík földempanelek elhelyezése ugyancsak előzetes pc. habarcs terítésbe.
- c) szélső falak „U” szelvényű kiváltóit 30 cm vtg.-ban salakkal kitöltik, kisméretű koszorú részére,
- d) ugyanitt a hosszanti vasszerelés elhelyezése és a koszorú kibetonozása,
- e) falszerkezetek elhelyezése.

Az előrefalazott téglafaltestes építési mód előnye úgy a Gubacsi, mint az Üllői úti építkezés alapján a következőkben foglalhatók össze:

1. A téglafaltestek előrefalazása a hagyományos falazáshoz képest lényegesen kevesebb szakmunkással történik, sőt a sablonba való falazást az első hetek után tanulók végezték. A felhasznált téglanyagnál a kemence közelében való falazás úgyszólván teljesen kiküszöböli a törmelékkepződést. (A hagyományos falazásnál a sokszori átrakás, sőt az épületen való téglamozgatás igen sok törmelékkel jár.) A falazatok szabályos mértani idomok, kevesebb vakolatot igényelnek és a szilárdságuk is jelentékenyen megnő.

2. Kiküszöböli a nehéz fizikai munkát, ami a hagyományos falazásnál a téglák és habarcs-szállításnál igen jelentékeny. E helyzet megköveteli, de lehetővé teszi a gépek jobb kihasználását. A közel egyenletes súlyú elemeknek a mozgatása a toronydaru 90—95%-os kihasználását tette lehetővé.

3. A főszervezet teljes előgyártása és elhelyezése révén a termelékenység ugrásszerűen emelkedik. (A Gubacsi építkezésnél a 6000—7000 Ft-os 1 főre eső havi termelési érték 18 000 Ft-ra emelkedett, ami a gyártási, szállítási és összeszerelési munkák fokozottan jobb összehangolásával, valamint a begyakorlottságból származó előnyök fokozottabb kihasználásával még növelhetőnek látszik.)

4. Az építkezés ideje jelentékenyen meggyorsul. Az épületbe száraz faltest kerül, ami meggyorsítja a szakipari munkák végzését és azok minőségét is előnyösen befolyásolja.

5. A hagyományos építkezéshez képest a munka kevesebb gonddal, sokkal áttekinthetőbben szervezhető és lehetővé teszi, de meg is követeli a fokozottabb szervezettséget. A sokféle mellék-munka kiküszöbölésével egyszerűsíti a dolgozók bérezését. Mindezek az önköltségsökkentés igen jelentős tényezői.

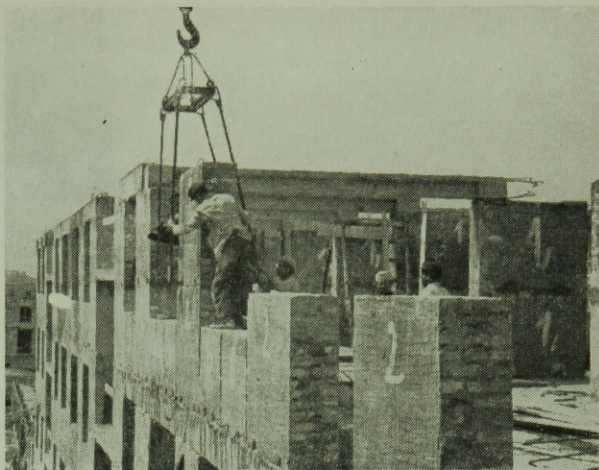
6. Az építőipar idény jellege fokozatosan felszámolható (költséges téliesítés nélkül). A falazás fedett színben télen is jól végezhető és a tároló helyen mozgatható lefedéssel kis költséggel megóvhatók a faltestek a fagyveszélytől kötés idejére. A falazatok összerakásánál felhasznált habarcs-terítés ugyancsak kis költséggel elvégezhető.

7. A tervezést is fokozottabb fegyelemhez szoktatja. A különféle tervezési szakágak között szorosabb együttműködést teremt. A nagyobb áttekinthetőség mellett több teret és energiát enged a változatok kimunkálásának.

8. A típustervezés új lehetőségeit nyitja meg. Az épület összes szerkezeti elemének tipizálását lehetővé teszi.

9. Az építési mód gazdaságosságának jellemzésénél az e célra kimunkált részletes összehasonlító táblázatok anyagából a tervezés területén csak irányadóul közöljük az alanti adatokat:

a) A téglanyag felhasználásnál igen jelentékeny megtakarítást tett lehetővé a tervezés által, hogy szigorúan raszterba tervezett pillérrendszerben 1—1 lakásnál pincével együtt átlag 12 m³ téglafallal oldotta meg a felmenő szerkezetek összes szükségletét. (A lakás falmennyisége 9,—



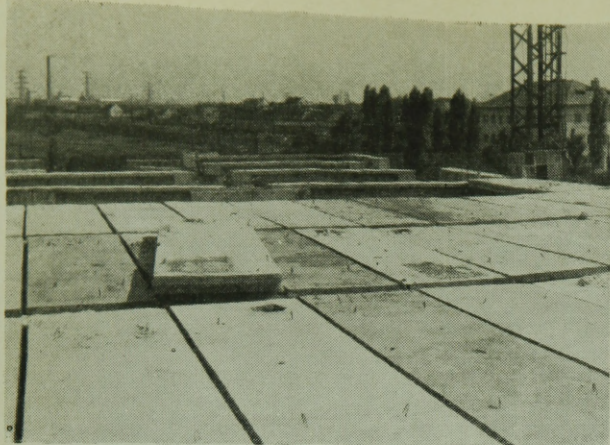
8. ábra. Téglablokk függőzése

m³.) A jelenleg érvényes típustervek falszükséglete 16—18 m³ között változik. Ennek megfelelően a habarcs-szükséglet ugyancsak kevesebb (lakásonként 2,— m³-rel), de mindez megközelítően sem tükrözi az előrefalazott építési rendszer gazdaságosságának mértékét. Az előzőekben ismertetett előnyök biztosítják azt, hogy a gyakorlatban ténylegesen kevesebb téglák és habarcs használódik lakásonként.

A gazdaságosság mértékét nem is a téglák és habarcs megtakarítás fejezi ki (bár ennek jelentőségét lebecsülni helytelen lenne), hanem az 1—8. pontok alatt felsorolt jellemző vonások együttes hatása. Ezek a hatások egymással dialektikus



9. ábra. Téglablokk elhelyezése ékekkel



10. ábra. Alul-felül sík földem elhelyezés után

kölcsönhatásban növelik az építési módszer gazdaságosságát.

Könnyű belátni, hogy az építési rendszerben bevezetett helyes változás éppen a tervezéstől a teljes megépítésig tartó szoros összefüggések és kölcsönhatások folytán fokozatosan gondosabb munkával újabb és újabb lehetőségeket rejt magában. Néhányat a jövő lehetőségei közül már most szükségesnek tartunk felsorolni:

a) A különféle könnyebb téglaféleségek természetes módon kívánkoznak a betervezésre.

b) A gépi, vagy sablonba való falazás faltestszilárdságának alaposabb vizsgálata újabb falazatmennyiségek megtakarítását teszi lehetővé.

c) A gépi falazás — a falazógépnél eddig tapasztalt apró és könnyen rendbehozható hibák javításával — lényegesen hatásosabbá tehető. Főleg azért, hogy az elkészült faltestek mérethelyesebbek, derékszögű sarkokkal készíthetők, a magasságuk pontosan a tervszerinti és így az elhelyezésnél az eddigi zökkenők sorra kiküszöbölődnek. Az összerakás üteme meggyorsul és a falazat a nyílások és emeletek pontossága következtében rendezettebb és lényegesen jobb minőségű lesz.

d) Az előző pontban körülírt javulás lényegesen kihat a vízszintes szerekezetek elhelyezésére (lásd: a fentebb hangsúlyozott összefüggést), a gerendák és panelek elhelyezését megkönnyíti, a tervszerinti felfekvések jobban betarthatók, az utólagos helyreigazítások megszűnnek. (Nem lebecsülendő az előzőkkel ugyancsak szoros összefüggésben az a munka- és habarcs-mennyiség megtakarítás sem, ami a fent leírt gondosabb munka révén nyerhető.)

e) Végül — nem lehet eléggé hangsúlyozni — döntően megjavítható a tervezés és kivitel munkája, ha belátjuk azt, hogy a népgazdaság számára jelentékeny előnyöket csak jelentékeny erőfeszítéssel lehet elérni. Az építési módszer minden előnyének megvan a szükséges, de törvényszerű ellentétele a szükséges és nagyobb gondossággal. Az összehangolt szervezéssel főleg az előgyártás, szállítás és összerakás ütemezésében még igen sokat javíthatunk az új építési módszer gazdaságosabb kimunkálásán.

MAGYAR ÉPÍTŐIPAR

Főszerkesztő: Lux László. Szerkesztő: Rojkó Ervin

Kiadja a Műszaki Könyvkiadó V., Bajcsy-Zsilinszky út 22. Telefon: 113-450

Felelős kiadó: Solt Sándor

49064-689/2 Révai-nyomda, Budapest, V., Vadász-utca 16 (Felelős: Povárny J.)

Megjelent: 3000 példányban

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető a Posta Központi Hírlapirodnál (Budapest, V. József nádor tér 1. Telefon: 180-850) és bármely postahivatalnál.

Előfizetési díj negyed évre: 18,— Ft, fél évre 36,— Ft. Egyes szám ára: 6,— Ft. Csekkszámlaszám: egyéni: 61,252, közületi: 61,066, vagy átutalás az MNB 47. sz. folyószámlájára.