

F. 1868.

VII M

MAGYAR
ÉPÍTŐIPAR



12

1954.

ÉPÍTŐIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET FOLYÓIRATA

Főszerkesztő és felelős szerkesztő :
LUX LÁSZLÓ

★

A szerkesztőbizottság tagjai :

Bonta József
Gyengő Tibor
Jolánkai Gyula
Katona József
Lévai Andor
Mayer Imre
Palotás László
Paulovits László
Román Andor
Rudnai József
Telkes Gábor

★

Technikai szerkesztő :

Rojkó Ervin

★

Felelős kiadó :

Az É. M. Építőipari Könyv- és Lapkiadó Vállalat Igazgatója

★

Szerkesztőség :

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

★

Kiadja :

É. M. Építőipari Könyv- és Lapkiadó Vállalat, Budapest, V., Kossuth Lajos-u. 17.

TARTALOMJEGYZÉK

511. *Lakatos Kálmán*: A nagyblokk szerepe a nagyipari rendszerű lakástermelésben.
514. *Rudnai Gyula*: Előregyártott lakóépületek anyagai.
525. *Cserba Dezső*: Előregyártott vasbetonvázaz kísérleti épület gázszilikát határfalakkal.
535. *Miskolczy László*: Kísérleti családi ház pernyebetonból, tetőtérbe épített lakószobával.
539. *Falus Lajos*: Kísérleti lakóház gázszilikáttal készült teherhordó panelekből.
543. *Mokk László*: A drezdai nemzetközi előregyártási kongresszus.
547. Műszaki tapasztalatcsere — műszaki levelezés.
Hill Mihály: Hozzászólás a „Vasbeton rácsos szerkezetek csomópontjainak méretezési kérdései“ c. cikkhez.
549. *Garay Lajos*: Válasz Hill Mihály hozzászólására.
550. *Pilis Endre*: Hogyan segítjük a termelészövetkezeti csoportokat és gépállomásokat.
552. Szovjet folyóirat szemle.
554. Német demokratikus folyóirat szemle.

MAGYAR ÉPÍTŐIPAR

1954. III. ÉVFOLYAM 12. SZÁM

A NAGYBLOKK SZEREPE A NAGYIPARI RENDSZERŰ LAKÁSTERMELÉSBEN

LAKATOS KÁLMÁN

Moszkva-Leningrádi tanulmányutunk egyik legjelentősebb része a lakástermelés tervezési és kivitelezési módszereinek tanulmányozása volt.

A két nagyváros hatalmas arányu fejlődése nagy feladat elé állította a szovjet építészeket. Gyorsan, jól és olcsón kellett építeni.

Meg kellett keresni tehát azokat az épület elemeket, melyek gyárilag (nagyipari módon) előregyárthatók és a helyszíni szerelés emelődaruk segítségével gépesíthető. A szovjet építészek, tudósok, technikusok két nagy épület elemmel folytattak szép eredménnyel kísérleteket, illetve ezek alapján már a teljes ipari felfejlesztés útjára tértek. Az egyik a *panel*, a másik a *nagyblokk*. Alábbiakban vázolni igyekszem azokat a tapasztalatokat, melyeket a leningrádi építészek a nagyblokkal való tervezés és építés során szereztek.

A nagyblokkot azért részesítették *előnyben* a többirtegy nagy panellel szemben, mert *kevésbé munkaigényes* és egyik alapanyaga a salak úgyszólván minden iparvállalat közelében rendelkezésre áll, ezért termelési és szállítási költsége rendkívül kicsi. Az itt elért megtakarítással szemben áll a nagyobb térfogatsúlya. De a két tényező szembeállítása esetén, kedvező szállítási viszonyok mellett, a nagyblokké az elsőség.

A nagyblokkal való építés Leningrádban 1937-ben kezdődött. Ekkor készült el az a gyár, mely 1950-ig látta el nagyblokk építőelemmel a leningrádi lakásépítést. 1950-ben a gyárat korszerűsítették, technológiáját átdolgozták és termelőképességét évi 11 000 m³-ről évi 20 000 m³-re emelték.

Nagy lendületet adott a nagyblokkal való építésnek az előregyártásnak az alaptestekre való kiterjesztése, mely már a háború utáni időszakra esik. Ez az áttérés komoly megtakarítást eredményezett, lehetővé tette a téli alapozást és le rövidítette az alapok építésének határidőit.

A nagyblokknak mint építőelemnek sok ellentétes érdeket kell kielégíteni. Az első ilyen ellentét a gyárilag előállítandó blokk típusok számánál merült fel. Míg egyfelől a nagyipari módszerek a típusok minimális számát követelik, másfelől a külső megjelenéssel és belső funkció gazdagításával járó építőművészi igények a lehetőségek gazdagabb skáláját kívánják.

További ellentmondás látszott a blokkok méreteinek megállapításánál. A termelés részéről indokolt az a törekvés, hogy a blokkok méreteit növelni kell a nagyteljesítményű daruk teljesítő-képességének lehető legnagyobb kihasználásáig. Figyelembe kell ugyanis venni, hogy mindegyik blokk, az épületen való elhelyezésig négy emelési műveleten esik át:

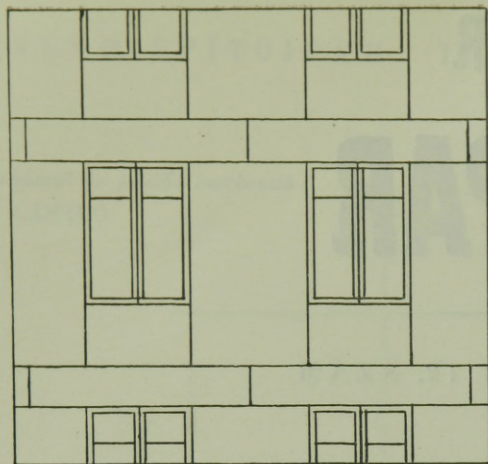
1. elkészítési helytől a raktározásig,
2. raktározástól a szállító gépkocsiig,
3. szállító gépkocsitól az építkezés anyagtelepéig,
4. az építkezés anyagtelepétől a beépítés helyéig.

De indokolja még az elérhető legnagyobb terjedelmet az előállítási költségben bekövetkező fordított arányosság.

Fentiekkel szemben, minden építészeti alkotáson uralkodó részarányosság követeli, hogy a blokkok méretei az épület alkotó elemeivel arányosak legyenek. Ennek helytelen értelmezése hátrányosan mutatkozott meg az emeletek négy vagy öt sorra tagolásánál. A homlokzat felületképzése a megszokott téglavagy kőanyagú architektúrán nyugodott, mely viszont 8—9 soros osztást kívánt volna.

Nem elégített ki az organizáció ütem sem.

Egyfelől állt az épület nyers összeszerelése, mint nagyipari jellegű művelet, melynél a munkaerő szükséglet a legkisebbre csökkenthető. Vele szemben a belső felületképzési munkák időszaka-



1. ábra. Homlokzati részletkiképzés nagyblokkal.

szá az elavult módszerek és anyagok alkalmazása miatt sokkal lassabb ütemű.

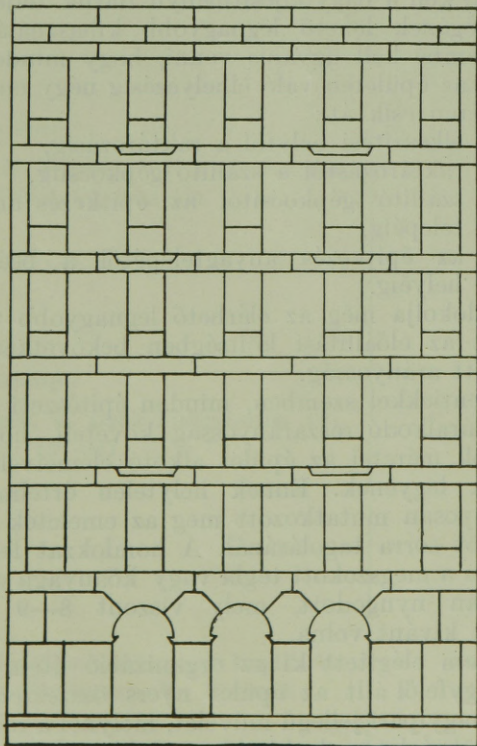
A belső felületképzés ütemének és módszerének összhangba hozása, a nyers váz megépítésének nagyipari jellegével, világos követelmény.

Útját állják még a fejlődésnek az eddig alkalmazott emelő-szállító szerkezetek, melyek a blokkok méreteit végső fokon meghatározzák.

Végül fontos kérdés volt a salakbeton cement szükségletének észszerű csökkentése, illetve a téglafalú házak cementszükségletével szembeni kedvezőtlen arány megjavítása.

A gazdaságos termelés egyik legfontosabb alapfeltételét, a blokk típusok számának megfelelő csökkentését, a tervezőnek kellett elsősorban megoldani.

A blokkok kiosztásánál modulhálózatból kell kiindulni. Kezdetben ez a hálózat 50 cm-es



1/a. ábra. Általános blokk sorozattal képzett homlokzat.

modullal készült. A külső falvastagság 50 cm, a belső falvastagság 40 cm. A modulhálózat kiosztását négy különböző módon lehetett ebben az esetben végrehajtani:

1. a hálózat szélső tengelyei egybeesnek a külső falak külső szélével,
2. a szélső tengelyek egybeesnek a külső és belső hosszanti falak szélével,
3. a szélső tengelyek a külső és belső harántfalak szélével esnek egybe,
4. a szélső tengelyek egybeesnek a külső és belső falak szélével, tehát az egyes alaprajzi területeknek önálló modulhálózatuk van és a nem modulméretű belső falak a hálózat határain kívül esnek.

Fentieket végig kísérletezve kétségtelenné vált hogy az 50 cm-es modulméret mellett a szabvány blokk típusok száma rendkívül nagy. Kezdetben még az 500 db-ot is meghaladta.

Mindezeket megfontolva 40 cm-es modulhálózatra tértek át olyan kiosztással, hogy a hálózat az épület belsejében fekszik, a külső falak belső szélei között és így a külső falak vastagsága a hálózat határain kívül esik. Kétségtelenné vált, hogy ez a modulméret ezzel a kiosztással a legelőnyösebb.

További rendkívüli előnye van a 40 cm-es modulhálózatnak abban is, hogy ugyanezt a modulhálózatot a téglaeépületeknél is alkalmazni lehet, ami pedig lehetővé teszi egyes elemek kölcsönös felhasználását.

Megállapítást nyert az is, hogy az épülettömegek mozgatása szempontjából a nagyblokk felhasználása akadályt nem jelent, de lényeges hogy minden rizalit a 40 cm-es modulméret többszörösének feleljen meg.

Általában kétféle nagyblokkot kell megkülönböztetni. Az egyik csoportba tartoznak az általános (univerzális) sorozat tagjai, melyek a lakóházaknál megállapított és a normákból adódó ablaktengelyek és nyílásméretetek mellett, meghatározott típuszekcióknál rendszerint felhasználhatók. A másik csoportba az egyéni építészeti blokkok tartoznak.

Ezek nem rögzítettek és lehetővé teszik a típuszekciók felhasználásával, helynek és környezetnek megfelelő kompozíció létrehozását. Az általános sorozat szabványosított blokkjai közé tartoznak az alapok, külső belső falak, födémek, válaszfalak, tetőlemezek, lépcsőkarok blokkjai.

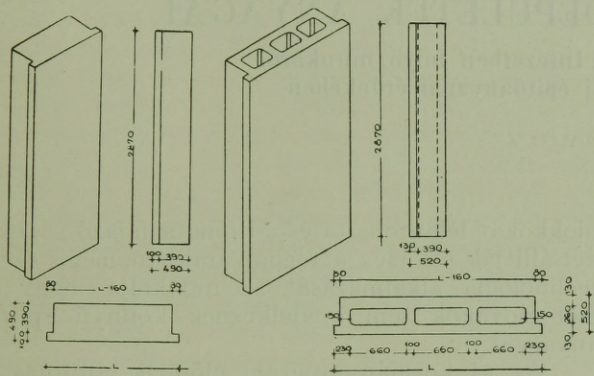
Átértékelést nyert időközben az a szemlélet is, mely külső megjelenés szempontjából a nagyblokkal való építést a téglavagy kő architektúra alapján kívánta kifejleszteni.

Az olyan blokkot, melynek magassági méretét emelet magasságig növelik, öntudatunk a közönséges téglafalazattal nem aszociálja. Az aránytalanság érzete elmarad (1. ábra).

Az építőművészi megfontolások tehát közeledtek a termelési technikai lehetőségek kihasználásához és a nagyblokk méretét a lehető legnagyobbra emelték. A legegyszerűbb megoldásnak mutatkozott, mely ezidőszert a gyakorlatba is átment, a falnak két különböző magasságú blokkal

való osztása. A főblokk, függőleges helyzetű állóblokk, mely a padló síkjától az ablak szemöldökig ér és felette a vízszintes sor, mely fekvő jellegű, magábfoglalja a födémeket, az alatta levő ablak-szemöldök alsó síkjáig. Az ablak mellvéd külön ablak alatti falazó elemből áll. Tekintve, hogy a gyári előállítás bármilyen sikeres végrehajtása esetén sem biztosítható tökéletesen sima felület, ezért a falazat egyik oldalán hajtható csak végre a blokkok egysíkba hozása. Természetes megoldás az, ha a külső homlokzati síkok blokkjai vannak egy síkban. Ez viszont belső oldalon vagy vakolat-tal egyenlíthető ki, vagy pedig jól megválasztott illeszkedő síkokkal, ami annyit jelent, hogy az ablakmellvéd darabja 10 cm-el vékonyabb mint a főblokk vastagsága és nem teszi érzékelhetővé a belső falsíkon jelentkező kisebb egyenletlenséget (2. ábra).

A födémek kezdetben bordákkal merevített tálcáfödémek. Ez idő szerint azonban a szimkár födém van leginkább elterjedve. A fekvősor, me-



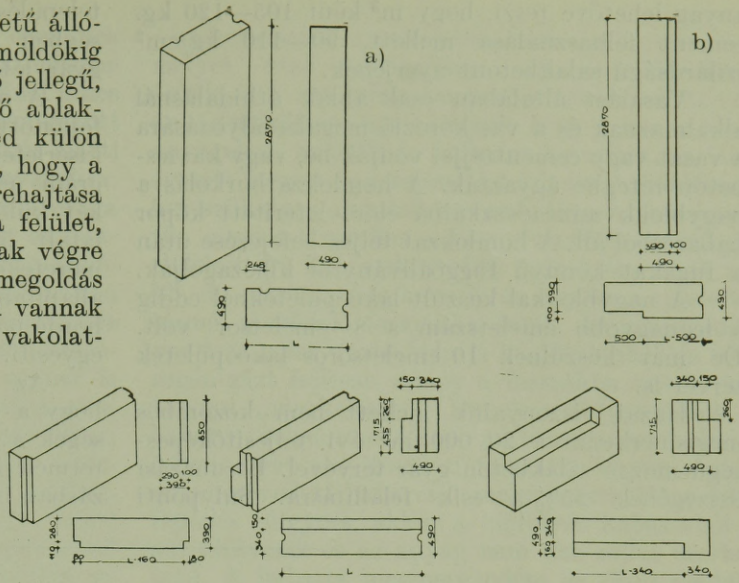
2. ábra. Külső ablakközi blokk.

lyet kiváltósornak is nevezhetünk, szolgál a födémblokkok felvételére. A kiváltósor blokkjaiban külön horony készül a blokkok egész hosszában 15 x 26 cm mérettel és ebben támaszkodnak az emeletközi födémek blokkjai (3. ábra).

Külön megfontolást igényelnek még a zárt és nyitott erkélyek, melyekhez szintén szabványblokk típusok készülnek.

A ma használatos toronydarú legnagyobb gémkinyúlása esetén az elérhető legnagyobb méretű külső blokk súlya 2,6 tonna. Tekintve, hogy a gémkinyúlás a belső falak építésénél növekedik, ott már a falak blokkjainak legnagyobb súlya csak 1,5—1,7 tonna lehet. Azért, hogy a blokkok méretét a belső falaknál növelni lehessen, a belső falak valamennyi blokkjában mintegy 20 cm-ként elhelyezett 12 cm átmérőjű hengeres csatorna készül. A teherhordó falakban, melyekre az emeletközi födémek blokkjai támaszkodnak, a csatornák egy sorban vannak, ahol pedig födém nem támaszkodik, két sorban készülnek a csatornák. A belső falak blokkjai az egyik oldalon száraz vakolat-tal vannak ellátva (4. ábra).

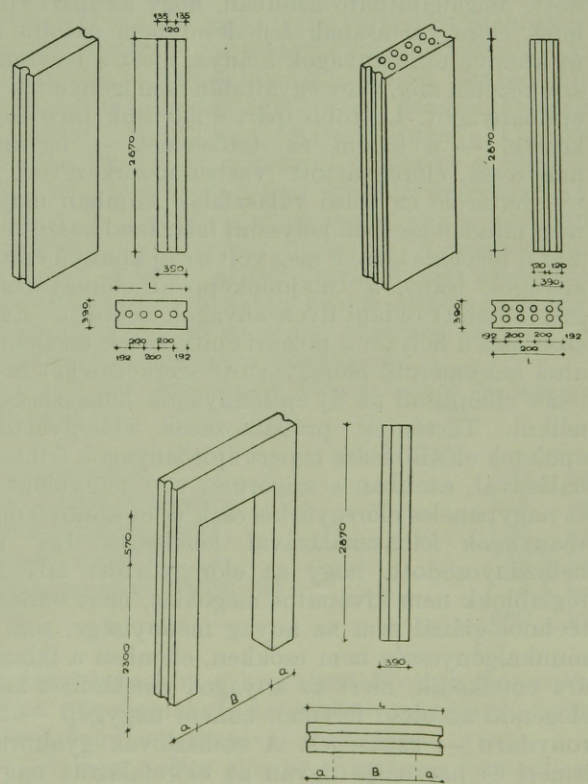
A fejlődés további fokát a toronydarú teherbirásának növelése fogja meghatározni.



3. ábra. Kiváltósor blokkjai:
a — külső sarok blokk; b — beugró szögletblokk.

Olyan darukat kell a termelés szolgálatába állítani, melyek emelőképessége 15—20 m-es gémkinyúlás mellett is eléri a 4—5 tonnát. Ebben az esetben nincs akadálya a teherhordó, egész emeletet magába foglaló nagy blokkok gyártásának. A födémek is egy-egy nagyobb egységnek megfelelően teljes egészükben beemelhetők lesznek.

A cementtakarékoságban nagy előrehaladást jelentett a salak szemszerkezetének megváltoztatása. Körbefutó hengeres törő szerkezettel aprítják a salakot. Az így előkészített adalék-



4. ábra. Belső falblokk.

anyag lehetővé teszi, hogy m^3 -ként 105—120 kg. cement felhasználása mellett, 90—110 kg/cm^2 szilárdságú salakbetont nyerjenek.

Vasalást általában csak ablak áthidalásnál alkalmaznak és a vas korozió megakadályozására a vasat vagy cementtejjel vonják be, vagy kavicsbeton rétegbe ágyazzák. A homlokzatburkolás a nagyblokk mintadeszkáiba előre leterített kőpor habarcsból áll. A homlokzat teljes befejezése után a fugákat könnyű függőállványról kihézagolják.

A nagyblokkal készült lakóépületeknél eddig a legnagyobb emeletszám a 8 emeletsor volt. De már készülnek 10 emeletsoros lakóépületek tervei is.

Hazai viszonyaink mellett nem közömbös megismerkedni a 20 000 m^3 évi teljesítőképességű mozgó salakbeton gyár tervével. Beruházási összegének 25%-a esik felállításra. Súlyponti

településeinken, ahol a salak megfelelő mennyiségben és minőségben rendelkezésre áll, ilyen gyár létesítése lehetségesnek látszik.

A nagyblokk építés általában Leningrádban fejlődött, míg a panellel leginkább Moszkvában kísérleteznek. Ma már kétségtelen úgy a leningrádi, mint a moszkvai építészek előtt, hogy a két különböző építési mód gyakorlati tapasztalatait össze kell vetni. Csomóponti kötéseket, méreteket, súlyhatárokat, egyöntetűen kell megállapítani. A végső fejlődés kétségtelenül a teherhordó nagyelemé, mely a blokk és a panel előnyeit egyesíti.

Az eddigi ismeretek alapján nyilvánvaló, hogy a nagyblokkal való építésben rejlő lehetőségek a lakásépítés terén lényegesen nagyobbak, termelési, időütembeli és építőművészi vonatkozásban is, mint a téglával való építés esetén.

ELŐREGYÁRTOTT LAKÓÉPÜLETEK ANYAGAI

Beszámoló az Építéstudományi Intézetben folyó munkáról az előregyártott lakóházak új építőanyagai érdekében

RUDNAI GYULA

Az ötéves terv végrehajtása során az ipari épületek szerkezeteinek előregyártása hatalmas fejlődésen ment keresztül. Ugyanekkor a lakó- és középületek előregyártása úgyszólván alig fejlődött. Megállapítható azonban, hogy az ipari épületek előregyártásának fejlődését nem gátolta az új könnyű építőanyagok hiánya, mert a tervezett szerkezetek alig, vagy egyáltalán nem igényeltek új építőanyagot. Legtöbb ipari épületünk tartószerkezetei — a födém és tetőelemek — ugyanis nagyrészt előregyártott vasbetonszerkezettel, a térelhatároló és belső válaszfalak azonban majdnem minden esetben helyszíni falazással készültek. Bár a tervezés igénye meg volt az új könnyű építőanyagok iránt, a tulajdonképpeni előregyártást meg lehetett oldani ilyen anyagok nélkül is. Egészen más a helyzet a polgári építkezések területén, ahol nagyméretű előregyártott szerkezeteket nem lehet elképzelni az új építőanyagok felhasználása nélkül. Történtek próbálkozások előregyártott épületek előállítására ismert építőanyagok felhasználásával, azonban a szigorúan vett nagyblokkos és nagypaneles előregyártás csak új és könnyű építőanyagok felhasználásával lehetséges. Így pl. bebizonyosodott, hogy az előregyártott falazott téglablokk nem kívánatos megoldás, mert ennél a technológiánál sem az anyag mennyisége, sem a munkaigényesség nem csökken, ellenben a falazat ára emelkedik, mert az anyagok emeléséhez nem elegendő az olcsó felvonó, hanem nagy gép — toronydaru — szükséges. A csehszlovák gyakorlat ismeri és használja ugyan az előrefalazott nagyblokk-technológiát, továbbá azt is tudjuk, hogy a

blokkokat félautomata és automata falazó gépekkel állítják elő még a téglagyárakban, mégis ezen technológia alkalmazását az indokolja, hogy a csehszlovákok sem rendelkeznek könnyű építőanyaggal.

Az új kormányprogram előtérbe állította a tömeges lakásépítkezést, az építőipar kapacitása viszont éppen az új kormányprogram következtében csökkent, mert számos dolgozó visszament a mezőgazdaságba. Így tehát a kormányprogram határozatainak végrehajtása nem történhet a régi módon. Homloktérbe került az előregyártott elemekből épülő lakóház kérdése. Olyan megoldást kell találni, amely az előregyártás lényegét, a munkaigényesség csökkenését, a gyors építkezést kielégíti. Ennek megkeresésére annál is inkább mód van, mert időközben az új könnyű építőanyagok kutatása túljutott a laboratóriumi állapoton és ma már alkalmazásukkal számolni lehet.

Az Építéstudományi Intézetben laboratóriumi szinten több olyan könnyű építőanyag kutatása fejeződött be, mely alkalmas arra, hogy azokból nagyelemű előregyártott lakóépületeket előállítsunk. A kutatás már 1950-ben olyan eredményeket mutatott fel, melyek alapján a technológiai előkészítés megindítható lett volna. Ezek közé tartozik a cementes kötésű habbeton. Tekintettel az akkori szűk cementkapacitásra, a cementtel készített könnyű építőanyagok kutatását az építésügyi kormányzat intencióinak megfelelően el kellett vetni és helyette áttérni a mésszel kötött építőanyagok technológiájára. Ez a körülmény a kutatást visszavetette és ezért ma nem rendelkezünk

olyan gyártóbázisokkal, melyekben a cementes technológiákról a meszes technológiákra át lehetne térni. A könnyű építőanyagok nagy részénél nincs minőségi különbség cementtel vagy mésszel kötött anyagok között. Különösen áll ez a nyomás alatti gőzöléssel—autoklávólással—előállított anyagokra. Ezeknek a könnyű építőanyagoknak a szilárdsága azon a kémiai folyamaton alapszik, amely az adalékanyag kovász tartalma és a méz között lejátszódik, ezért a cementes kötési anyagokban a cement hatásfoka majdnem azonos a hidratációja közben felszabaduló méz mennyiségének hatásfokával, más szóval: cement helyett meszet is lehet alkalmazni. Persze ez nem áll minden esetben. Kötőanyagként meszet akkor alkalmazhatunk ha az adalékanyag kémiailag aktív kovász* alkotóval rendelkezik, mint pl. a trasz, porszénhamu, a gerjesztett (görgőjáraton őrölt) kazánsalak; vagy ha az adalékanyag inaktív mint a homok és a lész, de nyomásalatti gőzölést alkalmazunk.

Az Építéstudományi Intézet cementes kötés teljes elhagyásával új könnyű építőanyagokat dolgozott ki. A laboratóriumi technológia azonban nem vihető át az ipari gyártásra félipari és ipari kísérletek nélkül. Félipari kísérletek különösen a nagyméretű elemek esetében nem bonyolíthatók le megfelelően csak a kutató intézet területén, mert egyébként a szilárdsági, hőtechnikai és egyéb vizsgálatokhoz szükséges elemek szállítása nagy költségeket okoz. Félipari kísérleteknek kell tisztázni az ipari gyártás legkedvezőbb feltételeit, a legalkalmasabb technológiát, az új gyártmányokhoz szükséges gépi berendezések prototípusait és a meglévő gépek átalakításának lehetőségét az új technológiák számára. Ezeknek a feladatoknak a végrehajtásához azonban a kutató intézeteknek általában nincs megfelelő szervezetük és pénzügyi fedezetük. A pénzügyi fedezet kérdésében az É. M. Tervezési Igazgatósága jött az ÉTI segítségére. A Tervezési Igazgatóság 1954. évben több kísérleti lakóépület megépítését vette tervebe. A tervező vállalatok közül a Lakóterv a tervezéssel egyidejűleg az anyag ipari előállításának technológiájára vonatkozó kísérleteket is megkezdte az Építéstudományi Intézetben. Ebbe a munkába a későbbiek folyamán az 1. sz. Iparterv is bekapcsolódott. Ennek a munkának a kapesán három új könnyű építőanyag gyártásának előkészítése folyik:

- a) gázszilikát,
- b) porszénhamu-mikroporit,
- c) porszénhamu-habszilikát.

A gázszilikát

A gázszilikát zárt pórusu könnyű építőanyag. A pórusok legnagyobb mérete nem haladja meg a 2 mm átmérőt. A pórusokat körülhatároló falak az ún. „sejtváz“ anyaga őrölt és őrületlen bányahomokból és őrölt égetett mészből áll. A sejtváz szilárdságát e két komponensnek

* Szilikáttaktívnek nevezik azokat az anyagokat, melyek méz hozzáadásával cementszerűen kötnek, de önállóan nem kötőképesek.

— a homoknak és a méznek — kémiai kötése adja, melyet edző kazánokban, ún. autoklávokban érünk el 8 att. gőznyomásos kezelés mellett. Az anyag előállítása úgy történik, hogy a száraz alapanyagokat, az őrölt és őrületlen homokot, az őrölt égetett meszet és a sejtesítési folyamat előidézéséhez szükséges alumíniumport szárazon összekeverik, majd a keveréket a keverővízzel és mézstejjel előkészített habarcskeverőbe juttatják, ahol azt kb. 60 másodpercig keverik és ezután a rendelkezésnek megfelelő formákba öntik. Az alumíniumpor és a méz (mészhidrát) kémiai reakciója hidrogén-gázt fejleszt, amely a formákba öntött habarcsot „megkeleszti.“ Ennek a folyamatnak a habarcs megdermedésével párhuzamosan kell lefolyni, mert a sejtesedési folyamat késése a már megmerevedett habarcsot megrepeszt. Ha a gázfejlődés túlgyors, akkor a híg folyós habarcsból a gáz eltávozik és az anyag nem lesz sejtes szerkezetű. A habarcs megmerevedése az őrölt égetett méz leoltódásának következménye, mely az oltódáshoz szükséges vízmennyiséget elvonja a habarcsból.

Az így megmerevedett sejtes habarcsot pihentetik. A pihentetési idő után a forma felső síkja fölé kipúposodó anyagot a forma felső élével színelve huzallal levágják, esetleg függőlegesen is darabolják (ugyancsak huzallal) és utána a formákat az autokláv-térbe helyezik. Az autoklávolás után az anyag azonnal használható.

A gázszilikát térfogatsúlya 700—800 kg/m³ körül mozog, szilárdsága 45—50 kg/cm². Hővezetési tényező $\lambda = 0,21$ kcal/m^o.

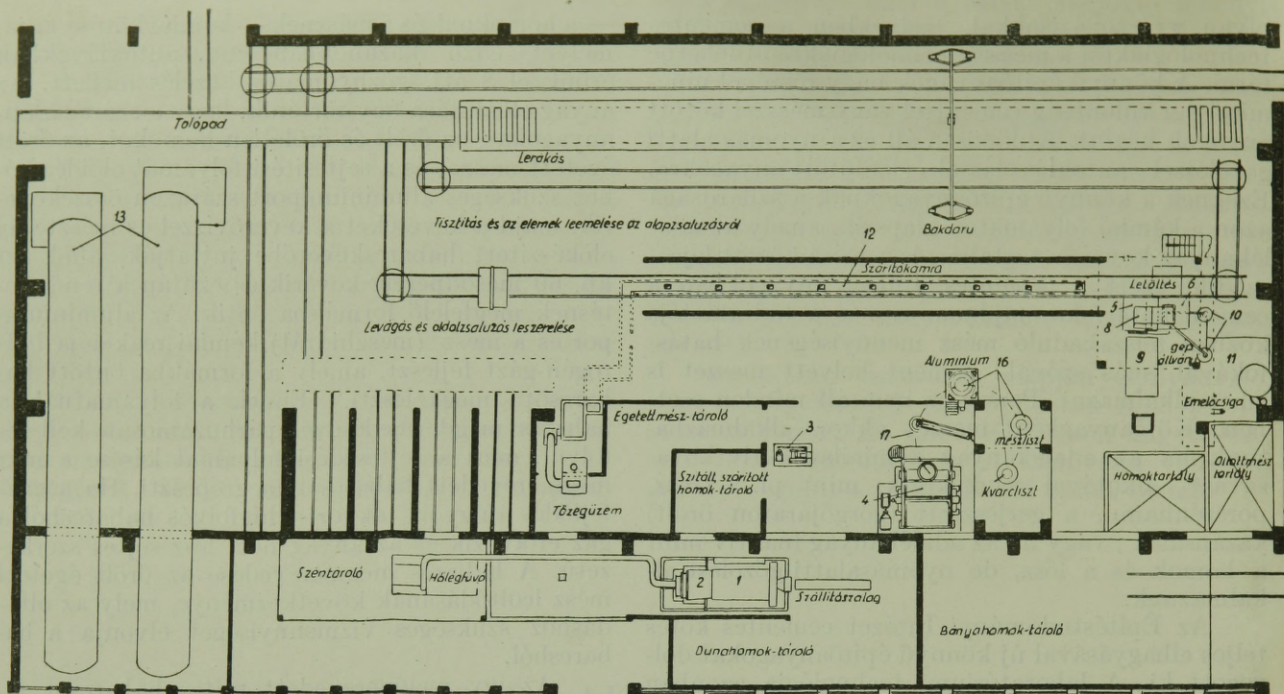
Az Építéstudományi Intézet a gázszilikát előkísérleteit saját területén ipari autokláv hiánya miatt nem tudta lebonyolítani. Az előkísérletek lebonyolításában segítségére volt a Parafakőgyár, amely megfelelő autoklávokkal rendelkezik. Az előkísérletek tapasztalatai alapján javasolható volt a gyár területén egy kísérleti gázszilikát üzem létesítése. Az ÉTI javaslata alapján a kísérleti lakóház építésével megbízott Lakóterv a gázszilikát üzem tervezését a 3. sz. Ipartervre bízta. Az 1. ábra a Parafakőgyár egyik csarnokában létesített gázszilikát üzem tervét ábrázolja. A technológiai terveket *Fábry Pál* és *Ecsedi Tamás* mérnökök készítették — a kutatók *Schütz Mihály* és *dr. Lakatos Tibor* — technológiai utasítása alapján. A gyártási technológia a következő:

100 m³ gázszilikát előállításához szükséges anyagok:

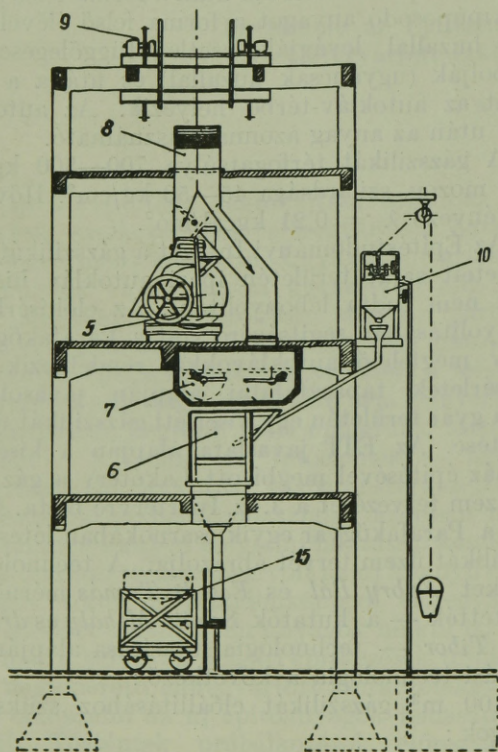
Bányahomok	500 kg
Kvareliszt örlemény	165 kg
Őrölt égetett méz	100 kg
Oltott méz	55,5 kg
Alumíniumpor (20%-os)	4,5 kg
Víz	280 kg

A bányahomokot, a kvareliszt örleményhez szükséges dunahomokot, az égetett mészkövet dumperrel vagy teherautóval szállítják a gyárba.

A méz őrleése először kalapácsos malomban, majd golyósmalomban történik. A kalapácsos malomban megőrölt méz egy részét leoltják.



1. ábra. A Parafakőgyári kísérleti gázszilikát üzem alaprajza. 1 — Homokszárító hőelgőny; 2 — homokrosta; 3 — kalapácsos törőkép; 4 — golyósmalom; 5 — száraz keverőgép; 6 — nedves keverőgép; 7 — billentő edény; 8 — kétágú surrantó; 9 — emelő; 10 — mésztejkeverő; 11 — boylér; 12 — szárítókamra; 13 — autokláv; 15 — forma szállítócsille; 16 — bunkerek; 17 — daru.



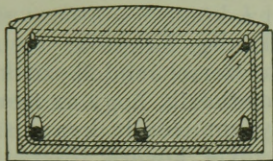
Ugyancsak golyósmalomban kell megőrölni a dunahomokot is. Az alumíniumpor 20% alumínium-foliának és 80% dunahomoknak együttes őrlésével keletkezik. Az előkészített anyagokat bunkerekben tárolják. Az első keveréshez szükséges poralakú anyagokat, őrlött kvarclisztet, őrlött égetett meszet és az alumíniumport zárt adagoló tartálykocsikba mérik és a keverőállvány legfelső szintjére szállítják. Az anyagot az ezen a szinten elhelyezett száraz keverőbe töltik. A bányahomokot ugyancsak a keverőállvány legfelső szintjére emelik, ahonnan surrantón a középső szinten elhelyezett nedves keverőbe juttatják. Az oltott meszet

a tároló veremből a keverőállványon elhelyezett keverőedénybe töltik és ott 60 C°-u vízzel mésztejjé keverik. A nedves keverőbe kerül a meleg mésztej és a szükséges keverővíz is. A száraz és a nedves anyagok megkeverése egyidejűleg történik, majd a száraz keveréket a nedves keverőbe engedik, ahol a további keverés folyik. A keverés befejezése után a híg folyós anyag csővön keresztül a keverőtorny alatt levő csillékbe folyik. A csillék erre a célra átalakított vasbeton platokkal rendelkeznek oly módon kialakítva, hogy az oldalzaluzat elhelyezhető legyen. A formákat kb. 2/3 magasságig kell a habarccsal megtölteni. A habarcs betöltése után a csillék a pihentető alagútba kerülnek. A pihentetés első periódusában az anyag „megkel” és a forma fölé kipúposodik. A pihentetési idő hat óra. A pihentetési idő befejezése után a forma fölé kipúposodó anyagot levágják és a csilléket az autoklávokba töltyák. Az autokláválás 8 att.-on nyolc órán át tart. A gőznyomás leengedése 8 att.-ról 0 att.-ra hat órát vesz igénybe. Az autokláválás befejezése után a kész gyártmány a raktárba kerül.

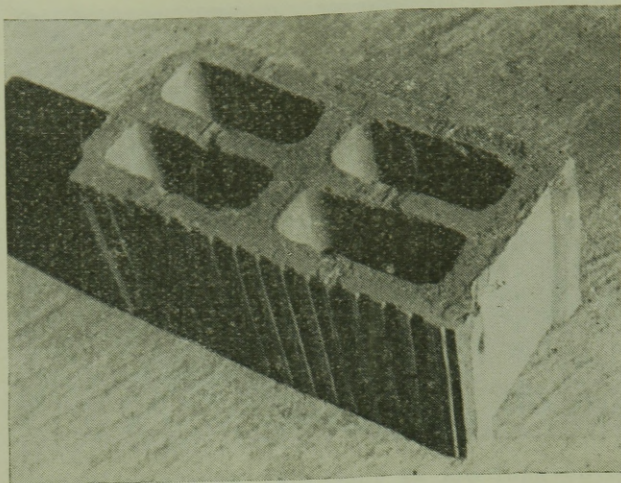
A Parafakőgyár-i üzem legnagyobb méretű gyártmánya az előírányzat szerint 140×140×25 cm. A gázszilikát elem vastagsága egy bizonyos határon túl nem növelhető. Ez a vastagság a tapasztalat szerint kb. 30 cm. Az anyagot ilyen magasságra az alumíniumpor gázfejlesztő még fel tudja emelni. E méreten belül kisebb építőelem vagy blokk akadály nélkül gyártható.

A gázszilikát kiválóan alkalmas réteges falak előállítására, ahol vasbeton kerettel vagy lemezszerkezettel kombinálható. Önálló nagyelemet azonban alacsony húzószilárdsága miatt nem lehet

belőle gyártani. Elképzelhető lenne az elem vasalása, de a tapasztalat azt mutatja, hogy az anyag nem tapad a vasbetéthez. A „megkelés” következtében a vasbetét körül az anyag a 2. ábrán bemutatott alakot veszi fel. A gázszilikát anyaga nem veszi körül teljesen a vasbetéteket, ami azok időelőtti korróziójához vezethet. Bár elképzelhető, hogy a vasbetétek csak a szállítással és szereléssel kapcsolatos igénybevételek felvételét szolgálják,



2. ábra.



3. ábra.

mégis helyesebb magasabb épületeken a gázszilikátot mint térkitöltő és hőszigetelő-anyagot alkalmazni, amint azt számos szovjet példán látjuk. A Parafakőgyár kísérleti üzeme által gyártott blokkok a Gubacsi hídfőnél felépülő előregyártott vázas épületnél kerülnek beépítésre.

Építőanyag porszénhamuból

Új könnyű építőanyag előállítására különösen alkalmasnak látszik a porszénhamu. Ezzel az ipari hulladékkal nagy mennyiségben rendelkezünk, sőt az erőműveknek igen nagy gondot okoz az elszállítása. Miután a porszénhamu puzolánszerű tulajdonságokkal rendelkezik, vagyis szilikáttaktív, belőle építőanyag előállítása kézenfekvő gondolat, mert kémiai kötéséhez nem feltétlenül szükséges autoklávos szilárdítás.

A hazai erőművek porszénhamuja három csoportba sorolható.

1. mészoxiddal hidegen is jól kötő,
2. mészoxiddal nem kielégítően kötő,
3. csupán vízzel is cementszerűen kötő típus.

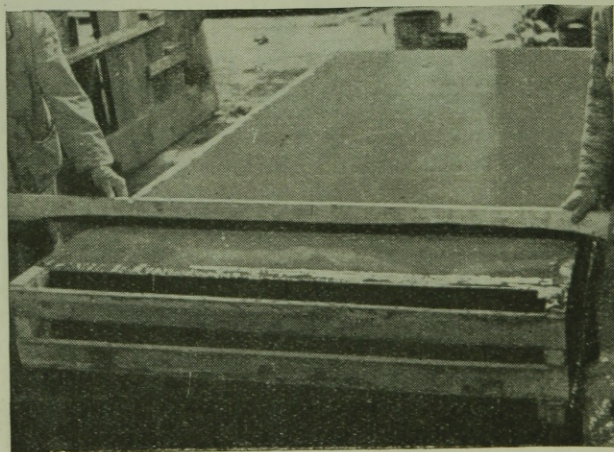
Ez utóbbi porszénhamu gipszcementszerűen köt, de utólagos duzzadása önálló anyagként való felhasználásra alkalmatlanná teszi. Nagyon alkalmas azonban ún. szulfátos gerjesztőként magas SO_3 tartalma folytán. Az 1. és 2. csoportba tartozó porszénhamu kötőképességét nagymértékben fokozni lehet szulfátos gerjesztéssel és ezt elsősorban a 3. csoportba tartozó ajkai hamu hozzáadásával érik el.

A tömör porszénhamu építőelemek előállításának kutatása már 1951-ben megkezdődött az Építéstudományi Intézetben. A kutatásnak kettős célkitűzése volt: megállapítani a legalkalmasabb alapanyagokat és azok keverési arányát, továbbá tisztázni az alkalmas gyártási technológiát, illetve a gyártáshoz alkalmas gépfajtát.

Az első ezzel kapcsolatos bedolgozási kísérletek rázóasztalra szerelt formákkal történtek. Bebizonyosodott az azonnali kiszaluzás lehetősége, de az anyagnak a formába való juttatása és vibrálása hosszú időt vett igénybe. A további kísérletekhez alkalmasnak látszott a Parafakőgyár



4. ábra.

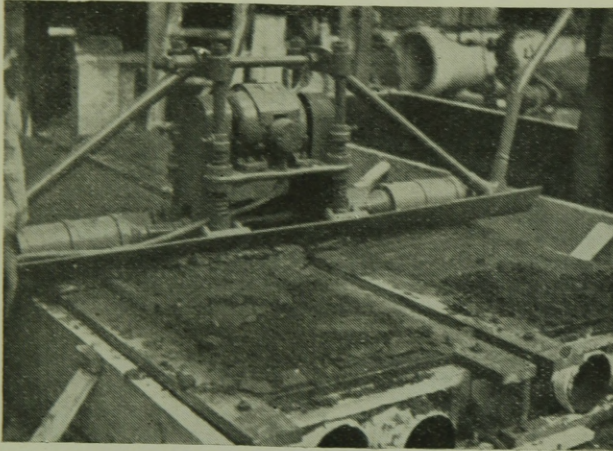


5. ábra.

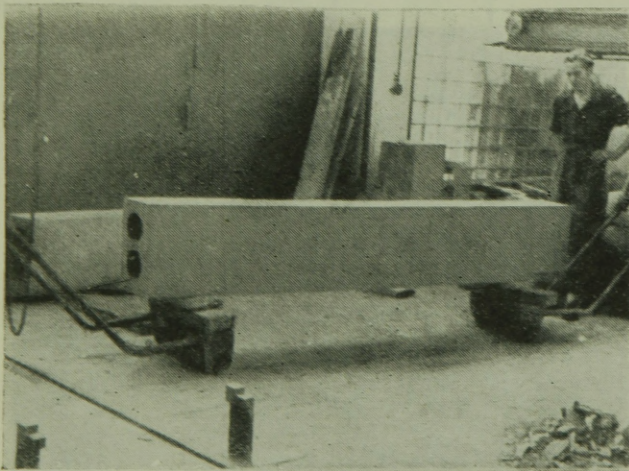
döngölő gépe. Ezzel a géppel különböző anyagösszetételű blokkokat gyártottunk. A blokk a 3. ábrán látható. Ezekből a blokkokból nagyobb mennyiség készült, hogy viselkedésük a légtartalom szempontjából megfigyelhető legyen.



6. ábra.



7. ábra.



8. ábra.

Az a körülmény, hogy a porszénhamu szilikát-aktív tulajdonsággal rendelkezik, vagyis a hamu mészoxid vagy mészhidrát hozzáadásával köt, és hogy a gőzölés csak a kötés gyorsítására szolgál, különösen alkalmassá teszi a porszénhamut nagy-

méretű elemek előállítására. A blokkok méreteit nem korlátozza az autokláv átmérője (2000 mm) és kihasználhatósága, mert porszénhamu építőelemek szilárdításához csak száraz előmelegítés és gőzkezelés szükséges. Ezért a nagy elemek szilárdítása gőzölő „harangok” alatt is történhet.

A nagyelemek előállításának legegyszerűbb technológiájára a legcélszerűbbnek az öntéssel való előállítás mutatkozott.

Az öntött porszénhamu technológiája az ún. mikroporit előállításához vezetett. Mikroporitnak nevezik azokat a könnyű építőanyagokat, melyek szabadszemmel alig láthatók, egymással összefüggő pórusrendszerrel rendelkeznek. Ez a pórusrendszer úgy keletkezik, hogy az igen finom eloszlású adalékanyagot (őrölt kvarcliszt, lósz, stb.) nagy víztényezővel keverik össze, őrölt égetett mész hozzáadásával. Az így keletkezett híg habarcsot formába öntik. A habarcsból a víz egy része szűrő aljzaton keresztül távozik. Másik része pedig a mészoxid oltódása révén felhasználódik.

Azok a nagyelemek, melyeket az Intézet Schütz Mihály kutató vezetésével a Lakóterv részére először előállított, öntött porszénhamuból készültek.

A kísérletekhez szükséges $140 \times 300 \times 25$ cm méretű elemek gyártása egy bakokra emelt vasbeton lemezen történt. A lemez felemelése azt a célt szolgálta, hogy az előmelegítő és gőzölő csőhálózatot a vasbeton lemez alatt el lehessen helyezni. A vasbeton lemez felett 7 cm vastag kavicságyat készítettek, melyet a 4. ábrán láthatóan felül homokkal lesimitottak. A szűrő kavicságy elkészítése után az ágyat körülvevő zárlecre állították az oldalzsuzakat. Az öntéshez szükséges keveréket 0,7 víztényezővel habarcskeverőgépen híg folyós habarcsá keverték és utána a fentiek szerint előkészített mintába öntötték. Az elem felső felületét az öntés után léccel (5. ábra) le kell húzni. A nagy víztényezőjű habarcsból a víz egy része a szűrő kavicságyon keresztül eltávozik, miközben a habarcsban levő mészoxid oltódása megindul, mely szintén vizet von el a habarcsból és ezzel a keveréket mintegy megdermeszti. A gőzölés három órás 60°C -ú száraz melegítés után következik és 12 órán át $85\text{--}90^\circ\text{C}$ -ú gőzzel történik. A fent leírt technológia mellett a 6. ábrán látható nagyblokkokat nyertük.

Az öntött porszénhamu mikroporit előállításához mészoxid kell. Nincs azonban megoldva a mészoxid gyártása, csomagolása, illetve szállítása és nincs alkalmas tároló sem. Ezért az öntési technológiával párhuzamosan vibrálási technológiával is folytak kísérletek. Az öntési technológiához mészoxidra, a vibrálási technológiához mészhidrátra, porrá oltott mészre van szükség. A mészhidrát beszerzése nem jelent különös nehézséget. A mészhidráttal készített porszénhamu elemek bedolgozásához földnedves konzisztenciájú keverék szükséges és az anyag bedolgozása pallóvibrátorral történik (7. ábra). Az anyag előkészítésénél a keverés intenzitása fontos. Az ejtéssel működő betonkeverő intenzitása ebből a szempontból nem elégséges, ezért az anyagok összekeverése „Rollpanit” habarcskeverővel történik. Az elemek

szilárdításának technológiája teljesen azonos az öntött elemeknél alkalmazott technológiával. A vibrálással készített nagyelemek könnyítése is lehetséges. A 8. ábrán egy könnyített elemet mutatunk be. A könnyítés 13 cm átmérőjű üregek képzéséből áll, melyeket vascsövek kihúzásával állítanak elő, hasonlóképpen a Szimkár rendszerű elemekhez. Az öntött és vibrált porszénhamu elemeket a falazati szilárdság megállapítása céljából pillértörő gépen törésig terheljük. Az 1. táblázat bemutatja az öntött és vibrált 25 cm vastag, valamint a 2×13 cm átmérővel lyukasított porszénhamu elemek súlyát és falazati szilárdságát.

Az öntött és vibrált elemek hőtechnikai vizsgálatait is elvégeztük. A 2. táblázat magában foglalja nemcsak a fenti porszénhamu anyagok hőtechnikai jellemzőit hanem a porszénhamu habzilikát adatait is. A táblázat laboratóriumi és gyakorlati értékeket ad meg. A laboratóriumi érték alatt a teljesen légszáras anyag hővezetési tényezőjét kell érteni, amely gyakorlatban általában nem vehető figyelembe. A hővezetési tényező gyakorlati értéke alatt a már beépített anyag hővezetési tényezőjét kell érteni, amely általában mindig magasabb a laboratóriumi értéknél az anyagban levő magasabb nedvességtartalom miatt. A gyakorlati adatok azonban az új anyagokra nem állnak rendelkezésre és ezért ezek

megállapítására feltétlenül szükség lesz. Ezt indokolja a táblázatban az egyébként könnyű 675 kg/cm³ súlyú habzilikát $\lambda = 0,27$ -es értéke is.

A táblázat gyakorlati adatok alapján összehasonlító értékeket ad porszénhamu falazatokról, téglafalazathoz viszonyítva.

Az 1. és 2. táblázatban foglalt viszonylag kedvező eredmények azonban nem nyújtanak semmiféle támpontot az anyagnak későbbi viselkedésére, légállóságára. Ezért a porszénhamu elemek viselkedését hosszabb megfigyelésnek kell alávetni. Különösen indokolta ezt a 3. ábrán bemutatott elemmel végzett időállósági vizsgálatok eredménye.

Az I. II. és III. diagrammokban közöljük három különböző összetételű négy lyukas blokk törőszilárdságának változását az idő függvényében. Az anyag összetételében jelentős változás csak a porszénhamu származási helyében van. A függőleges ordinátán a szilárdságok vannak felhordva a gőzölt, szobában tárolt testek 28 napos szilárdságának százalékában. A bemutatott három diagramból eddigi ismereteink alapján nem magyarázható ingadozás vehető ki. A szilárdsági értékeknek a 28 napos szilárdsághoz viszonyított kb. 25% sülvedése természetesen nem jelent különösebb bajt, ha az anyagnak ezt a tulajdonságát megállapítjuk, illetőleg egy bizonyos idő eltelte

1. táblázat

Jel	Anyag	Méret cm	Lyuk	Térfogatsúly kg/m ³		Elemcsúly kg	Falazati szilárdság kg/cm ²	
				7 napos	Súlyállandóságig szárítva			
1	Porszénhamu	Öntött	300(140)25	—	1420	992	1492	53,0
2			280(44)25	2×Ø13			341	31,5
3		Vibrált	300(140)25	—	1430	1074	1522	74,0
4			280(44)27	2×Ø13			355	41,7

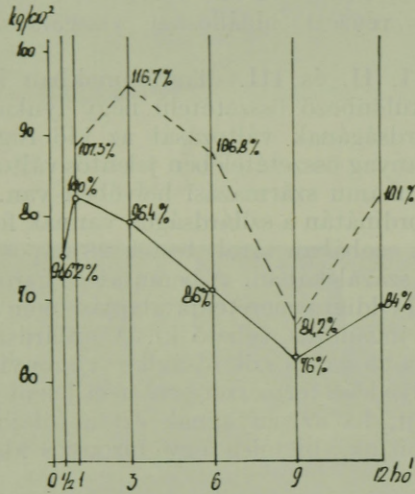
2. táblázat

Hőtechnikai jellemző		Tégla		Porszénhamu		
		égetett		öntött	vibrált	sejtesített
		$\gamma = \text{kg/m}^3$		$\gamma = \text{kg/m}^3$		
		1600		1035	1085	675
Hővezetési tényező	Laboratóriumi értékek*	0,50		0,23	0,206	0,181
	Gyakorlati értékek	0,75		0,31**	0,26**	0,27**
Hőtárolóképesség	28	Téglafalnak megfelelő falvastagság, cm-ben	24	22	26
		41		35	32	39
Hőszigetelőképesség	28	Téglafalnak megfelelő falvastagság, cm-ben	12	10	11
		41		17	15	15

* Laboratóriumi értékek légszáras anyagnál.

** Irodalomból vett értékelt adatok, laboratóriumi mérések folyamatban vannak.

után a szilárdságban a konszolidáció beáll. Erre remény van, mert a 12 hónapos törési eredmények már emelkedő irányzatot mutatnak, de mégis jogosnak volt mondható a Lakóterv aggodalma a felhasználást illetően. A nem teljesen megbízható szilárdsági vizsgálatok, valamint a gyártás körülményei további ipari kísérleteket tettek szükségessé. Ezeknél a légállósági vizsgálatok már helyesen vannak előírva oly módon, hogy egy és ugyanazon nagy blokkból az összes

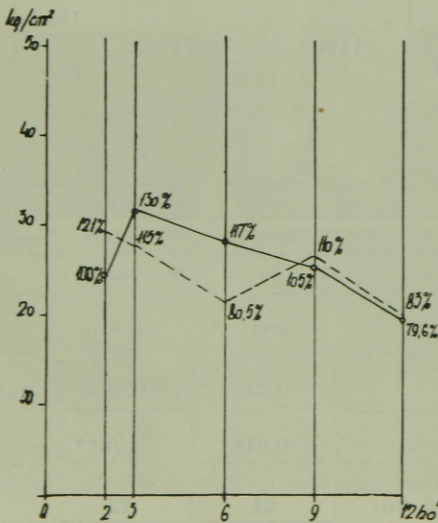


I. diagramm

I. jelű anyagreceptúra szerinti blokkok nyomószilárdsága az idő függvényében.

I. jelű összetétel %-ban.

tatai hamu friss	655
ajkai hamu	220
mészhidrát	35
mészhidrát	35
granulált kohósalak ö. r.	60
trísó (mosott gipsz)	30
----- szobában tárolt	
----- szabadban tárolt	

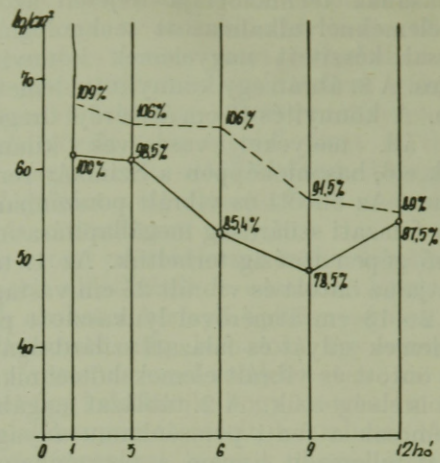


II. diagramm

II. jelű anyagreceptúra szerinti blokkok nyomószilárdsága az idő függvényében.

II. jelű összetétel %-ban.

mátrai hamu	650
ajkai hamu	220
mészhidrát	40
granulált kohósalak ö. r.	60
trísó (mosott gipsz)	30
----- szobában tárolt	
----- szabadban tárolt	



III. diagramm.

III. jelű anyagreceptúra szerinti blokkok nyomószilárdsága az idő függvényében.

III. jelű összetétel %-ban.

tatai hamuhányó	665
ajkai hamu	220
mészhidrát	35
granulált kohósalak ö. r.	60
trísó (mosott gipsz)	30
----- szobában tárolt	
----- szabadban tárolt	

szükséges $20 \times 20 \times 20$ cm méretű kockát kivágunk és azokat a diagrammban megállapított időperiódusokban fogjuk vizsgálat alá vonni.

További időállósági kísérlet céljából a Lakóterv a Római parton egy földszintes épület megépítését tervezi, melyhez a már ismertetett négylyukas elemet használja fel.

Porszénhamu habszikát

Az előzőekben elmondottak könnyen érthetővé teszik, hogy sejtes anyag előállítása porszénhamu alapanyaggal kézenfekvő gondolat. Ez az anyag az első részben ismertetett gázszikát előállításához viszonyítva két olyan fontos technológiai előnnyel rendelkezik, hogy előállítása a gázszikát nemesebb tulajdonságai ellenére is feltétlenül helyes. A porszénhamu szemszerkezete, illetve őrlési finomsága megfelel azoknak a feltételeknek, amelyeket a gázszikához használt őrlött kvarclisztől megkövetelünk, ezért a további aprítás szükségtelen, továbbá szilikáttív tulajdonsága folytán autoklavolásra nincs szükség. E két fontos művelet elmaradása nagyon gazdaságossá teszi a porszénhamából előállított sejtesített anyagok gyártását. A porszénhamu habszikát előállításának egyetlen nehézsége, hogy a mészkötőanyag nem lehet más csak őrlött égetett mész. Ezért mindaddig, amíg az őrlött égetett meszet légmentesen csomagolva nem lehet beszerezni a helyszíni gyártás — dacára egyszerű technológiája ellenére — nem fog elterjedni.

A sejtesített porszénhamu építőelem előállítása megoldható gázképzővel és habképzővel egyaránt. Az ÉTI-ben a sejtesítést habképzővel oldották meg. A habosított anyag előállításának egyetlen nehézsége a habosítógép hiánya. Az ÉTI-ben készítettünk egy félipari kísérlet lefolytatásához alkalmas 200 liter űrtartalmú habosítógépet (9. ábra). Ennek azonban az a hátránya, hogy a felvert

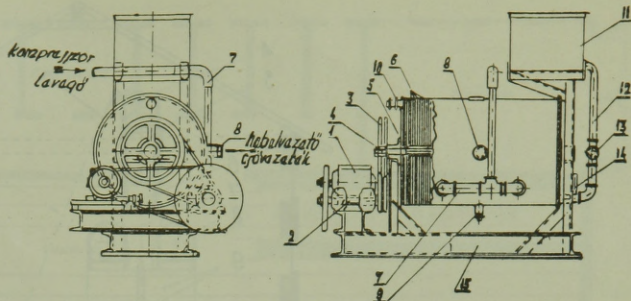
habot csak levegőnyomással lehet belőle kivenni, illetve a porszénhamu habarcsba juttatni. Jobb megoldásra vezet a *Fábry Pál* gépészmérnök által tervezett és a 10. ábrán bemutatott habverőgép. A gép zárt hengeres dobban forgó lapátrendszer. A hab ütítéséhez nem kell kompresszor, hanem a hab kinyerése a forgó alkatrészek kihúzásával történik. Jó megoldást ad a szovjet rendszerű habosító gép, amelynél a habarcskeverő-berendezés össze van építve a habverővel. Ez a berendezés három különálló dobból áll. Egyikben a habot, másikkban a habarcsot, míg a harmadikban az előző kettőből gravitációs úton kikerülő habot és habarcsot keverik össze.

Az Építéstudományi Intézetben 1953. évben kidolgozott porszénhamu-habszilikát technológia alapján tervezte meg *Fábry Pál* és *Ecsedi Tamás* a 3. sz. Ipartervben a Fogarasi úti üzemet. Az üzem elsősorban porszénhamu-habszilikát előállítására alkalmas. A 3. táblázatban 1 m³ kész habszilikáthoz és egy keveréshez szükséges anyagmennyiségek találhatók.

3. táblázat

Az anyag megnevezése	Anyagszükséglet	
	1 m ³ -hez kg	1 keveréshez kg
Mátrai hamu	300,0	69,0
Ajkai hamu	147,0	33,8
Örölt égetett mész	93,0	21,5
Kohósalakőrlemény	40,0	9,2
Mosott gipsz	20,0	4,6
Bányahomok	100,0	23,0
Víz	387,0	89,0
Haboldat	45,2	10,4

A poralakú anyagok és a habosító készen érkeznek az üzembe, ahol azokat az üzem folyosójáról nyíló raktárhelyiségekben tárolják (11. ábra). Az anyagok előkészítése egy keveréshez oly módon történik, hogy az egyes anyagokból súly szerint lemért hányadot gyűjtőkocsiba rakják. A gyűjtőkocsit kézierővel a felvonóhoz továbbítják. A fel-



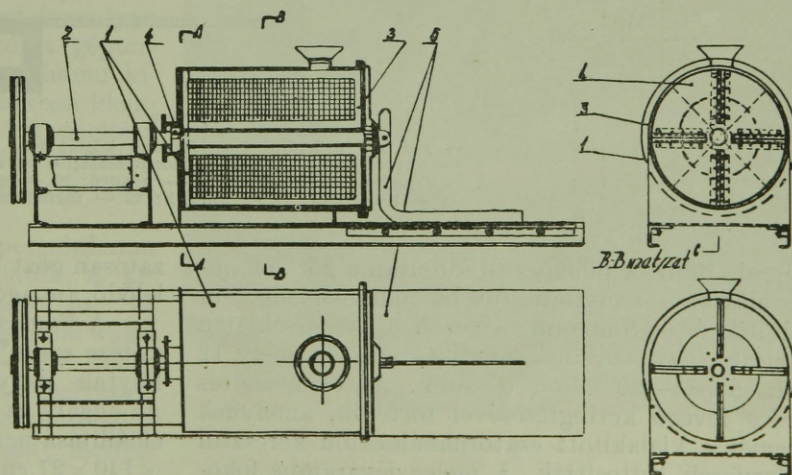
9. ábra. Habkeverőgép.

- 1 — Elektromotor; 2 — előtét-tengely; 3 — szíjtárcsa; 4 — habverő tengely; 5 — Simmering tömítés; 6 — habverő lapátok; 7 — csövezeték a kompresszorhoz; 8 — habelvezető csövezeték; 9 — üledék kibocsátás; 10 — kimosó víznyílás; 11 — fojyadék tartály; 12 — csövezeték; 13 — elzárócsap; 14 — fojyadék-állás mutató; 15 — állvány.

vonó a kocsit a keverőszintre felemeli és a tartalmát a surrantóba üríti, mely az anyagokat a habarcskeverő berendezésbe juttatja. A habarcskeverő berendezés egy átalakított 325 literes szovjet típusú gép. Az átalakítás a Z karos keverőlapátoknak rácsos keverőkkel való helyettesítéséből áll. A habverőgép a habarcskeverő berendezés feletti állványon van elhelyezve. A hab ütítése — a már említett módon — az oldallapnak és a tengelyre szerelt lapátoknak a tengely irányában való kihúzása révén történik, ami által a hab a gép alatt fekvő bunkerén keresztül a habarcskeverőbe folyik. A habarcsnak és a habanyagnak az összekeverése kb. egy percig tart. A kész habosított habarcs ezután tömlőn keresztül lefolyik a keverőszint alatt álló csilléken elhelyezett formákba. A csillén fekvő alsó formának megtöltése után kerül a következő forma a csillére. A keverék leeresztésénél figyelemmel kell lenni arra, hogy az anyag a formákhoz ne ütődjék, mert ez a habos szerkezet megrongálásával járhat. A csillepályák feltétlenül vízszintesen és zökkenőmentesen építendőek azért, hogy a folyékony anyag megszilárdulás előtt a formákhoz viszonyítva ne deformálódjék. A betöltés után az anyagot pihentetni kell. A pihentetés alatt az örölt égetett mész leoltódik. A mész oltódásához szükséges víz elvonása által a sejtés szerkezetű habarcs megmerevedik, mielőtt a hab állékonysága megszűnik. A pihentetést célszerűen a gőzölő kamrában lehet

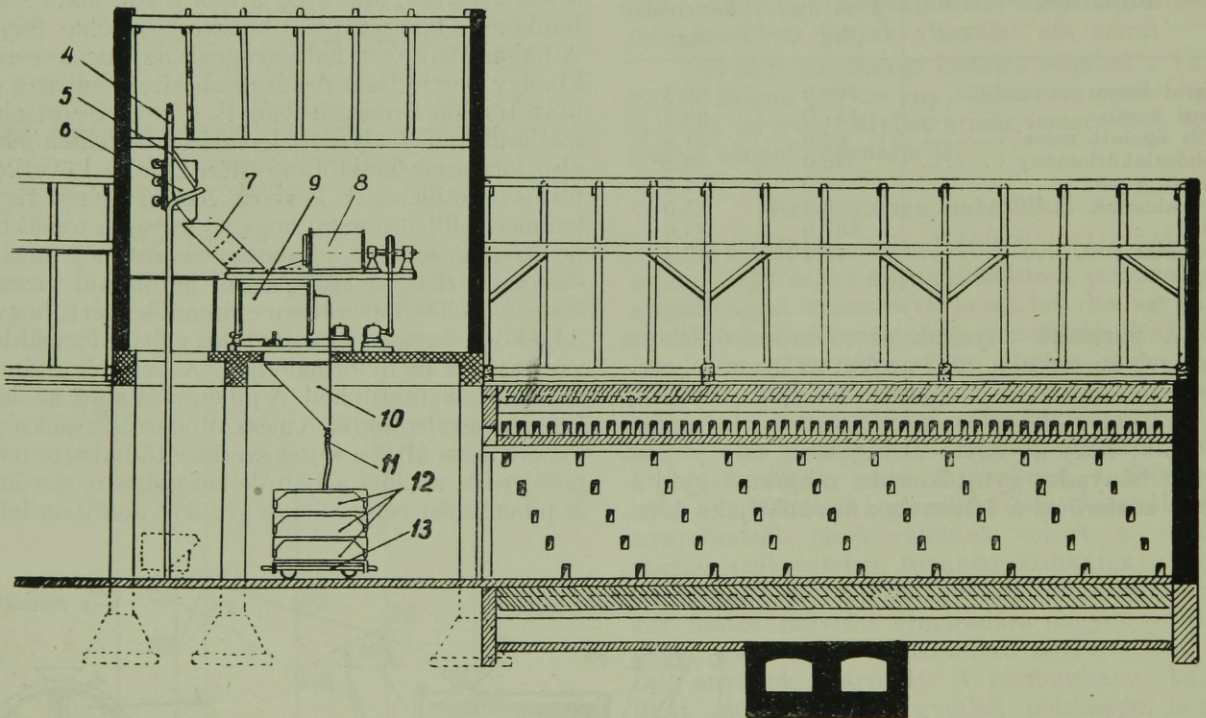
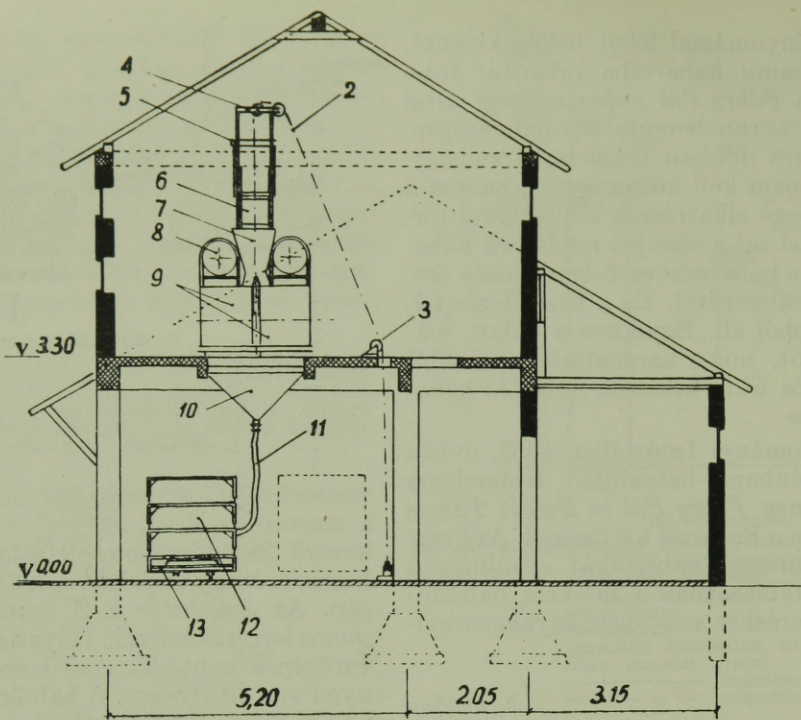
c-c metszet

a-a metszet



10. ábra. Habverő.

- 1 — Habkeverő henger; 2 — tengely ékszíjtárcsával; 3 — habkeverő lapát (T-vas keret); 4 — ürítő tányér; 5 — zárófedél,



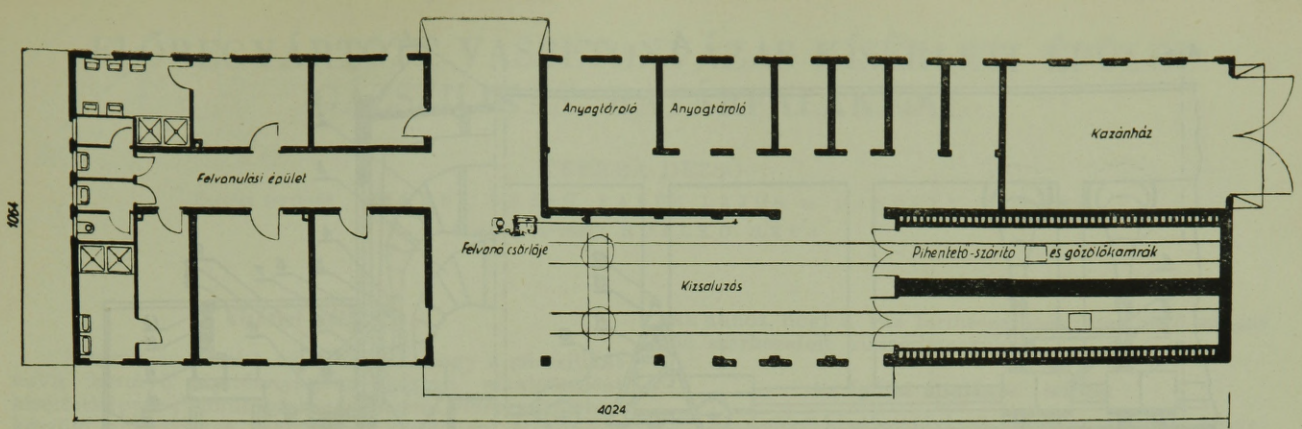
11. ábra.

- 1 — Felvonó csőrlője; 2 — felvonó kőtel; 3 — tereelő csiga;
 4 — felvonó állványa; 5 — mozgókeret; 6 — adagolókosci;
 7 — surrantó; 8 — habverő; 9 — keverő; 10 — letöltő tartály;
 11 — letöltőcső; 12 — formák; 13 — formaszállító-kocsi.

végrehajtani. A pihentetési idő után a gőzölőkamarát először csőregiszteres fűtőberendezéssel 60 C°-ra felfűtik és három órán át ezen a hőmérsékleten tartják. Csak ezután kezdődik a gőzölés, mely 12 órán át 85—90 C°-on történik. Az előmelegítés meleg levegő keringtetésével történik, amelynek üzemét a kialakított csatornahálózaton keresztül kaloriferek biztosítják. A meleg légáramba foko-

zatosan gőzt kell keverni, hogy a melegítés az érlelődő anyagot ne szárítsa ki.

A Fogarasi úti üzem technológiájának előkészítése során az ÉTI laboratóriumában kísérletek folytak nagyobb méretű tömbök előállítására. Az aggály az volt, hogy 1 m²-nél nagyobb elemek előállítása nem lesz sikeres. A kísérlet során 140 × 140 × 27 cm méretű tömör habszilikát tömböket



11/a. ábra. Alaprajz.

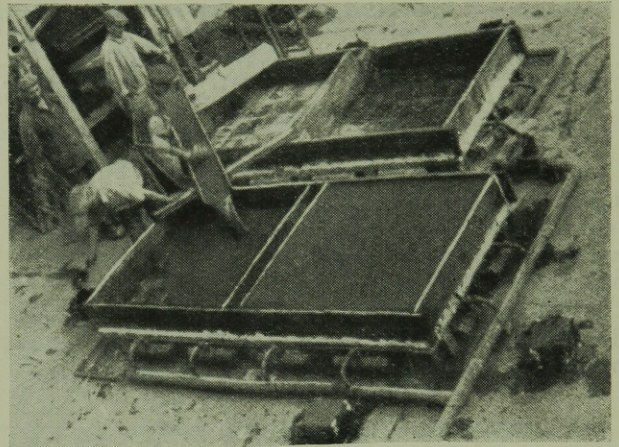
gyártottunk (12. ábra). A nagy elemekkel egyidejűleg $20 \times 20 \times 20$ -as illetve $10 \times 10 \times 10$ cm méretű kockákat is készítettünk a szilárdsági értékek megállapításához. A próbatestek súlya két hetes tárolás után 930 kg/cm^3 , súlyállandóságig szárítva 717 kg/m^3 volt. A kockaszilárdság átlagosan 25 kg/cm^2 , a falazati szilárdság 15 kg/cm^2 értéket adott. A habsziklát hővezetési tényezője légszár állapotban: $\lambda = 0,181 \text{ kcal/m}^\circ$.

A porszénhamu felhasználása építőanyag előállítására az egész világon foglalkoztatja a kutatókat. A hazai felhasználás majdnem megoldottnak tekinthető. Hiányoznak még a hosszabb időtartamú megfigyelések az anyag viselkedését illetően. Ezek a vizsgálatok folyamatban vannak. A porszénhamu építőelemek előállítása azonban szükségessé teszi, hogy a hamu kinyerése is meg legyen oldva. Nálunk a tatai vagy mátrai erőművek hamui használhatók akkor is, ha azokat a hányóról veszik, az ajkai hamu azonban csak szárazon kinyerve használható.

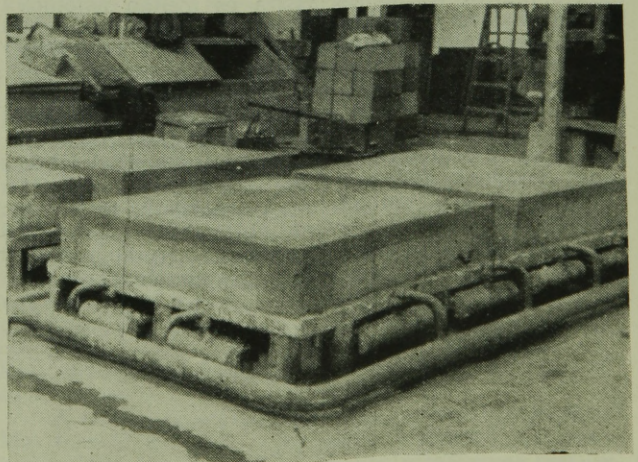
Előljáróban említettem, hogy az ajkai porszénhamu víz hozzáadása mellett cementszerűen köt. Mind a tömör, mind a habosított porszénhamu építőanyagok összetételében mint szulfátos gerjesztő az ajkai hamu nagy szerepet játszik és ezért a hamu száraz kinyerése fontos követelmény.

Mindaddig, amíg Ajkán a porszénhamu száraz kinyerése nem volt megoldva, sem födém bélés-test gyártására, sem pedig a nagyelemű porszénhamu blokkok gyártására nem lehetett komolyan számítani. Az Építéstudományi Intézet géptervező osztálya tervei alapján a porszénhamu kinyerését megoldottuk. A megoldás azonban ideiglenesnek tekintendő, mert a kinyerő kapacitása kicsiny és legfeljebb a Parafakőgyár-i födembélés-test gyártást és a Fogarasi-úti üzemet fogja tudni ellátni.

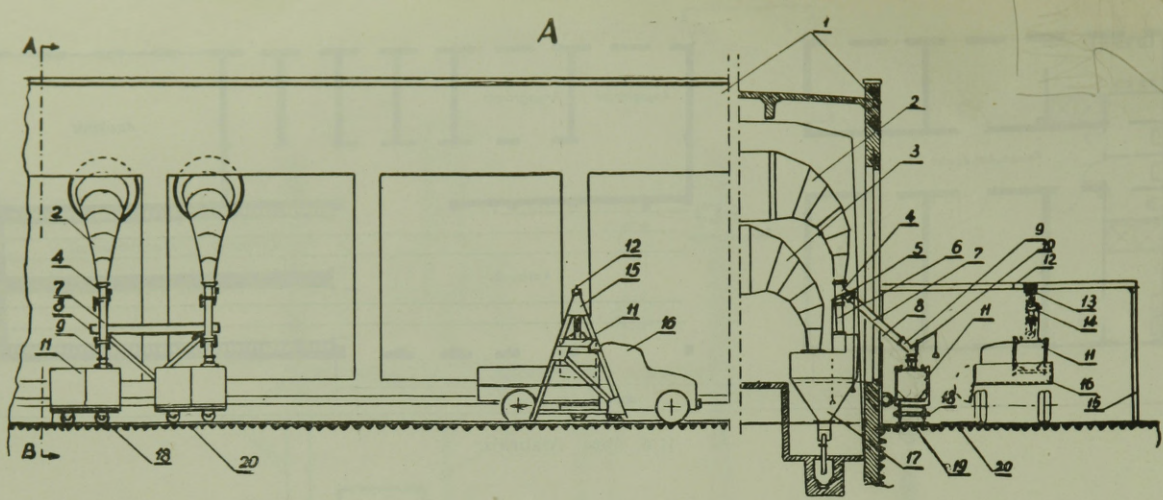
Az ajkai erőműnél felállított porszénhamu kinyerőnek tervei a 13. ábrán láthatók. A kinyerővel kapcsolatos probléma elsősorban az volt, hogy a leválasztó ciklonba ne kerüljön külső levegő. A ciklonból lehulló pernye egy közös bunkerből csövön át a föld színe alatt elhelyezett áramló vizes csatornába kerül. A levezetőcső a vízbe benyúlik. Ezért a surrantók végeit, mellyel



12. ábra.



12/a. ábra.



13. ábra. Az ajkai erőmű pernye-kinyerő berendezése.
 1 — Az erőmű épülete; 2 — finom pernye ciklon; 3 — durva pernye ciklon; 4 — pernyecső átváltó; 5 — váltókar; 6 — függőleges pernyecső; 7 — zárt pernyesurrantó; 8 — surrantótámasz; 9 — töltő garat; 10 — garat zárókar; 11 — pernyekonténer; 12 — I. tartó; 13 — futómacska; 14 — lánchajtású kézi csigasor; 15 — I. tartó támasz; 16 — teherautó; 17 — az erőmű pernyegyűjtő bunkerje; 18 — kisvasúti pórekocsi; 19 — kisvasúti pálya 600 mm nyomtáv; 20 — kiterő vágány.

a pernyét a ciklonból kinyerik és a felfogó konténerekbe vezetik, légmentesen záródó szektorzárral és légmentes csatlakozással kellett megoldani.

Miután az ajkai ideiglenes kinyerő-berendezés elkészült, ezzel lehetővé vált, hogy porszénhamuból építőanyagot gyártsunk. A porszénhamu

latans hidraulikus tulajdonságai közismertek és erről a műszaki irodalom számos helyen számol be. Az Építéstudományi Intézetben 1953 és 1954-ben lefolytatott félipari kísérletek eredménye alig lehet kétséges és reméljük, hogy ezek alapján nálunk is megindul a könnyű építőanyagok előállítás.

A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége is csatlakozott a Hazafias Népfronthoz.

A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége 1954. október 7-én választmányi ülést tartott, mely a következő határozatot hozta:

A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége Választmánya örömmel csatlakozik a Hazafias Népfronthoz, a Szövetséghez tartozó 25 műszaki-tudományos egyesület 30 000 mérnök, technikus és tudományos dolgozó tagja nevében.

Tudományos egyesületeink közül többen sok évtizedes multra tekintenek vissza és méltán lehetnek büszkéek haladó hagyományaikra.

Felszabadulásunk után a technika és a tudomány egész területén kifejlődött hazánkban az egyesületi élet és egészen új tartalmat nyert. Műszaki dolgozóink számtalan értékes kezdeményezése, nagyfontosságú javaslata tudományos egyesületeinkből indult el útjára, hozzájárulva műszaki színvonalunk emeléséhez, népgazdaságunk fejlesztéséhez.

Mióta hazánk szabad lett, mérnökeink, technikusaink, tudományos dolgozóink áldozatkész munkával, nagy műszaki alkotásokkal mutatták meg, hogy hűek dolgozó népünkhöz, népünk nagy eszményeihez és

magukénak vallják szabadságunk, függetlenségünk, országunk építésének ügyét.

Most, amikor a Hazafias Népfront jegyében új, minden eddiginél szélesebb és erősebb nemzeti összefogás van kialakulóban, a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségére, mint a műszaki értelmiség társadalmi szervezetére új, nagy feladatok várnak.

Elő kell mozdítania a műszakiak véleményének, kritikájának szabad, őszinte megnyilvánulását minden, értelmiségünket, kulturális és műszaki fejlődésünket érintő kérdésben.

Képviselnie kell a műszaki értelmiség állásfoglalását, hangját, örködni kell afelett, hogy jó javaslatai, teremtő gondolatai ne menjenek veszendőbe, merész kezdeményezései ne akadjanak el, érezze minden magyar mérnök, technikus, tudományos dolgozó, hogy a párt, a kormány támaszkodni kíván rá, számít lelkes hazaszeretetére, gazdag szakmai tapasztalataira.

Szövetségünk számára a Hazafias Népfronthoz való csatlakozás nagyobb felelősséget, de egyben új erő forrását is jelenti, amely segít mozgósítani egész műszaki értelmiségünket a reá váró nagy feladatokra, a népjólét emelése, hazánk felvirágzása érdekében.

ELŐREGYÁRTOTT VASBETONVÁZAS KÍSÉRLETI ÉPÜLET GÁZSZILIKÁT HATÁRFALAKKAL

CSEBBA DEZSŐ

Építész tervezők: CSEBBA DEZSŐ, FALUS LAJOS és BÁNÓCZY FERENC

Statikus tervező: ROLLKÓ GÉZA

A kísérlet célja

A tervezés azzal a céllal indult, hogy a gázsilikát nevű könnyű építőanyag gyakorlati alkalmazását kísérletképpen bemutassuk egy, üzemi előregyártásban készülő többszintes lakóépület keretében. A falazati előregyártást nagyelemekkel kívántuk megvalósítani.

Az anyagot magas hőszigetelő értéke, kis térfogatsúlya alkalmassá teszi arra, hogy belőle elsősorban homlokzati térelhatároló panelek készüljenek. A tervezés ezen az adottságon indult el.

Az ÉTI kísérletei azt mutatták, hogy a gázsilikát teherbírása korlátozott; többszintes épületben teherhordó főszerkezetként magában nem alkalmazható. Ennek következtében két lehetőség maradt a gázsilikát beépítésére: összetett teherbíró, vagy egynemű önhordó panelek készítése. Különböző megfontolások alapján az egynemű panelek alkalmazását választottuk. A szempontok között döntő volt, hogy csak ebben az esetben lehetséges az új anyag tulajdonságainak tiszta kiértékelése.

Az épület üzemi előregyártásának követelménye mellett ez az elhatározás azt jelentette, hogy vázszerkezetet kell terveznünk üzemben előregyártható, könnyen szállítható és helyszínen egyszerűen összerakható alkatrészekkel annál is inkább, mivel a panelek, vagy nagyblokkos felépítés problémájának teljes egésze akkor jelentkezik, amikor a teherhordó főszerkezet maga is előregyártott.

A tervezésnek így két alapvető kísérleti feladatot kellett megoldania: az előregyártott váz és az ennek homlokzati közeit kitöltő gázsilikát-panel problémáit.

Ezek az alapvető elemek természetesen más, hozzájuk kapcsolódó elemek paneles megoldását is megkövetelik, mint például a falnyílásokat tartalmazó nyíláspanelek. Természetes az is, hogy az építés egyéges jellegének biztosítására egyéb tömeges szerkezeti alkatrészeket is csak előregyártva helyes kivitelezni. Ilyenek a födémpanelek, lépcsők és a fedélszék.

Megállapodtunk abban is, hogy nem volna helyes, ha ennél az első kísérleti épületünkénél a kísérlet körét szélesebb területre, a segédszerkezetekre is kiterjesztenénk, már csak a tervezésre rendelkezésre álló rövid idő miatt is. Válaszfalak, padló, iparomunkák stb. előregyártási problémái egy következő kísérleti tervezés témái lesznek.

Azt is elhatároztuk, hogy a kísérlet egyszerűsítésére és kiértékelés bizonytalanságainak kiküszöbölésére az előregyártott rendszert csak a pincefödém felett alkalmazzuk.

A tervezés körülményei

A kísérleti épület megépítése csak a folyó lakásépítési beruházások keretében volt megoldható, tehát a jóváhagyott beépítési tervekben szereplő épületek közül kellett olyan épületet kiválasztanunk, amely a kísérleti célok megvalósítására leginkább alkalmasnak látszott. Új, ennek megfelelő alaprajzok tervezésére idő nem volt, így olyan típusépületről lehetett csak szó, amely egyszerű rendszerénél fogva már eleve alkalmas egy egyenletes, végigmenő háló felvitelére. Természetes követelmény volt az is, hogy a kísérleti építkezés Budapesten történjék, az állandó ellenőrzés lehetőségének biztosítására.

Így esett a választás a Gubacsi hídfőnél épülő településen betervezett „K”, illetve „L” típusú közep-folyosós lakóépületre.

Igaz ugyan, hogy az engedélyezett magasság itt csak 2 emelet volt, azonban ez nem látszott akadály-

nak ahhoz, hogy a váz természetének megfelelő magas ház szerkezeteit kikísérletezzük.

Az épület általános leírása

Az épület kiválasztásával tehát az alaprajz lényegében adott volt, áttervezésre csak oly mértékben volt szükség, amennyire ezt a választott szerkezeti és felépítési rendszer megkövetelte. (1. ábra.)

Szerkezeti rendszerül a haránt-irányú főtartókkal bíró vázrendszert választottuk, többek között azért, mert ebben az esetben lehet legjobban függetleníteni a kitöltő paneleket a váztól. A váz teljes egészében előregyártott. Az ilyen esetekben általában előálló nehéz problémákat a páros vázoszlopok rendszerével sikerült megoldani.

A vázat összekapcsoló harántgerendákra panelek vb. födém fekszik fel.

A váz homlokzati közeit fal- és nyíláspanelek töltik ki. A pince a szokásos módon épült; falazott falakkal, monolitikus vb. pincefödémmel. Alapozásul vb. lepenyét alkalmaztunk, mivel az épület feltöltött talajra kerül; az esetleg előálló nagyobb méretű egyenetlen süllyedések igen megnehezítenék a kísérlet eredmények kiértékelését.

Előregyártott nagyelemes lépcső és előregyártott kontyos vb. fedélszék készül.

A gázsilikát alkalmazása

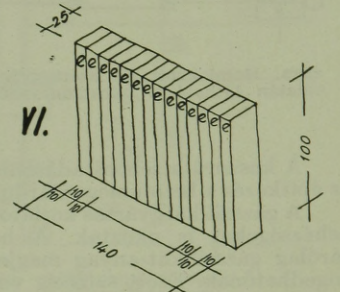
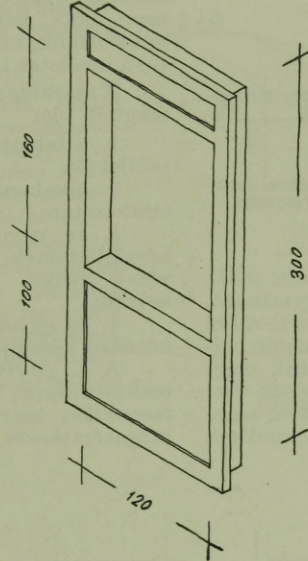
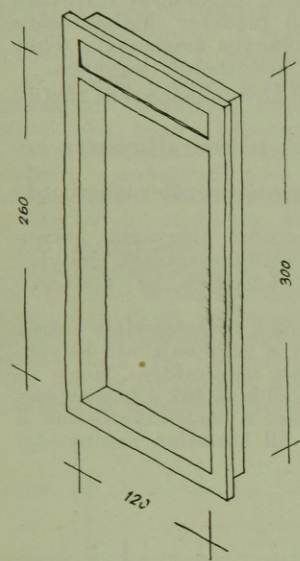
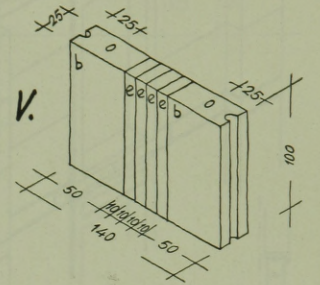
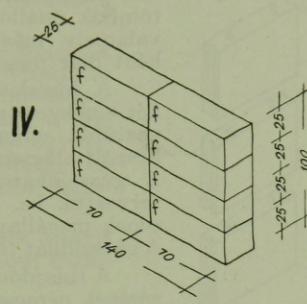
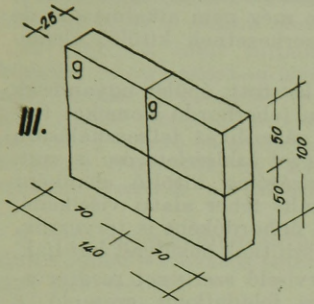
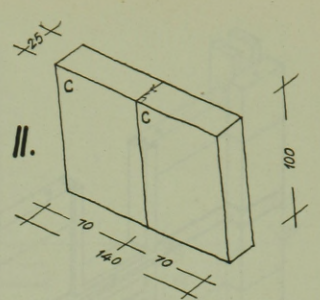
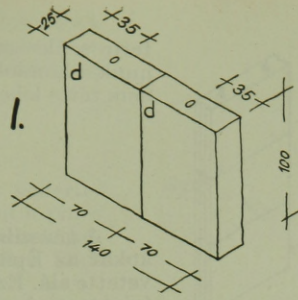
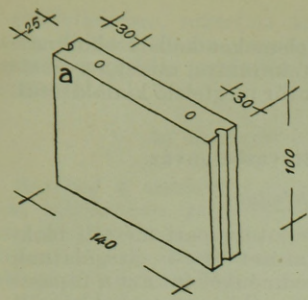
A homlokzati fal szerkezeti megoldásában nem volt szabad választásunk. Ezeket az elemeket az építés céljára berendezett, illetve berendezendő kis üzemi gyártja, a gyártási technológia pedig, amely már a tervezés megkezdésekor le volt rögzítve, csak $140 \times 100 \times 25$ cm-es tömbök gyártását teszi lehetővé; a gázsilikát gyártás ugyanis meglehetősen kényes feladat. A 25 cm-es vastagság megállapítása azért történt, mert az elegendő ahhoz, hogy a saját és a felette levő homlokzati fal súlyát elviselhesse; hőszigetelő képessége megfelel kb. a kétszer ilyen vastag téglafalnak. Ilyen körülmények között végülis az a helyzet, hogy ez az egyetlen anyag nemcsak a falak, vagy panel kialakításának lehetőségét, hanem végeredményben az egész épület raszterét és fő méreteit is eleve meghatározza.

Ezekből a tömbökből kellett a szükséges paneleket kialakítani azzal, hogy a gázsilikát-elemek a gyártás folyamata alatt gépileg feldarabolhatók, de csak a vastagságra merőleges síkokban.

Ennek a darabolásnak tervét mutatja be a 2. ábra. Itt az volt a törekvésünk, hogy a darabolással se keletkezzenek felesleges testek.

A nagyelemes előregyártás elveinek megfelelően a falpaneleknél emeletmagasságúaknak kell lenniök, a rendelkezésünkre álló kisebb elemekből kellett tehát nagy elemeket készítenünk. Ezt úgy oldottunk meg, hogy a gázsilikát elemeket a belsőknél kialakított üregeken keresztül vas és beton segítségével még beépítés előtt összefűzzük. Így $140 \times 25 \times 300$ cm méretű nagy falelemek keletkeznek. Az üregekbe betonozott gömbvas fent kiálló vége mint emelő kampó szolgál, elhelyezés után pedig a helyszínen kiöntendő vb. koszorúknál pedig rögzítő nyúlványként szerepel (3. és 4. ábra).

A monolitikus koszorút, amely a homlokzati falakon fekszik és a vb. oszlopokon keresztül, valamint haránt irányban is végig fut, elengedhetetlennek tartjuk egy ilyen, elemekből összeállított épület merevségének és hézagmentességének biztosítására. (5. ábra.)



2. ábra. Gázszilikát idomok darabolási terve.

Darabolási műveletek		Darabolás útján előlított elemek		Darabszáma		Jegyzet
jele	száma	jele	mérete	kiadódó	szükséges	
	(498)	Alap- elem	140 × 100 × 25		498	Csatl. horonnyal szerelő- lyukkal
I.	144	d	70 × 100 × 25	288	288	Szerelőlyukkal
II.	45	c	70 × 100 × 25	90	90	
III.	14	g	70 × 50 × 25	56	56	
IV.	12	f	70 × 25 × 25	96	96	
V.	54	b	50 × 100 × 25	108	108	Csatl. horonnyal, szerelő- lyukkal
		e	10 × 100 × 25	216 (370)	358	
VI.	11	e	10 × 100 × 25	154		
Összesen	778			1506	1494	

tette szükségessé; külön kis elemeket kellett alkalmaznunk a homlokzati koszorúk takarására, mivel a gyártás nem tette lehetővé a panelkontúr megfelelő kialakítását.

Az előregyártott vasbetonváz

a) Szerkezet feladata

A gázszilikát anyagból készített ipari méretű blokkokat az Építéstudományi Intézet törési vizsgálatnak vetette alá. Ezen kísérletek eredményeként azt a tapasztalatot vonhattuk le, hogy a gázszilikát anyagból készült tömbök önálló teherviselésre még nem alkalmasak, de valamely más teherviselő szerkezetnek kitöltő elemként már megfelelnek.

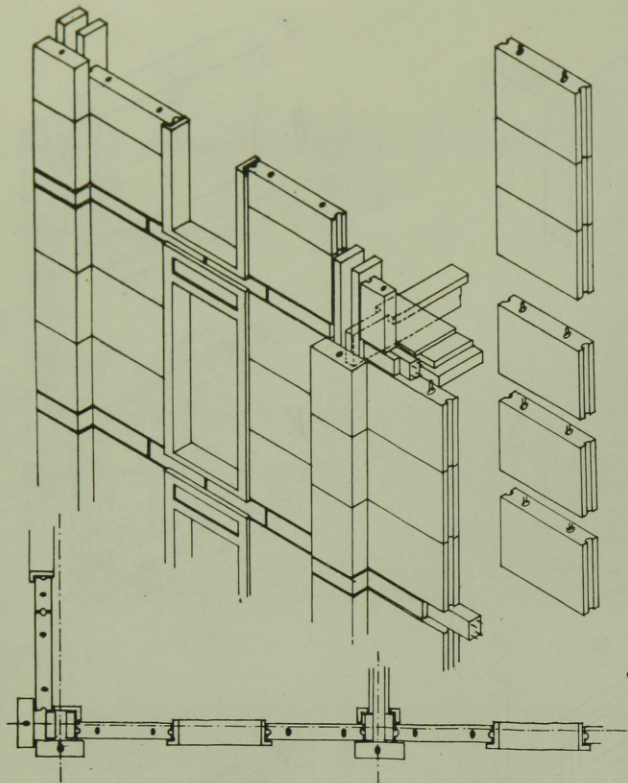
A kísérlet céljára kiválasztott épület ugyan csak két emeletes, mégis vasbeton teherhordó elemeket terveztünk, célunk ugyanis a gázszilikát felhasználására készült előgyártott vázszerkezet kikísérletezése is volt. A gázszilikátot nemcsak kizárólag kitöltő elemként terveztük be, hanem minimális teher alatti viselkedésének megállapítása céljából önhordóként is terveztük. A gázszilikát tömbök három szintnek önsúlyait hordják.

A tulajdonképpeni teherviselő szerkezet megtervezésénél nemcsak a tényleges feladatként szereplő 2 emeletes épület vázszerkezetének megoldását tartottuk szem előtt, hanem egy olyan módszer kialakítására törekedtünk, melyekkel a szokványos magasságú, tehát 4—5 emeletes lakóépületek is készíthetők legyenek.

A szerkezetek tervezésénél követelményként tűztük magunk elé:

1. a teherhordószerkezetek teljesen előgyártva készüljenek,
2. alkalmas legyen 4—5 emeletes épület teherhordó szerkezetére,
3. az egyes elemek központi előgyártó helyen készülhessenek és különleges szállítószerkezet igénybevétele nélkül továbbíthatók legyenek az építkezés helyére,
4. az egyes szerkezeti elemek összeszerelése száraz kötéssel készüljön, tehát télen is végrehajtható legyen.

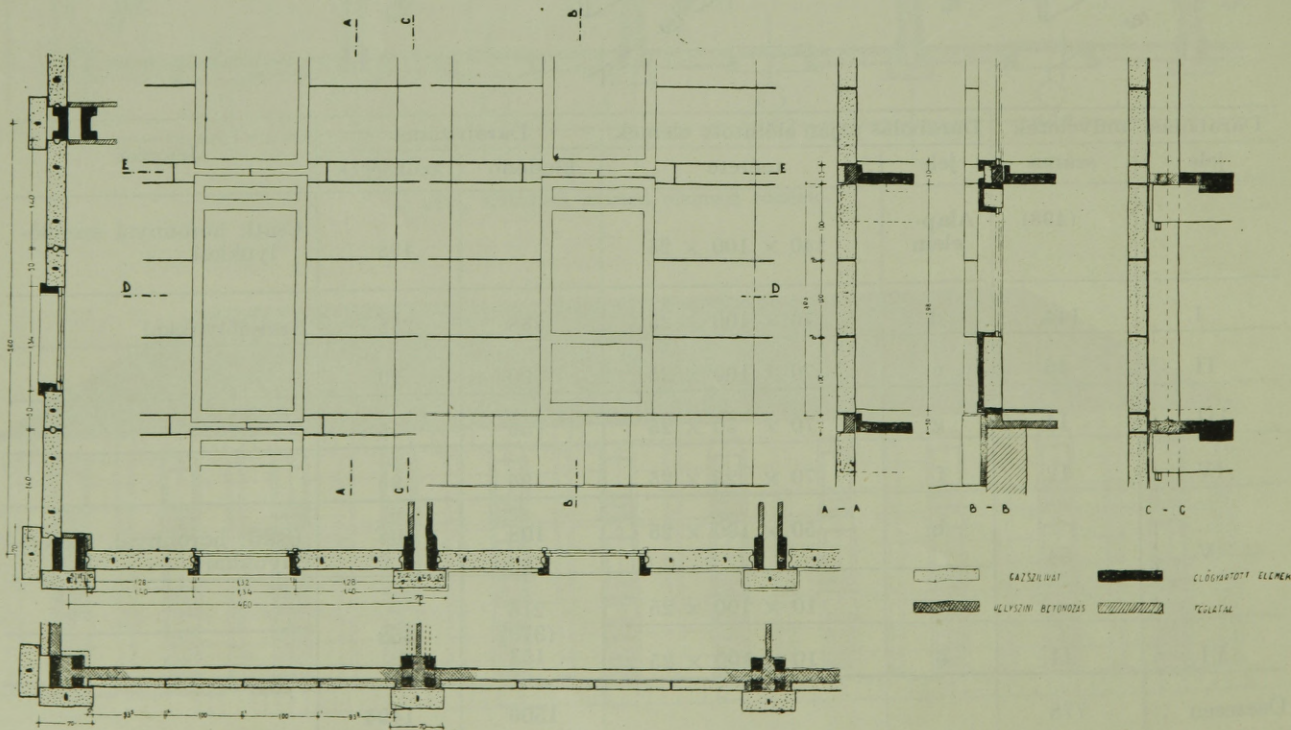
A 4. ponttal kapcsolatban megemlítem, hogy az említett száraz kötés készítésénél kizártuk a hegesztéses megoldást azért, mert egyrészt a hegeszthető vas a magasépítkezés számára nem áll korlátlan mennyiség-



3. ábra. Homlokzati fal szerkezeti részletei. Az ábra jobb oldalán látható a háromdarabból összeállított falpanel.

A koszorú a teherátadásban nem vesz részt, tehát az építkezés a beton megszilárdulása előtt is folytatható.

A gázszilikátgyártás korlátozott lehetőségei további nehézségeket is okoztak. A homlokzat felületén kizárólag gázszilikát-anyag megjelenését tartottuk megengedhetőnek. Ezért szükség volt például a páros vázoszlopok takarása céljából keskenyebb panelekre, amelyeknek 25 cm-es vastagságát a gyártási technológia



4. ábra. A homlokzati fal szerkezeti részletei.

ben rendelkezésre, másrészt az alkalmazott kiselemek miatt a kötések száma viszonylag igen magas, ezért a hegesztési munkák az építés menetét nagymértékben lelassítanak.

b) Szerkezet leírása

Rátérve a szerkezeti megoldás részletes ismertetésére, előljáróban megemlítem, hogy az épület a pince fölötti földem magasságáig szokványos kivitelben készült, a kísérlet célját szolgáló szerkezet csak a földszinti padlótól kezdődik.

A teherhordó elemek statikai kapcsolatát feltüntető vázlatot az 6. és 7. számú ábra mutatja.

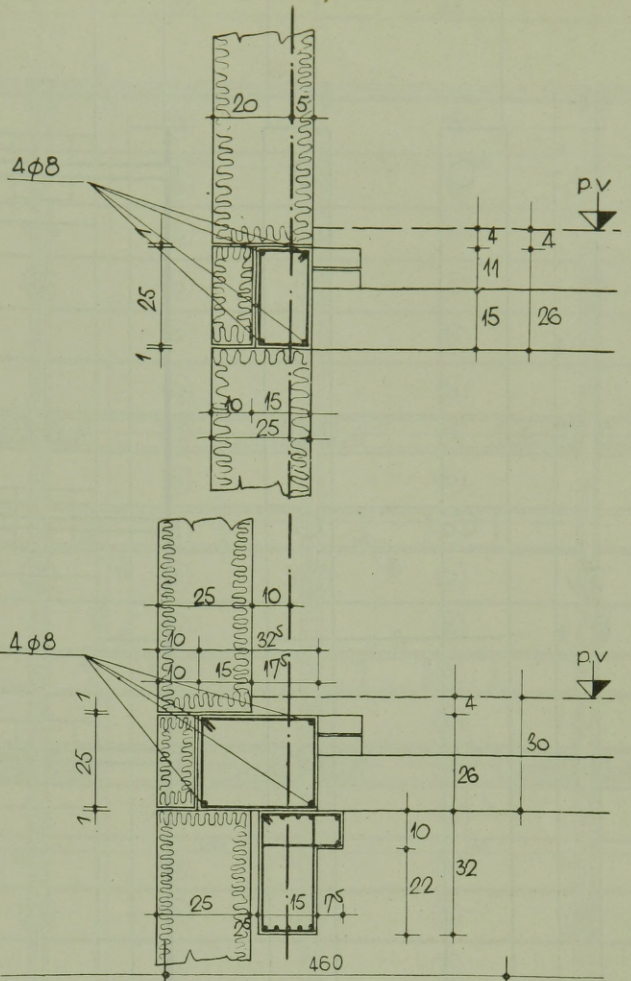
Az oszlopok mint talpuknál befogott konzolok működnek. Az egy állásban lévő 4 oszlopot a vízszintes elemek, úgymint a gerendák és az egész födémrendszer csuklós rudak módjára kapcsolja össze, ezért a vízszintes erő, a szélerő hatására mind a 4 oszlopot együttműködőnek tételeztük fel. Ez még indokoltabb, ha figyelembe vesszük a válaszfalak kimerevítő hatását.

A fenti elv alkalmazásával 4—5 emeletes, vagyis 6 szintes épület a szokásos beton keresztmetszetű oszlopokkal méretezhető.

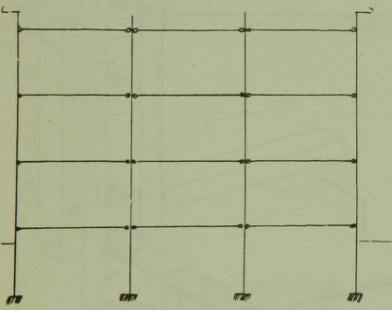
Az oszlopok alsó befogását a pinceföldemben kialakított kelyhek biztosítják. Az oszlopok azonos keresztmetszetű ikeroszlopok, a szélsők téglány, a középsők egymástól elforduló U keresztmetszetűek.

Az elemek toldása a földem síkja felett kb. 1 m magasságban felváltva történik. A váltott toldás lehetővé teszi, hogy a toldandó elemet a túlnyúló részhez hozzákapcsolják — ezzel a beállítás könnyen elvégezhető — a dolgozók testi épségének minden veszélyeztetése nélkül. Az elemek összeszerelését esavarozott szögvasakkal oldottuk meg, ami a 8. ábrán látható.

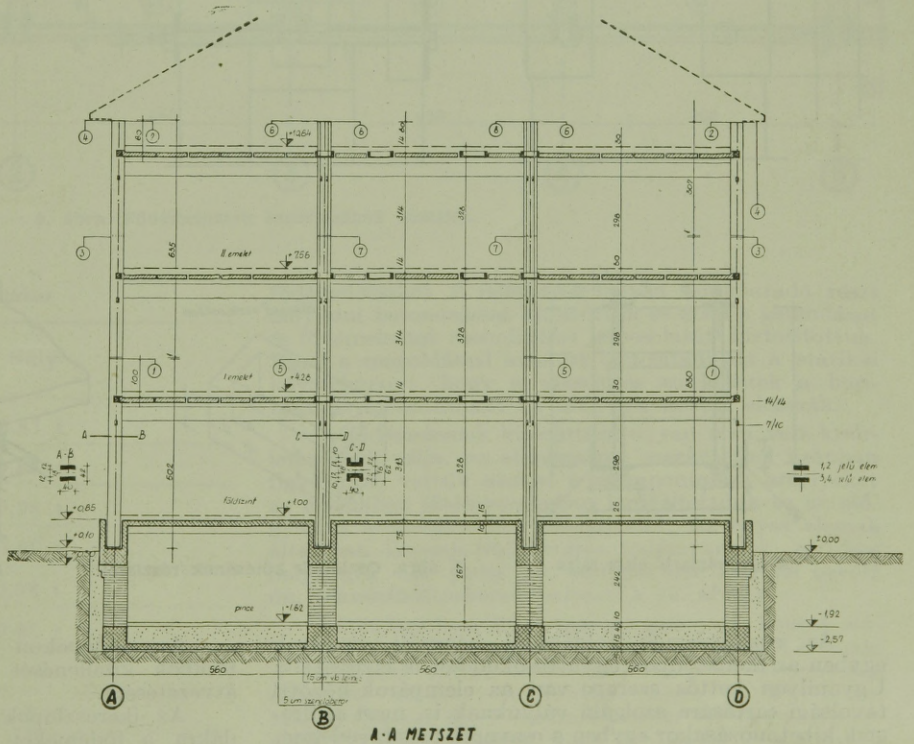
Az oszlopelemek legyártása előtt természetes nagyságú mintadarabokon az Építéstudományi Intézet anyagvizsgáló laboratóriumában hajlítási kísérletet végeztünk. A nyert eredmények igazolták a megoldás szerkezeti helyességét, ugyanis a toldott oszlopok átlagosan 12,5 tm. nyomaték felvételére alkalmasak, tehát 6 szintes épületeknél a legalsó oszlopkötés helyén is kielégíti a nyomatékszükségletet.



5. ábra. Koszorúgerendák csomóponti részletei. Látható a koszorút takaró gázszilikát-elem.

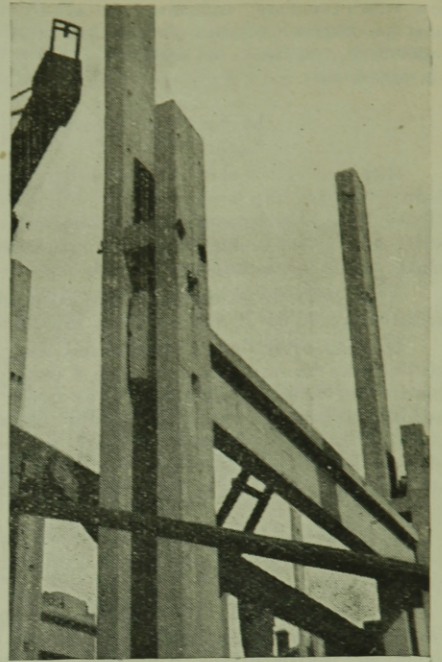
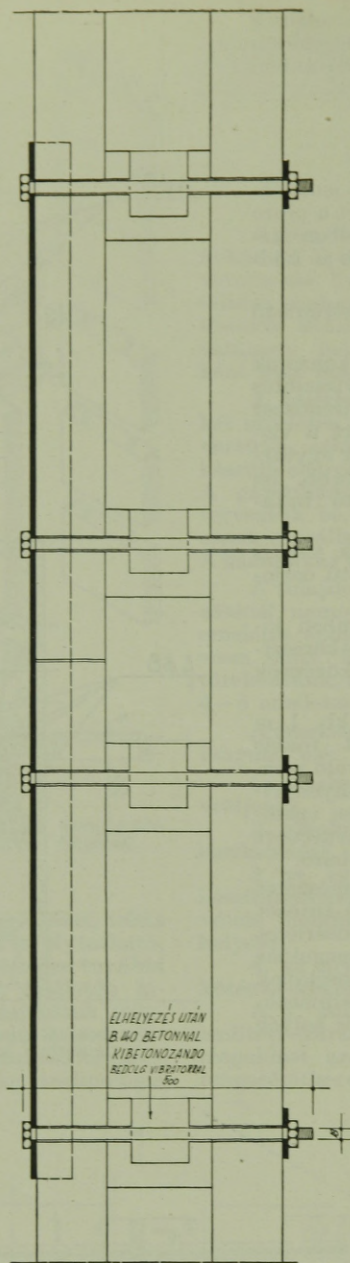
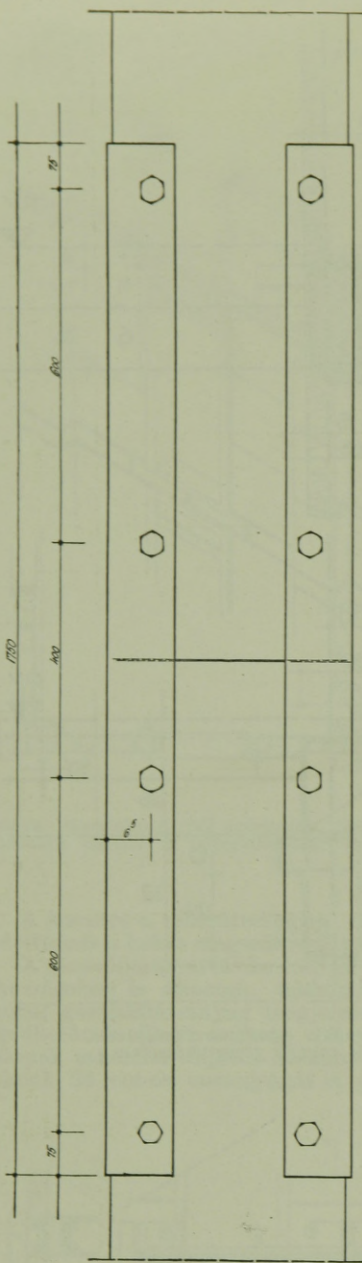


7. ábra. A vázszerkezet statikai kapcsolatát feltüntető vázlat.



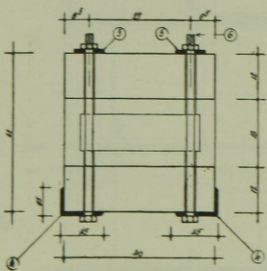
A-A METSZET

6. ábra. Szerkezeti keresztmetszet.



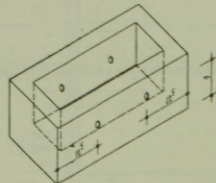
Oszloptoldás kivitelezése a csatlakozó oszlop ráhelyezése előtt.

ELHELYEZÉS UTÁN
B. MO. BETONNAL
KIBETONOZANDÓ
REZILLA VIBRÁTORRAL
500

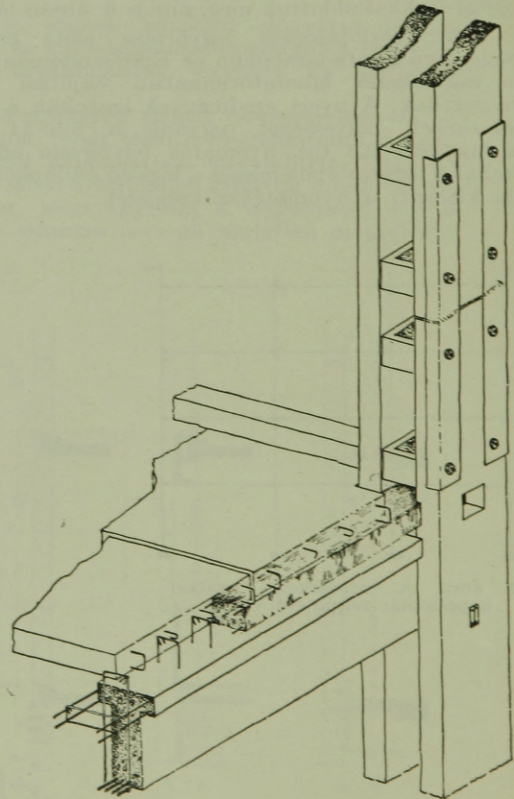


A távolságtartó elem rajza

középső oszlopokban



8. ábra. Oszlopok kötésének részletei.

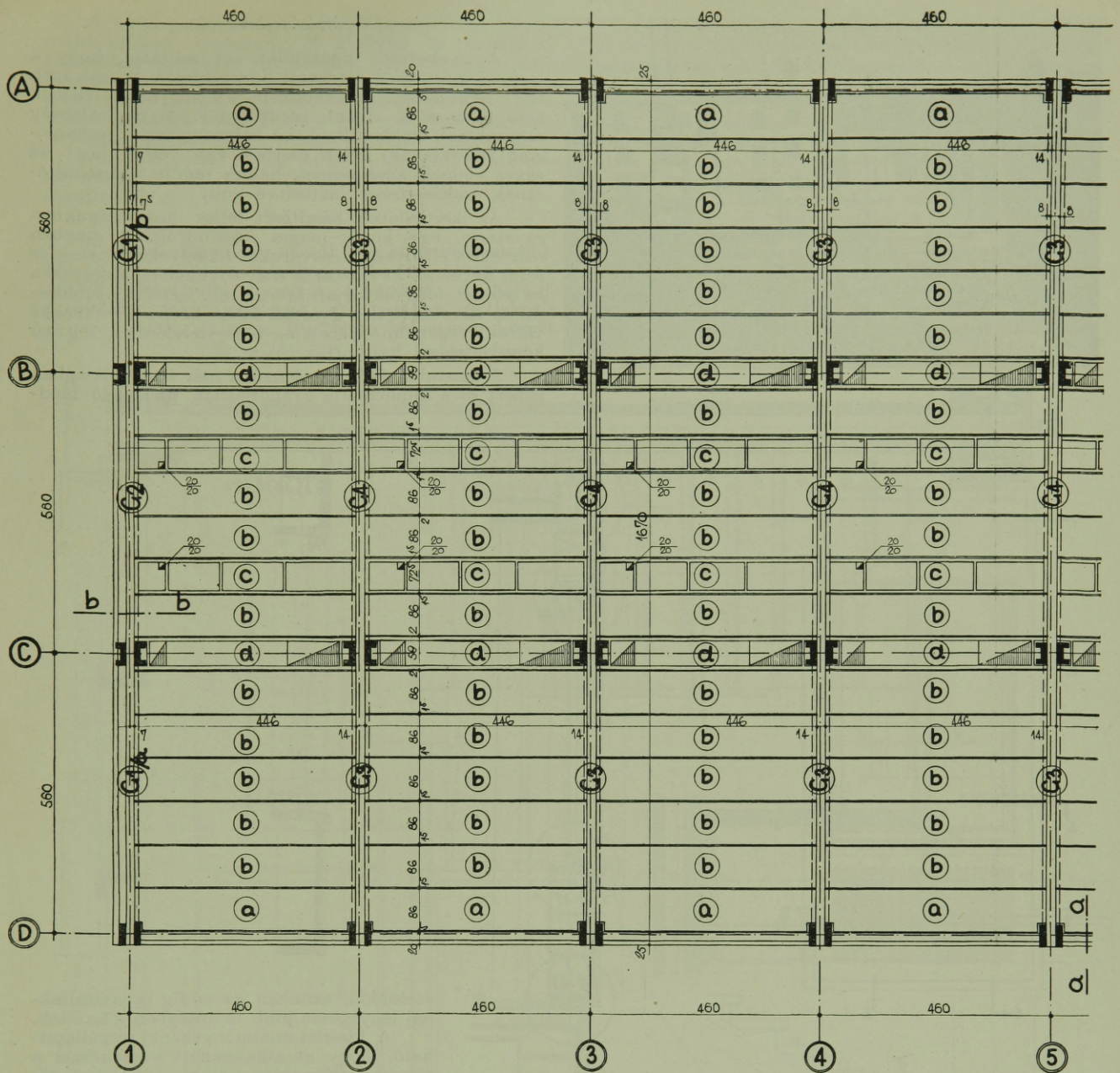


Az oszlopkötés axonometrikus képe.

Az oszlopelemek toldásánál használt csavarok egyben az ikeroszlopok együttműködését is biztosítják. Ugyanilyen kettős szerepe van az elem párok közötti távolsági tartására szolgáló vályúknak is, mert az üregek kibetonozásakor egyben a csavarok rozsdavédelmét is szolgálják.

Az oszlopokon nyílást hagytunk a gázszilikát tömbök kibillenését megakadályozó koszorúgerendák átvezetésére.

Az ikeroszlopok közé, fekszik fel I vasgerendákra a földemeget hordó vb. gerenda. A gerendák T alakúra kiszélesedő felső részére helyeztük a



9. ábra. Födémek kiosztásának részlete.

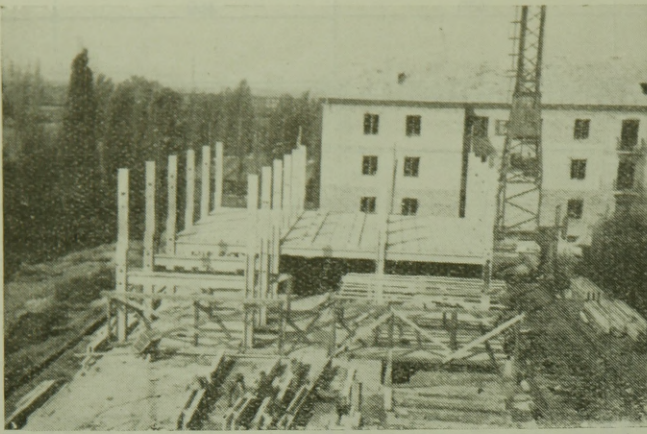
Födémek kimutatása

Jel	Db	Súly
a	21	0,87 t
b	146	0,85 t
c	22	0,98 t
d	20	0,60 t
e	1	0,58 t
f	1	0,65 t
g	—	—
h = c	2	0,98 t
i	1	1,12 t

födémeket. A felfekvési helyen felülmáradó részt helyszíni betonozással kitöltöttük és ezzel a gerendázat és födémek monolitikus kapcsolatát biztosítottuk. Ezzel a megoldással lehetett biztosítani azt a statikai követelményt, hogy a vízintes szerkezetek a horizontális erőhatásokat az oszlopok között eloszassák.

A födémek kialakítása ugyan nem volt kísérletezésünk célja, az alkalmazott szerkezetnél azonban figyelembe vettük azokat a szempontokat, amelyeket az előzőekben általánosságban lerögzítettünk és az előgyártás szükségszerűen megkövetel. Az egyes elemek általában ikersejt-téglabetétes födémpanelek, a vizes helyiségek alá pedig az eddigiekben már jól bevált ún. teknősfödémeket helyeztük (9. ábra).

Lépcsőszerkezetként perembordás vb. lemezt terveztünk. A lépcsőkarok és pihenők 1—1 elemből állanak. A szerkezeti elemek ilyen kialakítása — viszonyítva az eddig alkalmazott szerkezetekhez — lényegesen kisebb emelési súlyt eredményezett. Az egész lépcsőszerkezet annak ellenére, hogy statikailag igen kedvező kialakítású, esztétikailag is kellemes hatást nyújt.

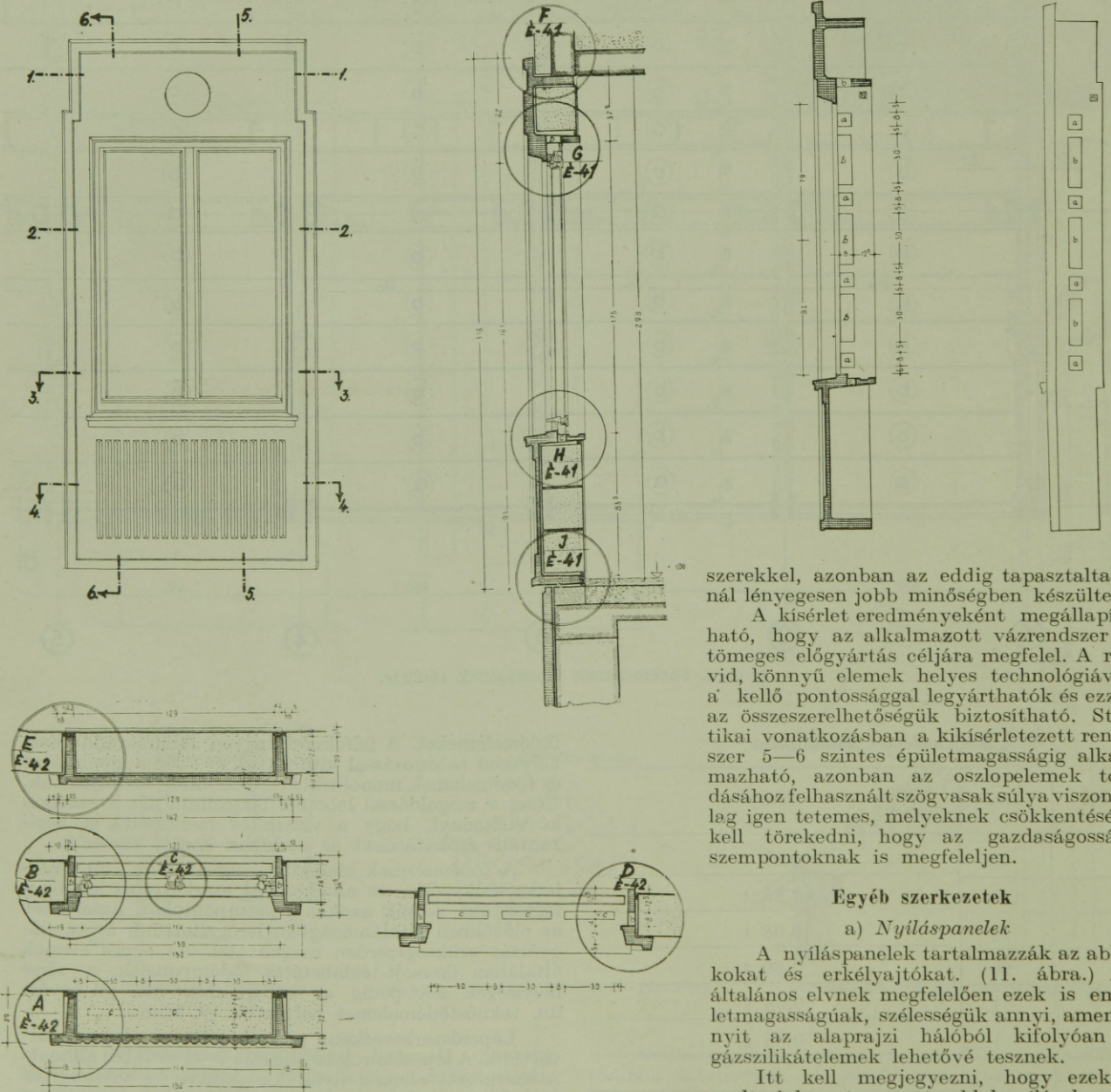


10. ábra. Az épület kivitelezés közben.

A gyakorlati tapasztalat azt mutatja, hogy a legjobb megoldású szerkezet összeszerelése is csak igen nagy nehézséggel végezhető, ha az előgyártott elemek nem érik el a kívánt pontosságot. A pontatlanság minimumra csökkenthető, ha helyes gyártási technológiát választanak. Jelen esetben úgy vélem, hogy az egyes elemek készítésének helyes módja, végrehajtásának szakszerűsége biztosítva volt.

Az ikeroszlopok készítését teljes hosszúságukban egyszerre, egy közös magra készítették. A magban már előre elhelyezett csavarokra hüvelyeket húztak és ezzel képezték ki azokat a csavarlyukakat, amelyekben az oszloptoldás csavarjait átvezették. Ezzel a megoldással az elkerülhetetlen gyártási hibák azonos értékűekké váltak, végeredményében az összeszerelésüket feltűnő könnyedséggel hajthatták végre.

A gerendák és födémelemek a már általánosságban ismert és a mindennapi gyakorlatnak megfelelő mód-



11. ábra. Ablakos falpanel részletterve. A két magassági metszeten jól látható a vb. keretekben elhelyezett „hógát” (b) és a tok beerősítésére szolgáló facsomagok (a).

szerekkel, azonban az eddig tapasztaltaknál lényegesen jobb minőségben készültek.

A kísérlet eredményeként megállapítható, hogy az alkalmazott vázrendszer a tömeges előgyártás céljára megfelel. A rövid, könnyű elemek helyes technológiával a kellő pontossággal legyárthatók és ezzel az összeszerelhetőségük biztosítható. Statikai vonatkozásban a kikísérletezett rendszer 5–6 szintes épületmagasságig alkalmazható, azonban az oszlopelemek toldásához felhasznált szögvasak súlya viszonylag igen tetemes, melyeknek csökkentésére kell törekedni, hogy az gazdaságossági szempontoknak is megfeleljen.

Egyéb szerkezetek

a) Nyíláspanel

A nyíláspanel tartalmazza az ablakokat és erkélyajtókat. (11. ábra.) Az általános elvnek megfelelően ezek is emeletmagasságúak, szélességük annyi, amennyit az alaprajzi hálóból kifolyóan a gázszilikátelemelek lehetővé tesznek.

Itt kell megjegyezni, hogy ezek a mult évben tervezett ablaknyílások mai szemmel már keskenyek, azonban a rászter és az elemek méreteinek változtatása később már nem volt lehetséges.

A nyíláspanelék anyaga bazalt-zuzalékkal készült műkö-felületű vasbeton. A mellvéd és szemöldök gázszilikát-elemekkel van béleelve, tehát hőszigetelésük kifogástalan. Azt a problémát, amit a vb. keret által adott hőhid jelent, általunk hőgátnak nevezett betétekkel oldottuk meg. Ezek a betétek jó hőszigetelőanyagból, jelen esetben magor-lemezből készülnek.

Az alsó keret és a küszöb közötti vízátfolyás lehetőségét a tok — csatlakozás különleges megoldásával értük el.

b) Lépcső

Teljesen előgyártva készül és a következő elemekből áll: pihenő, kar, szegélygerenda (12. ábra).

A pihenő alul kazettás kiképzésű, a harántgerendákra fekvő szerkezet, mely síkban csatlakozik a k

Lépcsőkar alul ugyancsak kazettás szerkezetű, felül lépcsőzött v. bordáslemez, melyen az elhelyezés után azonnal járni lehet, tehát külön feljáró készítése nem szükséges.

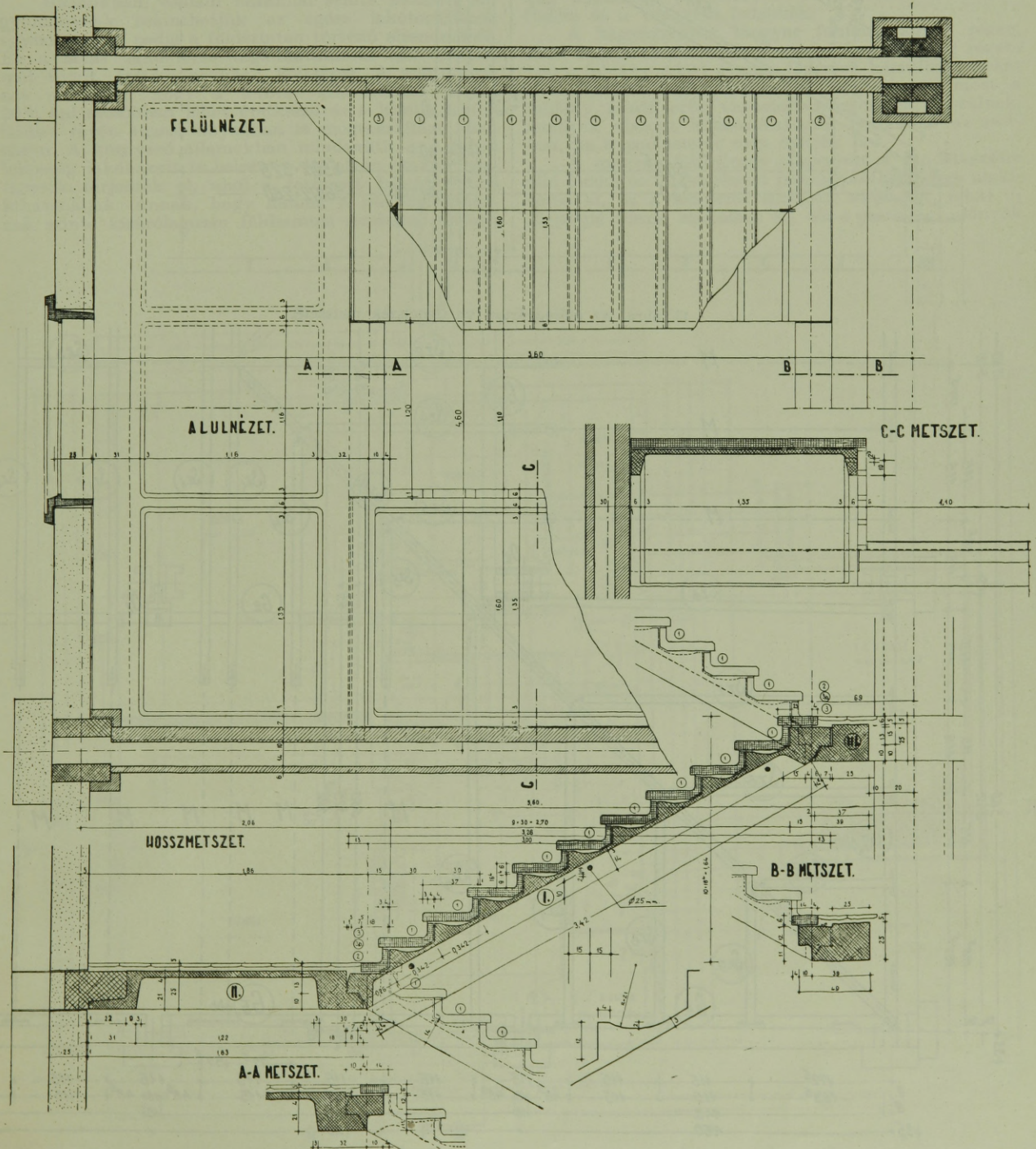
A lépcsők burkoló fokai csak később kerülnek elhelyezésre és így az építkezés folyamán nem sérülnek meg. Elhelyezésüknél az esetleges magassági és vízszintes hibákat ki lehet egyenlíteni. Az L alakú burkoló fokok 100 kg-on aluli súlyúak, hosszuk 1,60 m.

A szegélygerenda tulajdonképpen keskeny pihenőlemez, mely a földémpanelékhez csatlakozik.

c) Fedélszék

Négyszemeles előregyártott vasbeton fedélszék, mely végein lekontyolva készül (13. és 14. ábra).

A padlásfödém fölé nyúló vasoszlopok közé szerelt oszlopok hordják a szelemeneket, melyekre a középső traktust áthidaló ikerszarukat összeszerelt állapotban



12. ábra. Az előregyártott lépcső műkötve.

KÍSÉRLETI CSALÁDI HÁZ PERNYEBETONBÓL, TETŐTÉRBE ÉPÍTETT LAKÓSZOBÁVAL

MISKOLCZY LÁSZLÓ

A kísérlet célja

A kísérleti családi ház felépítésének célja kettős:

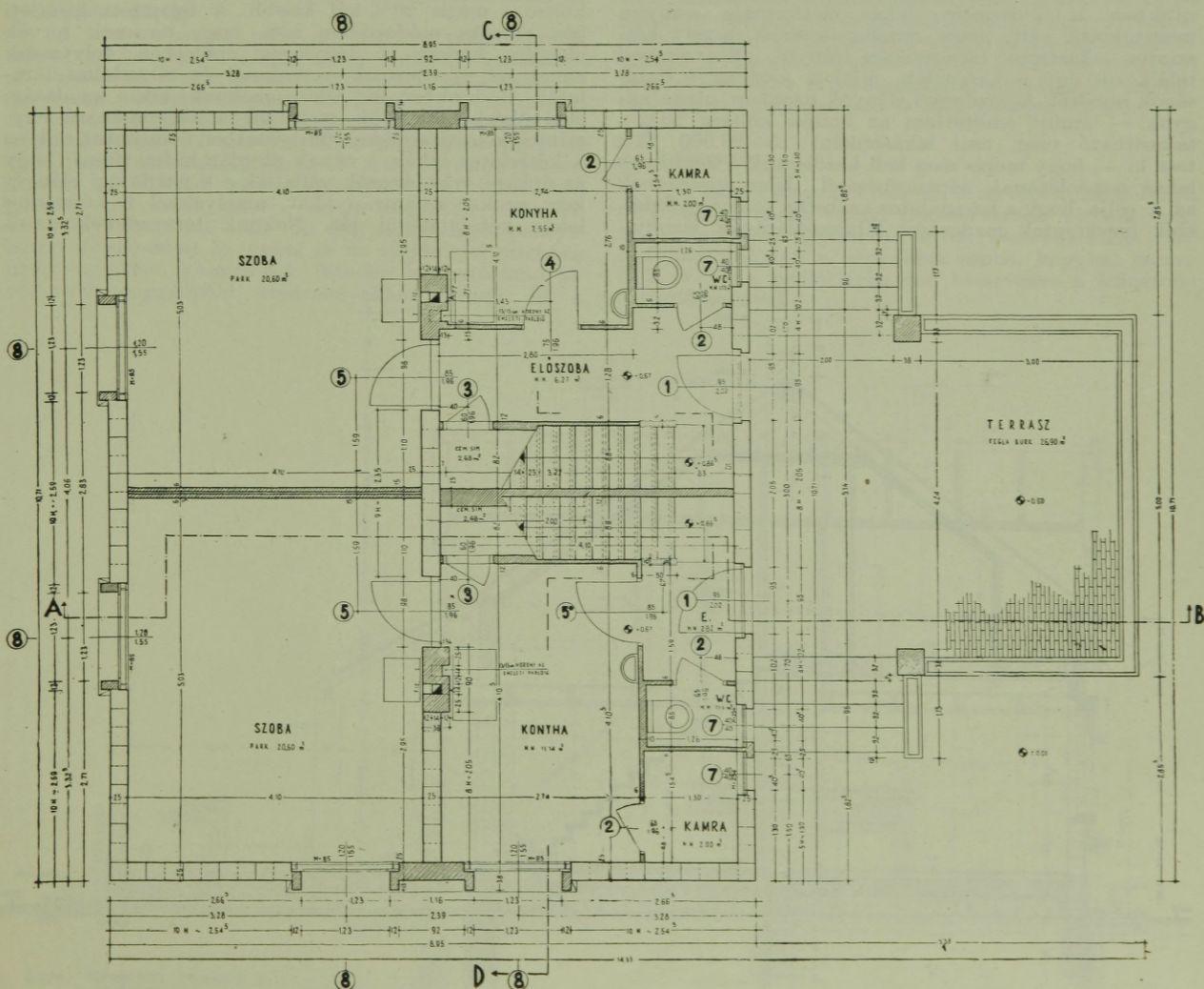
1. bemutatni olyan kétszobás családi lakóházat, amelynek egyik szobája a tetőtérbe van építve,
2. az időjárás behatásainak kitenni minél előbb egy pernyebetonból készült épületet.

Hazánkban, családi házaknál szinte nemzeti hagyománynak tekinthetjük az egész lakóterületnek egyszinten, és pedig a földszinten történő elrendezését. Ez a lakás elrendezés tagadhatatlanul sok kényelmet nyújt, építése azonban költséges. A számítások azt mutatják, hogy a tetőtér kihasználása esetén 20%-kal olcsóbban lehet építkezni és a kisebb lehűlő felület révén tüzelő anyagban is megtakarítást lehet elérni. A környező államokban mindenütt — a falusi lakosság lakóházait is beleértve — olyan családi ház-típusok terjedtek el, ahol a tetőtérrel lakás céljaira kihasználják. Annak, hogy nálunk a családi lakóházak szinte kizárólagosan földszintes rendszere alakult

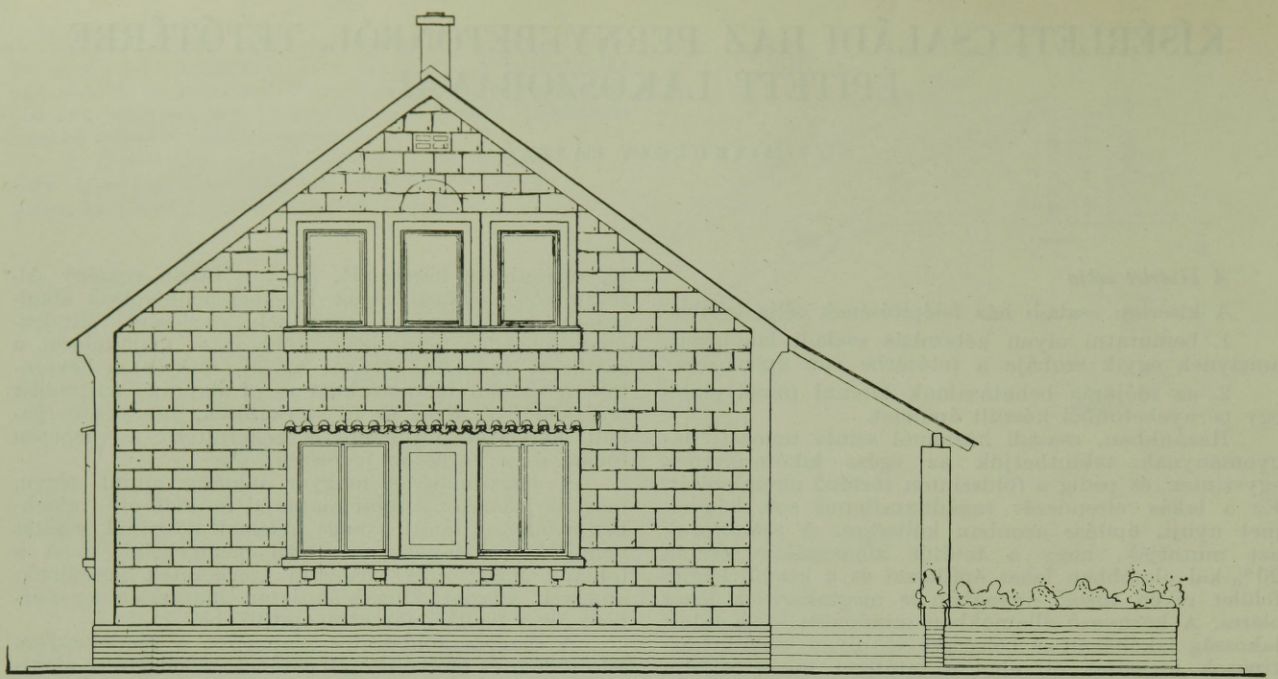
ki, oka abban keresendő, hogy a fában szegény Alföldünkön a falusi házak födémek nem voltak alkalmasak lakóhelyiségek terheinek viselésére. Mindezeig tehát az alaprajznak földszintes kialakulását a szerkezet indokolta. Most, az új szerkezetek bevezetése a családi lakóházaknál is új alaprajzi megoldást tesz lehetővé. Ezek az új szerkezetek, amelyek a családi lakóházak területére is bekerültek: a vasbeton födém és a vasbeton fedélszék.

A hagyományos magyar fahiány amint régen, most is jelentkezik mint alaprajzi formáló erő: régebben a fahiány miatt gyenge födémek készültek, ezeket nem lehetett lakóhelyiségekkel megterhelni, most a fahiány miatt erős vasbeton szerkezetek készülnek, amelyek viszont kihasználhatlanul maradnak az esetben, ha a padlástertet nem építjük be.

A magyar földszintes alaprajzot a rendelkezésre álló födém és tetőszerkezet parancsoló kényszere alakította ki, ez a kényszer azonban megszűnt, tehát új alaprajzi forma alakulhat ki, sőt a gazdasági előnyök



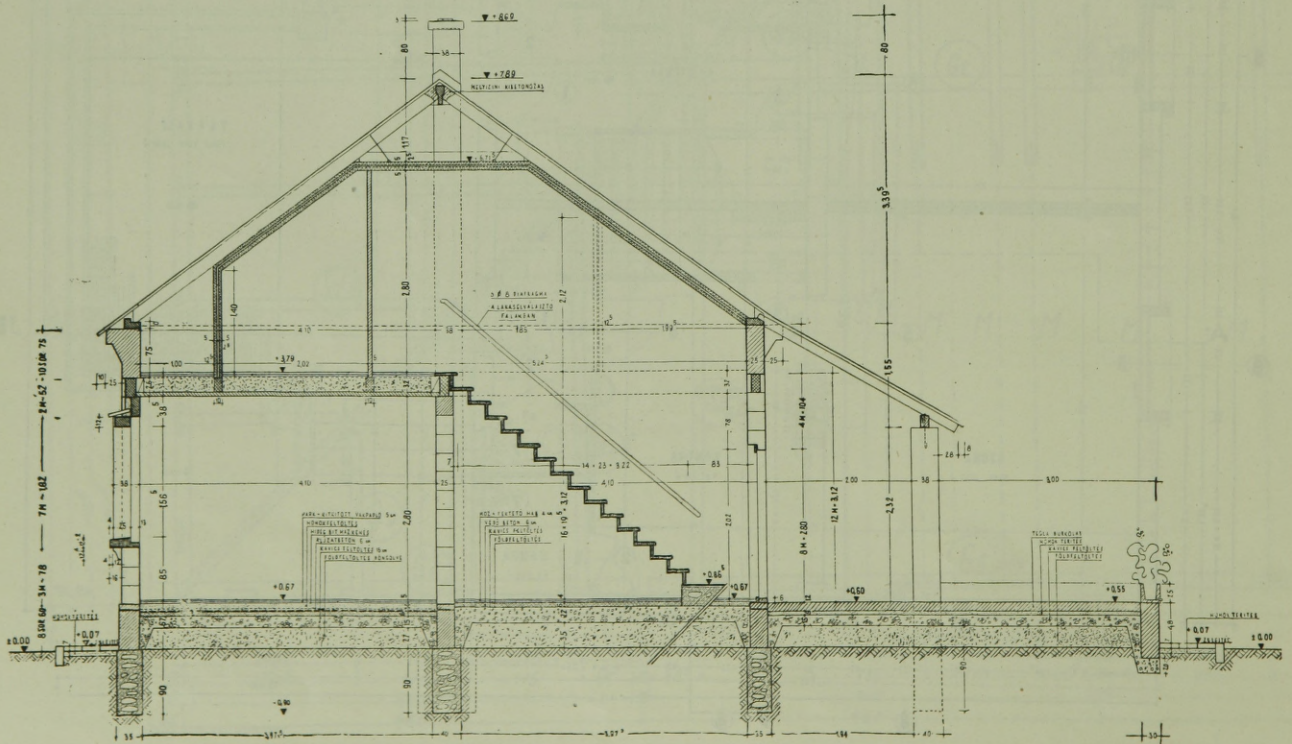
1. ábra. Kísérleti családi ház alaprajza. Tervezők: Miskolczy László és Dávid János.



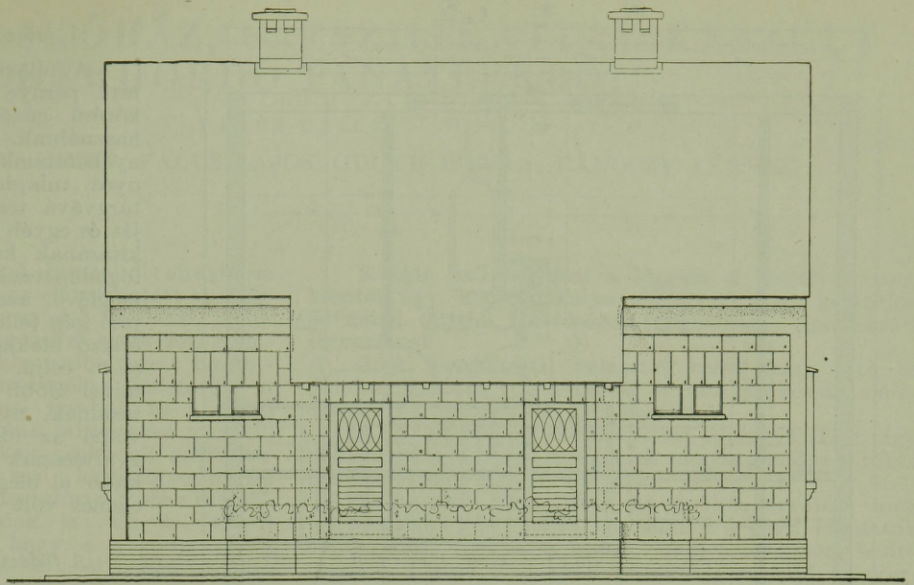
2. ábra. Kísérleti családi ház ideiglenes homlokzata.

most már parancsolóan rá is szorítanak arra, hogy az új alaprajzi forma valóban ki is alakuljon. Hazánkban a földszintes lakás életformája annyira megszokottá vált, hogy minden kísérlet, amely kétszintes lakástípus bevezetésére irányul, ellenszenvvel találkozik úgy a használók, mint a jóváhagyó hatóságok részéről. A gazdasági előnyök azonban olyan nagyok — amint említettem az építési költség 20%-a takarítható meg, ami lakásonként 15—20.000 Ft-t tesz ki — hogy mégis meg kell kezdenünk a kétszintes lakás gondolatának népszerűsítését. Jelen kísérletnek az a célja, hogy a használatos vasbeton födém és fedélszék szerkezetek gazdaságos kihasználásának bizonyí-

tására olyan alaprajzot mutasson be, amelynek lakóterülete nagyobb a szokásos családi házakénál, építési költsége mégis 20%-kal kisebb. A felépített kísérleti ház alapján módunkban lesz, hogy ne csak tervek alapján, hanem a tényleges épületben folytassuk ennek az új típusnak a szakmai és társadalmi bírálatát. Módunkban fog állani azoknak, kik a gazdasági előnyökért hajlandók szakítani a hagyományos egyzintes lakástípusokkal, természetben bemutatni, milyen a kétszintes lakás, s ennek alapján ki fog tűnni, hogy az építeni szándékozók vállalják-e a gazdasági előnyökért azokat a hátrányokat, amelyekkel a kétszintes lakás kétségtelenül jár. Nekünk tervezőknek az a



3. ábra. Kísérleti családi ház keresztmetszete.



4. ábra. Kísérleti családi ház ideiglenes homlokzata.

A-B METSZET

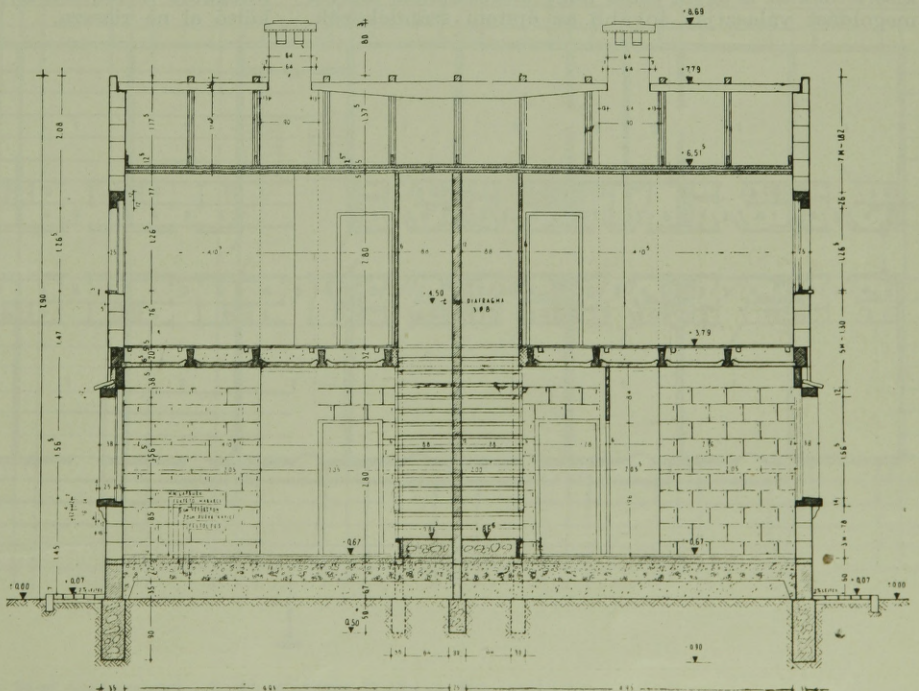
meggyőződésünk, hogy a városias életformák között élő építettők közül sokan nem fognak idegenkedni az új lakásformától.

A kísérlet másik célja az, hogy a pernyebeton, mint építőanyagot minél előbb valahol gyakorlati alkalmazásba vegyük. A pernyebeton mibenlétét és gazdasági előnyeit lapunk más helyén ismertetjük. Az ismertetésből kitűnik, milyen nagy gazdasági előnyökkel járna, ha ezt az olcsó hulladékanyagot az építőiparban használhatnánk. A pernyebetonra vonatkozóan az ÉTI-nél lefolyt összes laboratóriumi vizsgálatok kedvezőek ugyan, de a kísérletek elkezdése óta lefolyt rövid idő nem volt elég arra, hogy a pernyebeton viselkedését az idővel és az időjárással szemben megnyugtatóan kimutassák. Minden laboratóriumi kísérletnél meggyőzőbb eredményekhez jutunk, ha a

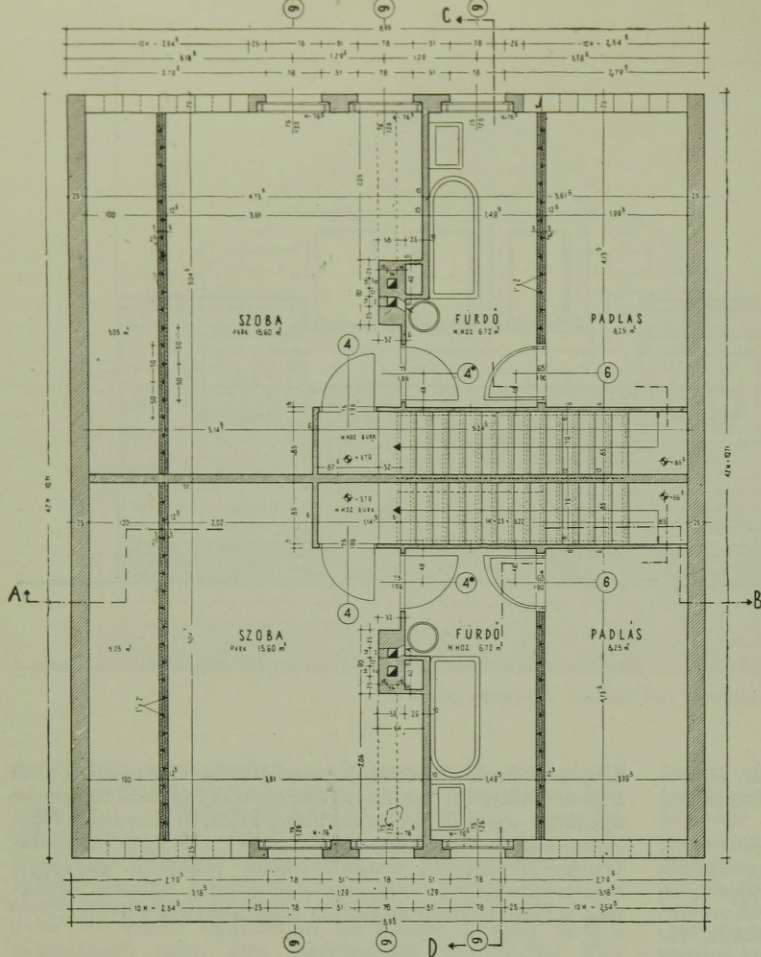
laboratóriumi kísérletek mellett, a pernyebetonból készült falazatot alkalmazásának megfelelően tényleges épületen építjük be, és az időállósági, valamint időjárással szembeni viselkedését ebből próbáljuk megállapítani. A kísérleti családi házban tehát az alaprajzi kísérlet mellett a pernyebetonnak, mint falazati anyagnak egyes tulajdonságait is meg akarjuk figyelni.

Alaprajz

Az épület alaprajzi méretei a tervezési irányelvnek és a családi házak eddigi típusterveinek felelnek meg. A megtervezett ikerházban 2 db. 2 szobás lakás van. A földszinten van a nagyobbik szoba, konyha, kamra és a W. C., a padlástérbe van betervezve a hálószoba a fürdőszobával.



5. ábra. Kísérleti családi ház hosszszelvénye.



6. ábra. Kísérleti családi ház. Padlás beépítési alaprajz.

A konyhát illetően az ikerházban két változat készül: egyiknél a földszinti szobába a konyhán át lehet belépni, a másiknál a szoba az előszobából közvetlenül közelíthető meg. Ez utóbbi esetben a konyha mérete $7,7 \text{ m}^2$ -re csökken. Az alternatív alaprajzi kísérletnek az is egyik célja, hogy megállapítsa, melyik megoldást választják inkább az építési szándékozók.

körülmény sajátos homlokzat kialakítását eredményezte. Ez azonban természetesen nem tekinthető a családi ház végleges homlokzati megoldásának, mindössze azért készült némi homlokzati kiképzés, hogy az alaprajzi kísérlet során várható számos látogatót a teljesen nyers és vakolatlan pernyebeton külső el ne riassza.

A falazat

A falazat anyagául $25/25/50 \text{ cm}$ méretű pernye felhasználásával készült mészkötésű gőzölt, üreges, kézi falazóblokkot használunk. Jelen kísérlet csupán a pernyebetonnak, mint építőanyagnak bizonyos tulajdonságait kívánja megfigyelés tárgyává tenni, s nem pedig a blokk alakját és egyéb részleteit, ezért a blokk kialakításának kérdésével ez alkalommal nem foglalkoztunk, hanem a Parafakőgyárban meglévő, azelőtt kovaföld blokkokat sajtoló gép felhasználásával készítettük el a falazó blokkokat. Mivel jelen kísérletnek az a célja, hogy pernyebeton falazatot minél előbb tegyünk ki az időjárás behatásainak, nyilvánvalóan szükségtelen lett volna az időt a blokk kialakításával és gyártásának megszervezésével eltölteni, inkább a meglévő berendezéssel gyártható elemet volt célszerű betervezni.

A földem, fedélszék és lépcső

A földem, tálcás VÁTI-gerendás vb. gerendákkal, a vb. fedélszék a Falus—Szopockó-féle terv szerint készül, amelynek fő jellegzetessége, hogy a szellemenbe a szarugerendát egyszerűen be lehet akasztani. A lépcsőfokokat előregyártott vasbeton lapok képezik, amelyek a válaszfalakra vannak ráhelyezve.

A tetőtér hőszigetelése

A tetőtérbe elhelyezett helyiségek lehatárolása Magor lemezzel történik, amely egyben a megfelelő hőszigetelést is szolgálja.

A homlokzat

Az épület külső falfelületei kísérlet céljára vakolatlanul maradnak, csupán a kávak és a sarkok kaptak vakolást. Ez a körülmény sajátos homlokzat kialakítását eredményezte. Ez azonban természetesen nem tekinthető a családi ház végleges homlokzati megoldásának, mindössze azért készült némi homlokzati kiképzés, hogy az alaprajzi kísérlet során várható számos látogatót a teljesen nyers és vakolatlan pernyebeton külső el ne riassza.

KÍSÉRLETI LAKÓHÁZ, GÁZSZILIKÁTTAL KÉSZÜLT TEHERHORDÓ PANAELEKBŐL

FALUS LAJOS,

Tervezők: CSERBA DEZSŐ, FALUS LAJOS, GUOTH ISTVÁN, BÁNÓCZY FERENC

Lakóépületeink kevészámú kivételtől eltekintve két-három-emeletesek, és ezért az előregyártott elemekkel való kísérletezésnek is ezek az első feladatai. Különösen alkalmasnak látszik alaprajzi és szerkezeti szempontból az egyenlő távolságokban elhelyezett harántfalakkal tervezett alaprajz, melynél a födémeket a harántfalak teherhordó paneljei hordják és a külső falak tömör és ablakpaneljei csak falterhelést visznek.

Első megközelítésre legalkalmasabbnak azért látszott a Lakóterv „K” típusa, mely középfolyosóra fel fűzött egyszobás kislakásokat tartalmaz, mert a harántfalak egyben lakásválasztófalak is; de a végzett tanulmányok arra utalnak, hogy a fogatos (3—4 fogatú) szekciók tervezésénél is jól alkalmazható harántfal és ebben a teherhordó panel.

Azonkívül rendkívül jó összehasonlításra ad alkalmat a majdnem egyidőben és egy településen épülő két azonos alaprajzú előregyártott épület, amelyek egyike a Gubacsi hídfőnél épülő K-1 jelű vázszerkezetes épület, másika a K-2 jelű teherhordópaneles harántfalas épület. A hely, az idő és a kivitelező, valamint a tervező vállalat azonossága biztosítja azt, hogy az összehasonlítás azonos nevezővel történhet meg.

Ez a K-2 jelű épület,

- | | |
|-------------------------------|----------|
| melynek emeleti alaprajzát az | 1. ábra, |
| keleti homlokzatát a | 2. ábra, |
| nyugati homlokzatát a | 3. ábra |

mutatja, a következő célkitűzésekkel készül:

1. Megoldandó a falpanelek egymásközi és a födémelemekkel való kötése.

A hézagok, hőhidak kérdése.

Alul-felül sík födémpanelek kialakítása.

2. Meg kell tervezni a loggiák és erkélyek szerkezetét úgy, hogy az teljes előregyártásban készüljön és minél tágabb lehetőségeit biztosítsa a homlokzati tervezésnek.

3. A homlokzati, valamint belső falak ajtó és ablaknyílásainak tervezésénél a fatakarékosság eléréséhez új szerkezeteket kell keresni.

4. A lépcsők és tetőszerkezet előregyártását úgy kell megoldani, hogy az elemek nagyságrendje a többi elemmel össze legyen hangolva.

Tekintettel arra, hogy az épület tervezése még folyamatban van, teljes beszámolót a fenti feladatok elvégzéséről lehetetlen adni. Főleg azért, mert szinte minden kiviteli terv kiadását kisebb-nagyobb gyakorlati kísérlet fogja megelőzni, mindazonáltal, már eddig is tisztázódtak a következő kérdések:

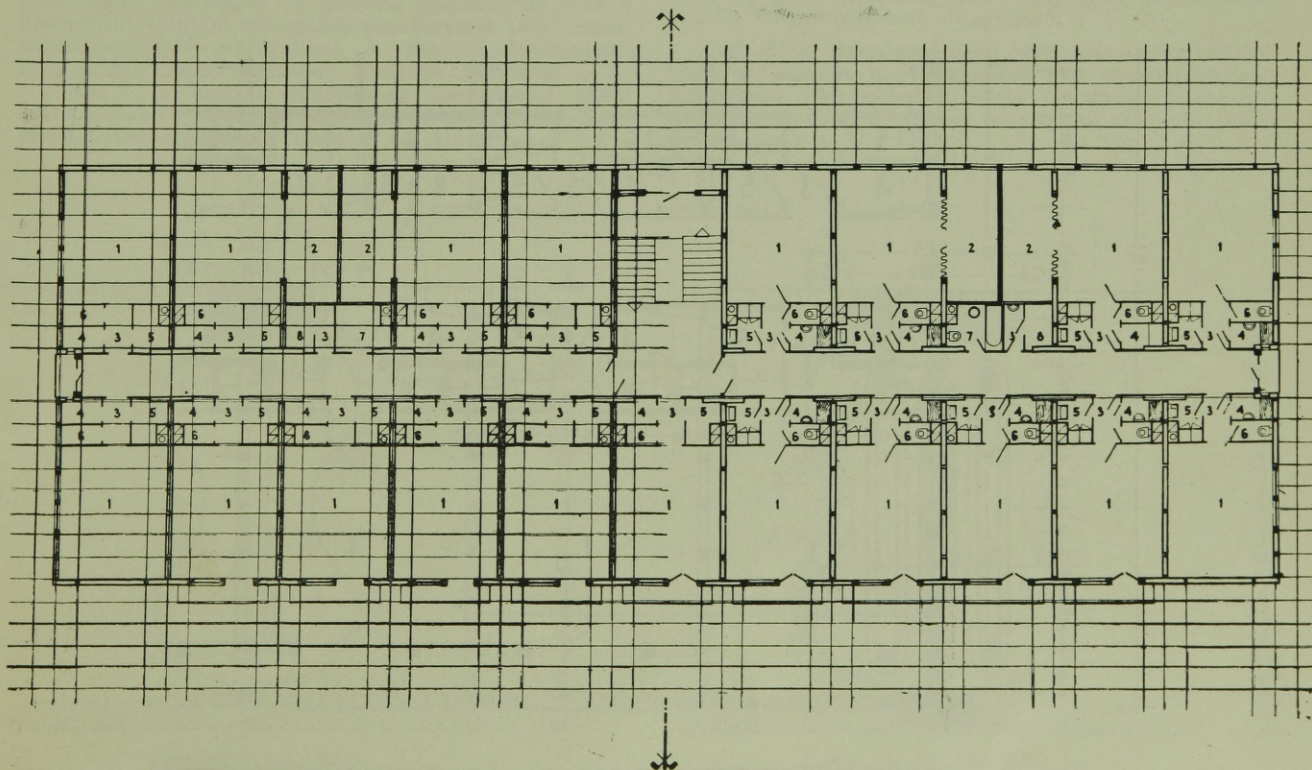
ad. 1. megoldottnak vehető a panelfalak olyan kialakítása, melynél a falak stabilitását egymással merőleges síkú falpanelek biztosítják.

A 4. és 5. ábrán látható, hogy minden harántfal belső és külső végén ott van a stabilitást biztosító keresztbeállított falpanel.

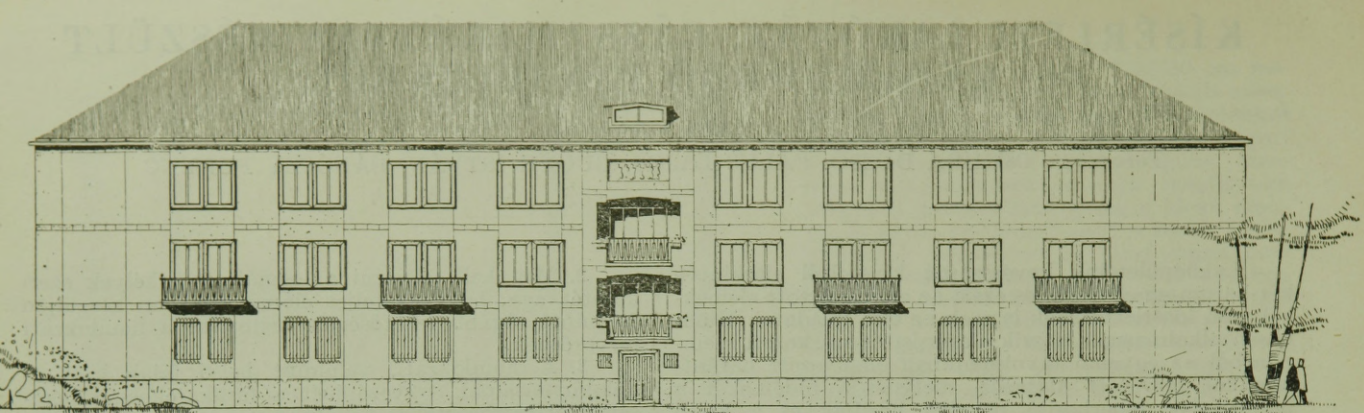
A födémpanelek csatlakozásánál keletkező hosszirányú hézagok nem esnek a falpanelek függőleges hézagai alá, hanem téglakötéshez hasonlóan eltoltan készült a kiosztásuk.

A födémpanelek és falpanelek kitöltőanyaga a kb. 700 kg/m³ térfogatsúlyú gázszilikát, mely vb keretbe foglalva alkotja a falak és födémelek paneljeit.

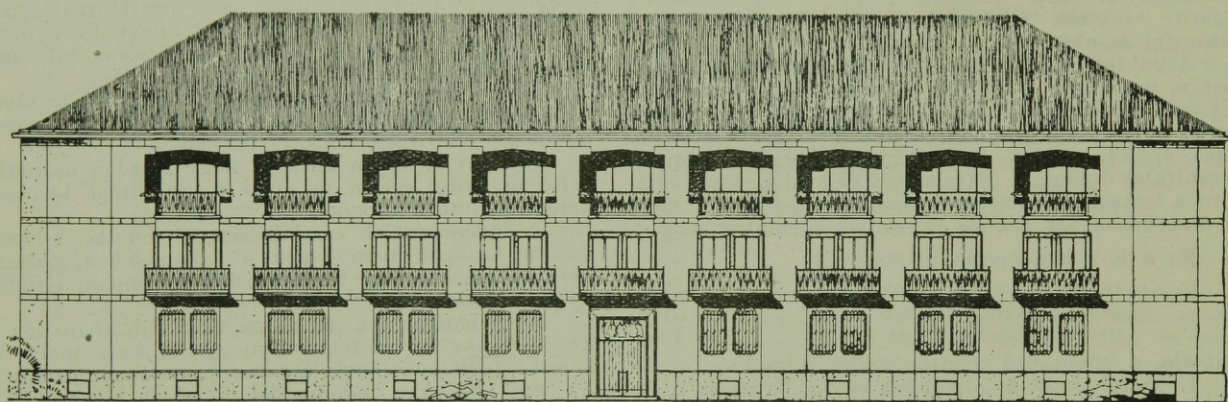
6/a ábránk a födémpanel szélső és középső bordáját ábrázolja és mutatja annak alsó és felső sík voltát. A födémpanelek 4,60 m hosszúak, szélességük 1,87 m és 0,25 m vastagok.



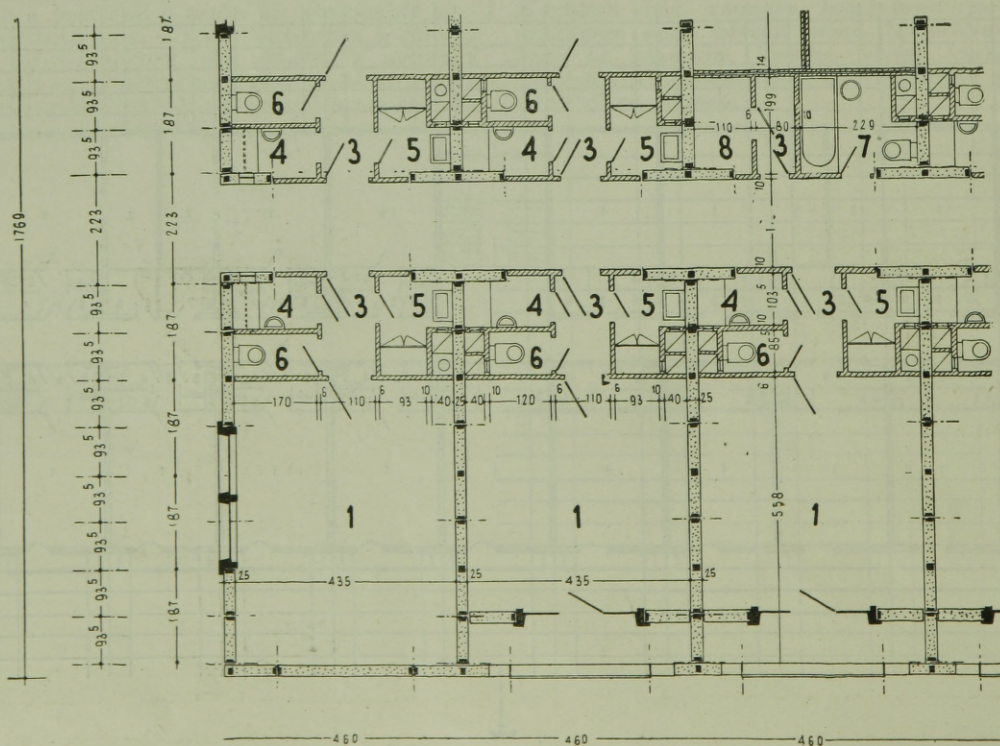
1. ábra. Gubacsi-úti „K-2” kísérleti épület I. em. alaprajza.



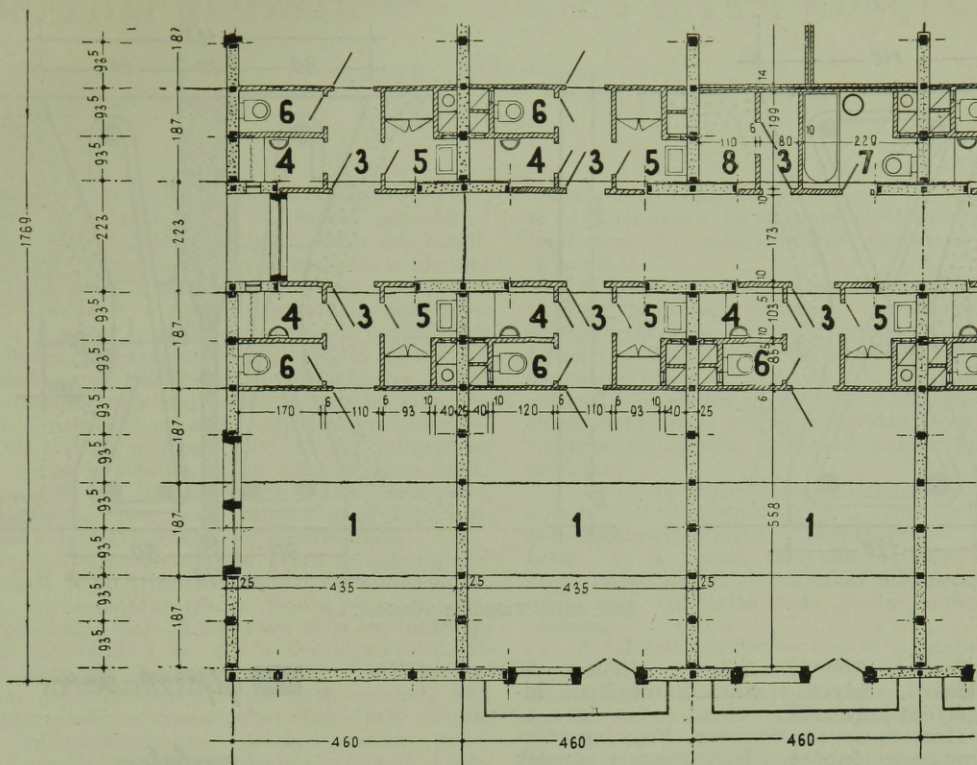
2. ábra. Keleti homlokzat.



3. ábra. Nyugati homlokzat.



4. ábra. II. em. alaprajz részlete.



5. ábra. I. em. alaprajz részlete.

6/b ábra a falpanel szélső és középső keretoszlopának metszetét mutatja. Az átmenő hőhíd csökkentése egyrészt a gázsilikát betét nyúlványával (kívül), másrészt a hézag gipszhabarcs kitöltésével (belül) történik.

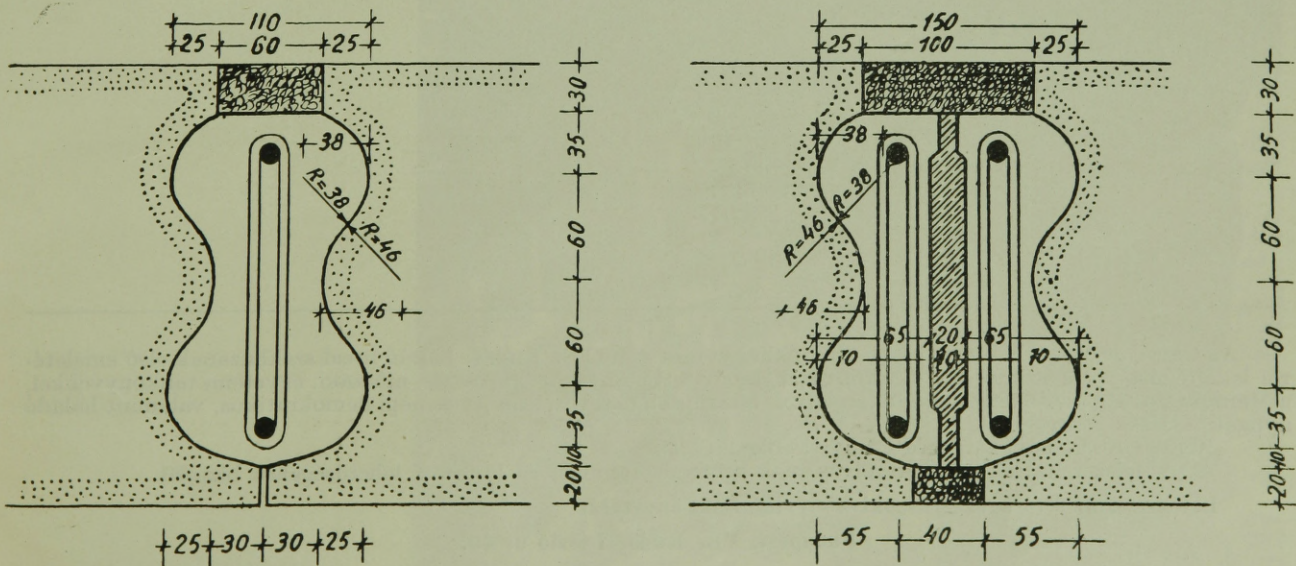
Úgy a földem, mint a falpanel a helyszíni előregyártó üzemben készül a Parafakő-gyárban gyártott gázsilikát tömbökkel. A panelek gyártásánál ezek a gázsilikát tömbök alkotják a panelkeretek belső zsaluzatát megfelelő profiljukkal. A panelek betonsíkon, csak külső keretzsaluzásban kerülnek gyártásra.

ad. 2. A loggiák kialakítása harántfalas rendszerről lévén szó egyszerűen a nyílászáró panel megfelelő hátrahelyezésével történik (4. ábra).

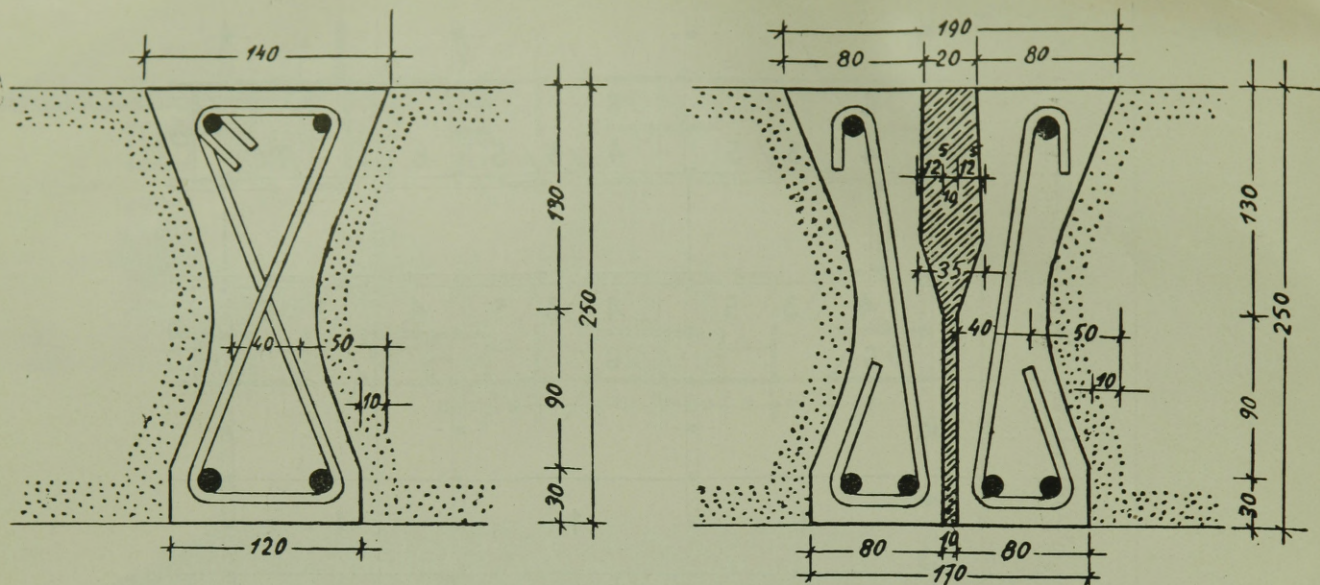
Az erkélylemezek teljesen előregyártva készíthetők el, műköszegéllyel, azonban helyszínen készül mozaiklap padlóburkolatuk.

ad. 3. Az erkélyajtó és ablakpanelek tervezésénél figyelembe vettük a vasmintába önthető műkö által nyújtott lehetőségeket, melyekkel az asztalosmunka tokja nagyrészt elhagyható.

ad. 4. A lépcsőszerkezet csak méreteiben különbözik a Lakóterv nagyelemeiből álló típuslépcsőjétől. Alkatrészei: pihenőlemez, mely felváltva a harántfal egyenyen, illetőleg a felezett magasságú harántfal panelen nyugszik és



6/a. ábra. Földémpanel részlete.



6/b. ábra. Falpanel részlete.

a lépcsőkarból, melyet a pihenők megfelelő kialakítású szegélyére helyeznek.

Mindkét elem úgy van tervezve, hogy egyrészt beemelési súlya ne különbözzön lényegesen a panelek súlyától, másrészt, hogy az anyagtakarékosság elve minél jobban érvényesítve legyen. A lépcsőszerkezet nyomban elhelyezése után feljáróul szolgál és ezért a pihenőlemezeket a földemelek előtt emelik be és a földemelek beemelése a már helyén lévő pihenőlemezen állva történik.

A lépcsőkarok burkolata az ismeretes felfelé fordított L-keresztmetszetű könnyített fok, melyet csak a lépcsőház vakolása után helyeznek el és ezért a munka közbeni sérülése nem valószínű.

A szerkezetek, illesztések és az organizáció kétségtelenül újszerű részleteit a tervezés mai állapotában nem lehet részletesebben ismertetni, főleg azért, mert azok menetközben meg is változhatnak; még nem indult meg a kísérleti gyártás sem a Parafakőgyár területén berendezett új gázzsilikát üzemben, tehát

nem voltak még elvégezhetőek a gázzsilikát előállítására és beépítésére vonatkozó kísérletek. Ezek még megváltoztathatják a tervezés részleteit, de szilárdan hiszünk abban, hogy a principális célkitűzések iránya jó és azokat nagyrészt meg is tudjuk valósítani.

■ gipszhabarcs

□ vasbeton

▨ cem. habarcs kiöntés

▤ gázzsilikát

Az Országos Műszaki Könyvtár 1. sz. fiókkönyvtára a MTESz Rudas László utcai székházának első emeletéről leköltözött a földszintre. A fiókkönyvtár kibővítette anyagát az összes műszaki, egyetemi tankönyvekkel, a Mérnöki Továbbképző Intézet kiadványaival, a legújabb magyar, szovjet és népi demokratikus, valamint haladó nyugati szerzők könyveivel.

Rendszeresen bővül az OMK-figyelőszolgálat is.

A jól felszerelt fiókkönyvtár olvasóinak nyugodt tanulási és kutatási lehetőségeket biztosít.

Látogassa az Országos Műszaki Könyvtár fiókkönyvtárát

Budapest, VI., Rudas László u. 45.

A DREZDAI NEMZETKÖZI ELŐREGYÁRTÁSI KONGRESSZUS

MOKK LÁSZLÓ Kossuth-díjas

Drezdában a műszaki egyetem rendezésében 1954. augusztus 31 és szeptember 4-e között nemzetközi építési kongresszust tartottak „Montagebau mit Stahlbetonfertigteilen” címmel. A kongresszuson a szovjet küldöttség 16, a kínai 3, a lengyel 4, a cseh 2, a bolgár 3, a finn 2, a svéd 3, a nyugatnémet 2, a dán 2, az osztrák 1, a magyar küldöttség pedig 2 taggal volt képviselve. (Magyarországot Gnädig Miklós és e sorok írója képviselte.) A kongresszus főrendezője Ernst Lewicki, a drezdai műszaki egyetem tanára volt. Az előadásokat a műszaki egyetem egyik nagy tantermében tartották meg, mintegy 200 főnyi hallgatóság előtt. Elhangzott 22 előadás és az előadásokhoz mintegy 60 hozzászólás. A hozzászólások száma bizonyítja, hogy a kongresszus résztvevői milyen nagy figyelemmel és érdeklődéssel kísérték az előadásokat.

A kongresszus megrendezése minden vonatkozásban példászerű volt. Minden előadás, épületlátogatás, kirándulás, városmegtekintés a legnagyobb gondossággal, alaposítással volt előkészítve és a legsimábban tervszerűen bonyolódott le. Az a vendégszeretet, figyelem, előzékenység és barátság, amivel a kongresszus minden résztvevőjét, de különösen minket, külföldi kiküldötteket és vendégeket fogadtak, mindig megmarad emlékezetünkben. A kongresszus résztvevői sokat tanultak az előadásokból, nézeteik kiese-

rüléséből, a vitákból és a nemzetek közötti barátság és béke jegyében, az egymás munkájának megismerése, értékelése és megbecsülése szellemében váltak el egymástól.

A kongresszust és az ott elhangzott előadásokat Lewicki professzor előadása vezette be, melyben az előregyártás mai állását és jövőbeni fejlődési irányát fejtegette. Megállapította, hogy az előregyártás mindenütt az egész világon, — még a fában gazdag országokban is — erősen elterjedt és rohamosan fejlődik. Az előregyártás nem szükségmegoldás, hanem a vasbeton szerkezetek újfajta, korszerű gazdaságos alkalmazási módja.

Az egyik legérdekesebb előadást dr. Ing. Bansen (Oberkassel b. Bonn) tartotta Montagebau mit Sichtbetonfertigteilen címmel. Sichtbeton = látható (nyers) beton, az a beton, melynek felülete olyan kezelést kap, hogy minden esztétikai követelménynek megfelelő, sem vakolatra sem pedig burkolásra szükség nincsen.

A felületi kezelés esetleg el is maradhat, ha fémzsaluzást, vagy egészen tükörsíma műanyagzsaluzást használnak Diesel-olaj lekenéssel, mely a legjobban bevált. A kezelésnek egyik fajtája a betonnak homokfúvással való lecsiszolása, mely által a beton struktúrája láthatóvá válik és igen tetszetős felületet ad. A



1. ábra. Drezda belvárosa a háború után.



2. ábra. Drezda a háború előtt.

homok fuvás sűrített levegővel történik. Aszerint, hogy milyen szemnagyságú homokkal és milyen erővel történik a homokfuvás, különféle felületi kiképzést lehet elérni. Ez a felületi kezelés nemcsak a vakolással, de a műkövel is versenyezni tud. Igen szép homlokzatokat mutatott be az előadó — 10 emeletes házakat, templomokat — ahol a betonfelületet ezzel az eljárással képezték ki.

A beton felületi kezelésének teljesen új módja az ú. n. okrát eljárás. Ez az eljárás, amelyet Hollandiában a Baarn-i Ocriet-gyár fedezett fel egy más célú kísérlettel kapcsolatban, a megkötött betonnak SiF_4 (silíciumtetrafluorid) gázzal 4 atm. nyomás alatti kezeléséből áll. Ily módon a beton vagy cementhaberes minősége egészen különleges módon megjavul, mivel a beton felülete átlag 4—5 cm mélységig mintegy megkövesedik és a betonban lévő calcium-vegyületek oly módon alakulnak át, hogy azokat savak, vagy más agresszív anyagok többé nem oldják fel. A beton külső rétege annyira tömörre válik, hogy az agresszív

oldatok nehezen tudnak a betonba behatolni és a beton szilárdsága is igen erősen megnövekszik.

Addig míg egy 40 cm átmérőjű, 1 m hosszú függőlegesen elhelyezett, vízzel megtöltött betoncsövön 5 nap alatt 101,8 cm magas vízszlop szívárgott át, ugyanolyan betoncső okrát eljárással való kezelés után ugyanannyi idő alatt csak 4,6 cm vízszlopot engedett át.

A keménységi és kopásellenállási vizsgálatnál az okrát eljárással kezelt betonnak csak $\frac{1}{3}$ — $\frac{2}{3}$ -ad annyi a vesztesége, mint a közönséges betonnak.

A vastapadásra vonatkozólag a kísérlet azt mutatta, hogy okrát eljárás által a tapadószilárdság 27%-kal megnövekszik.

Az okrát eljárással kezelt beton az olyan agresszív folyadékokkal szemben mint az 5%-os sósav, a 10%-os tejsav, lenolaj, vagy nátriumsulfát messze menő immunitást mutat.

Az okrát eljárás a vasbetétre egyáltalán nem ártalmas és a betonzsugorodására nincsen befolyással.



3. ábra. Drezda. Az újjáépített városháza.

A betonszilárdság növekedésére jellemző, hogy okrátt eljárással egy 4/6 cm-es próbakocka szilárdsága 100%-ról 469%-ra, a 10/10 cm-es próbakocka 100%-ról 395%-ra, a 20/20 cm-es próbakocka szilárdsága pedig 100%-ról 190%-ra növekedett.

A szilárdság-növekedés azért változik a kockák nagyságával, mert a gáz behatolási mélysége aránylag kicsi és míg a 4×6 cm-es kockáknál a kockát a gáz teljesen átjárja és megkövesíti, addig a 20×20 cm-es kockáknál csak a külső réteg kövesedik meg, tehát nem a teljes keresztmetszet. A gázbehatolást szabályozni lehet, nagyobb és hosszabb ideig tartó kezelés esetén a gáz természetesen mélyebbre hatol be a betonba. A behatolás mértéke függ a beton porózuságától is.

A betonnak gázzal való kezelése speciális kazánokban történik, ahová a betontestek elhelyezése után és a levegő kiszívása után a SiF₄ gázt külön tartályokból engedik be. A SiF₄ nehéz gáz, sűrűsége 3,7 (a levegőé = 1), színtelen és mivel a légzőszerkezetet megtámadja, a gázzal dolgozókat gumiruhával és gázmaszkokkal kell ellátni.

Az eljárás 4—6 óráig tart. A kezelt betonnak legalább 2—3 hetesnek kell lennie, gőzölt betonnál természetesen hamarabb is lehet az eljárást alkalmazni.

Hummel professzor véleménye szerint az okrátt eljárás 10—15 cm falvastagságú betonanyagoknál forradalmi jellegű újításnak tekinthető.

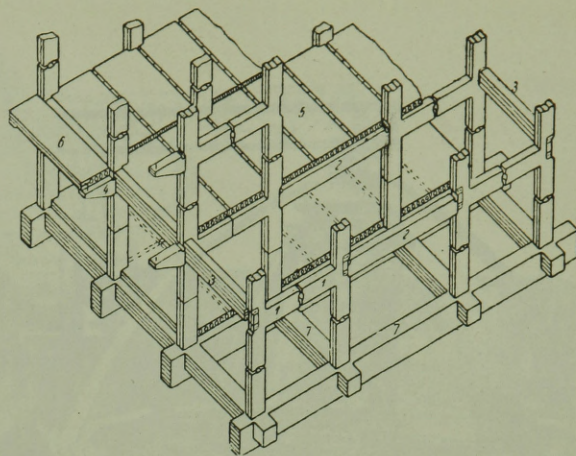
Az ily módon kezelt betonnak különösen vegyiparban és élelmiszeripari gyáraknál van jelentősége. Alkalmazható csatornázásnál agresszív vizek levezetésére is. Üzemi előregyártáson kívül kísérletek folynak helyszínen előregyártott vasbetonszerkezeteknél, valamint monolitvasbetonszerkezeteknél való alkalmazására is. Így például folyamatban van egy elkészített és lefektetett szennyvízesatornának az okrátozása. A helyszíni okrátozás a betonutaknál szintén tervbe van véve és kísérleteznek ennek az eljárásnak már elkészített padlók, falak és vasbetontartályoknál való alkalmazásával és bevezetésével is. Ezenfelül előregyártott nagyelemek okrátozásával is kísérleteznek. Az elemeket ebben az esetben nagy gumiköpennyel veszik körül és ez alá engedik be a gázt. Természetesen ily módon csak olyan magas nyomással lehet dolgozni, amelyet a gumiköpeny még elbír.

Attól függően, hogy milyen mélységig szükséges a betonfelületet megkövesíteni, az okrátozás m²-ként 3—5 nyugatnémet márkába kerül.

A kongresszus első előadásai közt szerepelt a mi előadásunk is. Gnädig kartársam a magyarországi rácsos és íves előregyártott szerkezetekről tartott előadást és bemutatott saját tervezései közül — többek között — a MÁVAG szerelóműhelyt, a jászberényi Aprítógépgyár utófesztített rácsos átjáró hidját, az esztergomi íves szerelőcsarnokot és a barcikai sóraktárt. E sorok írója — többek között — a gyöngyösi váltógyárat, az inotai alukohó csarnokot, a csepeli szürke vasöntödét, a diósi Göcsöt, a diósgyőri középsori csarnokot, az ajkai hűtőtornyot, a hejőcsabai siló csonkakúp alakú tetőjét, továbbá a berentei és palkonyai erőművek terveit és építkezését mutatta be vetített képeken. A hallgatóság nagy tisztséggel fogadta mindkettőnk előadását, amit az utána következő vita során feltett kérdések nagy száma és a hozzászólások is igazolnak.

Minden felszólaló nagy elismeréssel nyilatkozott a magyar építőiparnak általunk bemutatott teljesítményeiről. Ami kritika előadásunkkal szemben elhangzott, az arról szólt, hogy e szerkezeteknek nagy a munkaigényességük és ezek úgynevezett egyedi előregyártások, holott az előregyártásban a fő törekvés a tömegtermelésre kell irányuljon.

Válaszunkban kifejtettük, hogy m³-re számítva tényleg ezeknek a szerkezeteknek nagyobb a munkaigényességük, azonban a lefedett területre vonatkoztatva ezen szerkezetek munkaigényessége kb. 30%-kal kisebb, mint a hasonló monolit szerkezeteké. A tömegtermelést illetően az üzemi előregyártás tényleg csak a tömegtermelésre rendezkedhet be, viszont a



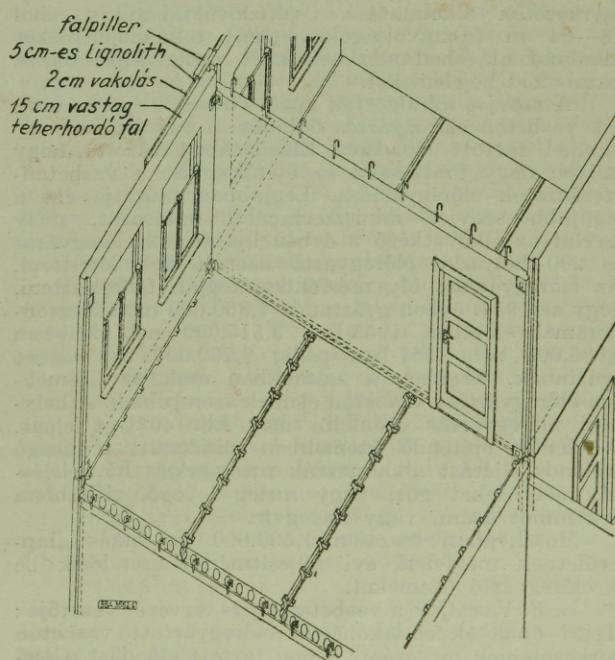
4. ábra. Berlini előregyártott vasbeton-vázás lakóház vázszerkezete.

1 — Keretrész; 2 — áthidaló gerenda; 3 — homlokzati gerenda; 4 — konzol; 5 — födémlemez; 6 — konzollemez; 7 — talpgerenda.

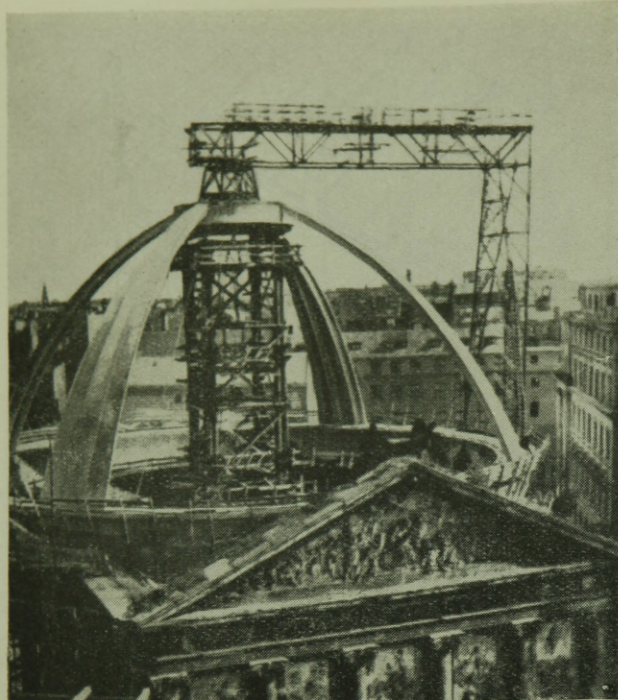
helyszíni előregyártás célja egyes egyedi építkezések előregyártása. Egy erőművet vagy egy sóraktárt tömegtermelésben előregyártani egyébként sem lehet, csak típusépületeket.

Igen érdekes előadást tartott dr. Ing. Bienert az előregyártott héjszerkezetekről. A héjszerkezetek előregyártása esetén elmaradnak a zsaluzási és állványozási költségek, melyek akadályozták ezen szerkezetek nagyobb arányú elterjedését. Héjszerkezetekkel nagy feszítávolságra is könnyű tetőszerkezeteket lehet készíteni. Németországban eddig maximum 50 m² nagyságú, Csehszlovákiában 36 m² nagyságú, Franciaországban pedig 90 m² nagyságú héjelemeket készítettek, amelyek súlya 4 t és 25 t között van. Kivételes esetekben készítenek nagyobb elemeket is, mint pl. a Marseille—Marignan-i repülőhangárnál, ahol az előregyártott elem nagysága 5,480 m² és 4,300 t súlyú volt.

Előregyártott héjszerkezetek építéséről számos példát mutatott be az előadó. Többek között ismertette a Berlin-i Szt. Hedwig katedrális kupolájának újjáépítését, melyet Berlinben építkezés közben láttunk is. A 38,28 m átmérőjű kupola 84 db. egyforma, egyenként 8,3 t súlyú közép bordás szegmensből áll.



5. ábra. Nagyméretű fal- és födémekkel készülő panel-szerkezet vázlatja a berlini kísérleti panelépítkezésnél.



6. ábra. Berli Szt. Hedvig katedrális kupolájának újépítése.

Németországban gyakran alkalmaznak középbordás héjelemeket, melyek szélessége 2,50 m és hosszúsága 16 m. Ezek az elemek egymáshoz támasztva és alul vonóvassal összekötve 30 m nyílású csarnokok lefedésére alkalmasak. Bemutatásra kerültek $2,50 \times 8,00$ m-es shed héjelemek és kétirányban görbült középbordás héjelemek is.

A bolgár kiküldött is számos héjszerkezetet mutatott be, amelyeket Bulgáriában alkalmaznak. Többek között láttunk eliptikus paraboloid alakú héjakat 12—36 m fesztávolságig, 6—10 m szélességben, 3 cm-es lemezvastagsággal. Érdekesége ezeknek az, hogy a tartószerkezetre, mely egy előregyártott tétesüklős ív, a héjelemek 2—7 db-ban lesznek felszerelve és összebetonozással érik el az egész szerkezet együtt dolgozását. Ugyancsak igen gyakori az előregyártott héjszerkezetek alkalmazása Csehszlovákiában is, ahol 18—24 m fesztávolságokra típus teknőhéjelemeket alkalmaznak, shed szerkezeteknél pedig hiperbolikus paraboloid héjelemeket.

A szovjet kiküldöttek közül Grosdjev professzor: „A vasbeton előregyártás fejlődése a Szovjetunióban” címmel tartott előadást. Előadásában vázolta, hogy milyen nagy fontosságú az építőiparban a vasbetonszerkezetek előregyártása. Legjobban mutatja ezt a legújabb szovjet minisztertanácsi határozat, mely szerint az elkövetkező 2 évben újabb 402 elemgyárat és 200 helyszíni előregyártó üzemet kell létesíteni. Az előregyártást oly mértékben fogják fejleszteni, hogy az 1954. évben gyártandó $1,860.000 \text{ m}^3$ vasbetonelemmel szemben 1955-ben $3,515.000 \text{ m}^3$, 1956-ban $6,085.000 \text{ m}^3$, 1957-ben pedig $9,790.000 \text{ m}^3$ elemet gyártanak. Ezekben a számokban csak az üzemekben előregyártott vasbeton elemek szerepelnek. A helyszíni előregyártás ezenfelül még kb. 40%-ot jelent. A jelenleg építendő üzemekben mindenütt a mozgó sablonos eljárást alkalmazzák mesterséges hő érleléssel, mely lehet gőz, vagy meleg levegő, ritkábban elektromos áram, vagy melegvíz.

Moszkvában összesen $1,500.000 \text{ m}^2$ lakás alapterületnek megfelelő évi teljesítményre rendezik be az előregyártó üzemeket.

B. F. Vasziljev a vasbeton típus tervezés vezetője: „Ipari épületek és lakóházak előregyártott vasbeton szerkezeteinek tervezése” címen tartott előadást. Csarnokok fesztávolságait 3 m-es lépcsőkben tipizálták, főtartó szerkezetek egymás közötti távolságát pedig

6 és 12 m-re. Típus terveik vannak 6, 9, 12, 15 és 18 m-es fesztávolságú csarnokokra.

Az elemeket lehetőséghez képest az üzemekben készítik. A maximális panel, amit üzemben gyártanak 6×4 m, a leghosszabb elem 9 m, a legnagyobb súly pedig 7 t. Ennél nagyobb méretű elemek szállítása nehézségbe ütközik. Ha ilyenre szükség volna, akkor azt a helyszínen állítják elő, de a helyszínen is 15 t súly, és 18 m hosszúság felett ritkán készítenek előregyártott elemeket. Kudrjasev (CNIPSZ) az autoklavsejt-betonról tartott érdekes előadást, míg Avakov a normál és feszített szerkezetek vasalásáról, majd Lubenez a Zaporozsztroj tröszt főmérnöke, a trösztjénél alkalmazott típus előregyártott elemek gyártását és alkalmazási módját ismertette.

A svéd kiküldött különböző előregyártott elemekkel való lakóház építési módszereket mutatott be. A szoba nagyságának megfelelő max. 25 m^2 -es földem és falelemek készülnek a helyszínen és ezeket 15 m magas 15 m széles, 10 t teherbírási portáldarukkal szerelik össze. Készítik ezeket az elemeket gyárakban is, de ebben az esetben szélességük nem haladja meg a 2,50 m-t, súlyuk pedig 3 t alatt van. Könnyű betont jelenleg 8 üzem gyárt Svédországban és egy üzem feszített betonszerkezetet évi 10.000 m^3 kapacitással. Csarnoképületekhez gyártanak üzemben 31 m hosszú 15 t súlyú feszített gerendákat is és azokat speciális kocsikon szállítják az építkezésekre.

A finn kiküldött hangsúlyozta, hogy habár Finnország fában gazdag ország, mégis igen takarékoskodniok kell a faanyaggal, mert a fa az ő „zöld aranyuk”, amit export célokra tartanak fenn. Csúszó zsaluzással készülő lakóház építkezéseket mutatott be, majd egyipari építkezéssel kapcsolatban 40 m fesztávolságú darabokból összeszerelt utófeszített rácsos szerkezetet ismertett.

A kongresszus tagjai érdeklődéssel hallgatták a kínai kiküldött közlését, mely szerint a Kínai Népköztársaságban is széles körben sikeresen alkalmazzák az előregyártott vasbetonszerkezeteket.

Karl-Heinz Schultz a berlini előregyártott vasbetonváz lakóház építkezéseket, valamint a kísérleti panel-házépítkezést ismertette. Mind két építési mód kedvező eredményt járt és jelenleg egy üzem építenek, mely évi 1,400 lakáshoz szükséges panel-elemek legvártására szolgál.

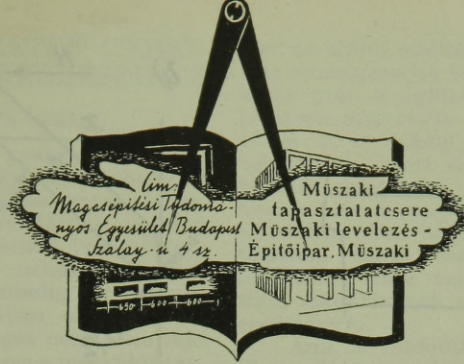
A földem szerkezet 1,80—2,50 m széles, 24 cm vastag Szim-Kár elemekből készül, melyre vagy 18 mm piatherm vagy 10 mm salakvatta kerül hő- és hangszigetelő réteggént. Parkettát a legritkábban használnak, hanem valamilyen meleg padlót 5 mm vastag igelith lemezt ragasztva reá. A teljes földem vastagságuk 30 cm. A külső falak 22,5 cm vastagok, téglatörmelék betonból készülnek, belül 5 cm-es heraklit szigeteléssel. A belső falak közül a teherhordó fal 15 cm vastag, a nem teherhordó 8 cm.

A fő törekvés a munkai igényesség lecsökkentése. Téglá építkezés esetén a munkai igényesség az építkezésen épületlégméterenként 5,72 óra, ha a téglá előállítását is beleszámítjuk, akkor 10,29 óra.

Előregyártott vázszerkezetes lakóház építkezésénél a munkai igényesség 4,36 óra légméterenként, míg paneles építkezésnél 3,95 óra.

A kongresszus összefoglalásaképpen Berlinben az Építésiügyi Minisztériumban megtartott záróülésen a kongresszusi tagok többsége a szállítható elemek üzemi előregyártását javasolta. Természetesen az előregyártással kapcsolatban felmerülő problémák a helyi viszonyoktól függenek. Ott ahol szállítási nehézségek vannak, indokoltabb a helyszíni előregyártás nagyobb-mérvű előtérbe helyezése. Üzemben azonban nem is lehet — illetve nem rentábilis — bármilyen szerkezetet előállítani, az üzemi előregyártás főleg típusszerkezetek tömeggyártására alkalmas. Helyszíni előregyártásnál a nagyobb elemek alkalmazása előnnyel jár.

A rácsos tartót mint vasbetonszerkezeteknek megfelelő tartótípust a szovjet kiküldöttek is elfogadták. Általában mindenki egyetértett abban, hogy a jövő fejlődését illetően a feszített szerkezeteket kell előtérbe helyezni, de ennek alapfeltétele mindenütt a kivitel minőségének lényeges megjavítása.



MŰSZAKI TAPASZTALATCSERE MŰSZAKI LEVELEZÉS

VASBETON RÁCSOS SZERKEZETEK CSOMÓPONTJAINAK MÉRETEZÉSI KÉRDÉSEI

A Magyar Építőipar 1954. 8. számában megjelent Garay Lajos: Vasbeton rácsos szerkezetek csomópontjainak méretezési kérdései c. cikke. Az alábbiakban vitaanyagként közöljük Hill Mihály hozzászólását és Garay Lajos választát.

Várjuk olvasóink további hozzászólásait.

Szerkesztőség

Az Építőipari Tudományos Egyesület „Magyar Építőipar” c. folyóiratának 1954. évi 8. számában közzétett és Garay Lajos szerkesztésében megjelent a rácsos vb. szerkezetek csomópontjainak méretezésére vonatkozó cikkére, a közlemény áttanulmányozása után arra az elhatározásra jutottam, hogy a fiatal statikusok gyakorlati továbbképzésének helyes irányát szem előtt tartva, kötelességem a cikk legnagyobb nyilvánosság előtti megválaszolása.

Fiatal statikusaink ugyanis igen gyakran hajlamosak a statikai problémák komoly, mélyreható, alapos és szabatos megoldása helyett, a szerkezeteket a tan-, kézikönyvek és a szakirodalomban található kész képletek alapján méretezni és megszerkeszteni. Ez önmagában véve nem volna hibának felróható, ha az alkalmazott képletek eredetét és levezetését ismerjük és csak olyan képleteket használunk fel feladataink megoldásánál, melyeknek helyességéről már előzetesen meggyőződünk. Sajnos azonban napi munka közben gyakran találkozunk azzal a helytelen gyakorlattal, hogy az egyes statikai feladatok megoldásánál az irodalomban található kész képleteket egészen gépiesen (mechanikusan) alkalmazzák. Ez a dolog természeténél fogva sok hibának lehet a forrása. Így pl. az irodalomban található képletek nem mindig megbízhatók és így megbízhatatlan, hibás eredményeket nyújtanak, vagy a különben egészen jó képletet helytelenül, vagy nem teljesen analóg esetben alkalmazzák, ami szintén hibás és a tényeknek nem megfelelő eredményeket nyújt.

Különösen rácsos vb. szerkezeteknél indokolt a fokozott óvatosság, mert a közelmúltban úgy nálunk, mint külföldön is egyes rácsos vb. szerkezetek nem elégtették ki a velük szemben jogosan támasztott szilárdsági követelményeket. A rácsos vb. szerkezet szilárdsági elégtelensége a csomópontok kiképzésének hiányosságaira volt visszavezethető és így lépett előtérbe a rácsos vb. szerkezetek csomópontjainak szakszerű, szilárdságilag helyes megoldásának és kiképzésének kérdése. Az idézett cikk megjelenése is ezzel az

időszerű szükségességgel magyarázható, mert gazdasági előnyeit tekintve a jövőben mind több rácsos vb. szerkezet kivitelezésével kell számolni.

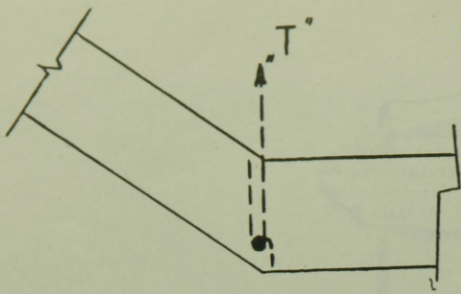
A szerző cikkében egyrészt a fellépő főfeszültségek meghatározására szolgáló, a szakirodalomban is megtalálható számítási módokat és képleteket sorolja fel, másrészt a főfeszültségek meghatározásához szükséges nyomó-, húzó- és nyíró feszültségek számítására mutat be (részben önállóan felállított) számítási módokat és képleteket. Az ismert és a szakirodalomban is megtalálható számítási módokkal itt nem kívánok foglalkozni, inkább azokra a számítási módokra és képletekre kívánok itt rámutatni, melyek a szerző önálló munkásságából eredtek és bizonyíthatóan nem helytállóak. Ez a megállapítás nevezetesen a nyíró feszültségek számítási módjára vonatkozik. Szerző az idézett cikkében kivétel nélkül két felületen nyírt kiszakadó betonmag alapulvételével állapítja meg a nyírási felületeket és így a τ nyíró feszültséget is, holott egyszerű módon bizonyítható, hogy a rácsrudak elválása egyszerű nyírt felület mentén is bekövetkezhet. Az 1. ábrán látható a kiszakadásnak egy nyírási felületen történő lehetősége. Így a fellépő τ nyírási feszültség kb. a kétszerese az idézett cikk képletei alapján kimutatott feszültségnek, ami a szelvényen fellépő főfeszültség alakulására számottevő kihatással lehet. Az idézett cikk képleteinek alapulvételével számított és megszerkesztett vb. szerkezet megépítése, esetleg katasztrófális következményekkel járhat és mind emberéletben, mind népi vagyunkban számottevő károknak válhat előidézőjévé.

A cikk a folyóirat 345-ik oldalán a nyíró feszültség meghatározására a $\tau = T/F_{i1} + F_{i2}$ képletet adja meg. Ebben a képletben F_{i1} és F_{i2} ideális keresztmetszetű területek, melyek helyét az idézett cikk 12-ik ábrája (a folyóirat 344-ik oldalán) mutatja. Az ábra szerint a „T” erő a „c” rácsrúd irányára kb. merőleges. A „c” rácsrúd ezért a „T” erővel szemben ellenállást kifejteni nem tud és az egész „T” erő az „a” rácsrúdra támaszkodik. A „T” erő így csak az „a” jelű rudat nyírja egy az „F_{i1}” felülettel párhuzamos szelvényben. Ha a párhuzamos nyírási szelvény felületét „F_{i1}”-el jelöljük, úgy a nyírási feszültség $\tau = T/F_{i1}$, ami a cikk idézett képletének segítségével kimutatott nyírási feszültségnek hozzávetőlegesen a kétszerese, vagyis a tényleges nyíró feszültség a kimutatottnál 100%-kal nagyobb.

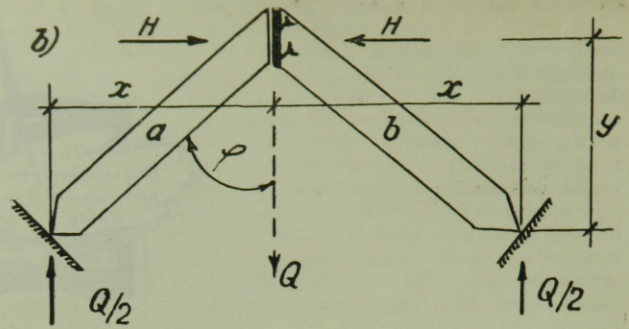
Annak igazolására, hogy a „T” erő teljes egészében az „a” jelű rúdra támaszkodik, szolgáljon a 2/a és 2/b jelű ábrákban megadott erőjáték.

A 2/a ábra egy az „a”, „b” és „c” jelű rácsrúdból álló az „A” és „B” támpontokon felfekvő merev-tárcsát ábrázol. Az „a”, „b” és „c” jelű rácsrúd metszéspontjában hat a „T” erő.

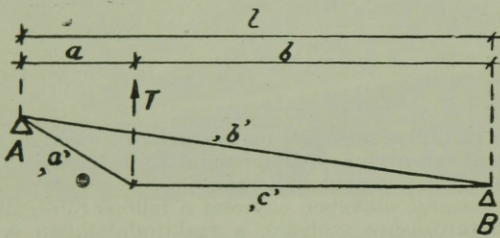
A reakciók: „A” = $T \cdot b/l$ és „B” = $T \cdot a/l$, és $A + B = T$.



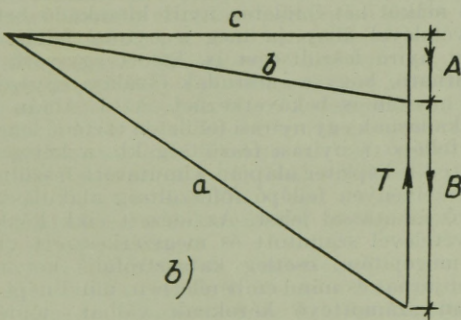
1. ábra.



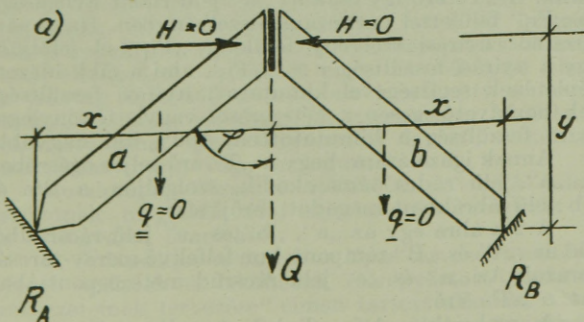
3/b. ábra.



a)
2/a. ábra.



b)
2/b. ábra.



a)
3/a. ábra.

A jobb áttekinthetőség kedvéért legyen a „c” jelű rácsrúd vízszintes, a „T” erő iránya pedig függőleges. Mint az 1/b ábrában az erőtervből megállapítható az „a” rúderő függélyes összetevője azonos nagyságú és ellentétes irányú a „T” erő nagyságával és irányával. Ezek szerint az „a” rácsrúd függélyes összetevője egyedül tart egyensúlyt a „T” erővel és így a „c” jelű rúd nyírásra feszültségmentes marad.

Az idézett cikk 12., 15., 16., 17., 19., 20. ábrái egyöntetűen két nyírt felület feltételezésével állapítják meg a nyírási feszültséget, ami az előadottak szerint alapvetően téves és a csomópontok méretezésénél és szerkesztésénél nem alkalmazható.

Igen érdekes a cikk szerzőjének az előadása a nyomott rudakba súrlódás közbenjöttével bekötött húzott rudakról. Erre az esetre szerző a folyóirat 344-ik oldalán a 11. ábrát mutatja be a következő szó szerinti szöveggel: „A 11. ábrán látható rúdháromszög az esetben ha φ kisebb, mint a beton és vas közötti súrlódási szög, akkor is egyensúlyban van, ha az „a” „b” betonrudak nem összefüggőek, hanem egy vas betéttel teljesen szét vannak választva. Nem érdektelen ezt az esetet szabatosan megvizsgálni, lásd a 3. ábrát.

Tételezzük fel, hogy a vas betétlemez a betonrudak közé van helyezve, azok pedig egymástól teljesen függetlenek. Mivel a súrlódást vizsgáljuk, tételezzük fel továbbá, hogy a vasbetét lemez és a beton között a tapadás = 0 és az „a”, illetve „b” rudak súlytalanok.

A súrlódás közismerten a felületeket egymáshoz nyomó erő egyenes arányú függvénye. A betonrúd felületét esetünkben a „H” erő nyomja a vas felületéhez. A fellepő súrlódás nagysága $S = H \cdot \tan \varphi$. Mivel a szóbanlévő felületeken feltételezésünk szerint a tapadás 0, a rudaknak önsúlya pedig szintén 0, következik, hogy a „H” erő is 0 és következésképpen a súrlódás is 0-val egyenlő. A vaslemez tehát a betonrudak között akadálytalanul kicsúszik.

Ha azonban a vaslemez az egyik rúdba bekötjük (esetünkben a „b” rúdba van bekötve, lásd a 3/b ábrát), úgy a Q erő következtében a $H = Q \cdot x$ ($2y$ erő létesül, mely az $S = Q \cdot x / 2y \cdot \tan \varphi$ súrlódási erőt hozza létre. Ha $S >$ mint $Q/2$, úgy egyensúlyi helyzet van. Ez az egyensúlyi helyzet mindaddig áll fenn, amíg φ kisebb mint a súrlódási szög.

Mint látjuk a súrlódás nem egy önállóan létesülő erő, hanem más erőhatások (tapadás, behorgonyzás stb. következtében fellepő nyomás) következményeként áll elő. Ezt a körülményt igen ajánlatos szem előtt tartani, ha a súrlódást a szerkezeteknél a hordképesség szempontjából figyelembevenni kívánjuk.

Abban a reményben, hogy jelen rövid hozzájárulásom alkalmas volt a figyelmet a szóbanlévő cikk hiányosságaira felhívni, még annak a véleményemnek kívánok helyet adni, hogy a rácsos vb. tartók csomópontjai a statikai tudomány mai állása mellett, igenis, jól méretezhetőek. A méretezés részleteibe azonban egy cikk keretében lehetetlen az anyag terjedelménél fogva belebocsátkozni. A méretezés elméletét és részleteit ismertetni, bár igen kívánatos és időszerű lenne, csak egy cikksorozat keretében volna lehetséges.

Hill Mihály

Válasz Hill Mihály hozzászólására

A mérnöki szerkezeti tervezést gyakran és szívesen cserélik össze a statikával, ugyanúgy, ahogy a szilárdsági méretezést általában statikai számításnak hívják és a statikai számításban nem látnak egyebet egy mechanikai probléma matematikai megoldásánál. Kétségtelen, hogy sok esetben nehéz megvonni a határokat, mert a gyakorlatban mindig együttesen jelentkeznek és a tervező munkájában oldódnak fel egységes egésszé. Egy mű állékonyságát nem a statikai számítás és szilárdsági méretezés, hanem a megvalósításhoz felhasznált anyagok tulajdonságainak ismerete és ezeknek helyes kihasználása biztosítja. A statika, a szilárdságtan és nem utolsósorban a matematika csupán segédesszük a tervező munkájához. Ezeknek segítségével meg lehet ítélni egy mű biztonságának valószínű mértékét, de a mű értékét a tervezői elgondolás adja, aminek alapja a használt anyagok tulajdonságainak ismerete és a tapasztalat. Ez gyakran túlnő a statika, szilárdságtan és matematika korlátain. Ha végignézzük az ó- és középkor csodálatra méltó alkotásait, önkéntelenül is felötlök a kérdés, hogyan tudták ezeket megalkotni a modern statikai, szilárdságtani és matematikai ismeretek nélkül. Egyszerű a felelet: ezek csak segédesszük — mankók a mérnök, vagy ha úgy tetszik művészek kezében. Úgy érzem, nem szorul bővebb bizonyításra, hogy a segédesszük ismerete, sőt esetleg hiányos ismerete senkit nem jogosíthat fel arra, hogy magát alkotó mérnöknek tartsa, ehhez több kell, az ismeretek fel kell, hogy oldódjanak egységes egésszé, ami rátermettség, adottság kérdése. Valóban helyes, ha gondolkozni nem szerető és erre nem rátermett emberek a mérnöki tervezésről lemondanak, saját érdekükben, mert ez valóban katasztrófa-hoz vezethet.

Ami a hozzászólás konkrét problémáját illeti, az egyes ábrával kapcsolatos fejtegetésekhez az alábbiakat fűzöm:

Nem helytálló az az állítás, hogy a 345-ik oldal 12-ik ábrája esetében csupán egy felület elnyíródásáról lehet szó, mert pusztán ránézéssel megállapítható, hogy az ábrán szereplő T erő a jelölt két felületet kívánja elnyírni. Természetesen ha csupán az egyik felületet veszem számításba, az igénybevételek kb. kétszeresre nőnek. Ezt azonban semmi sem igazolja, különösen nem a hozzászólás egyes ábráján bemutatott példa. Ott ugyanis a statikai számítás és keresztmetszet méretezése, továbbá a csomópont méretezésének kérdése teljesen össze van zavarva. Az „A” és „B” támpontokon felfekvő merev tárcsa tulajdonképpen egy csukló-pontokon terhelt rúdháromszög, amely rúdháromszög az előadottak alapján két csukló-pontján statikailag határozottan van megtámasztva és a harmadik csomópontján külső terhelés hat. Az egyes rudakat természetesen tekinthetjük merev tárcsáknak és külsőleg a reakciók megállapításához a csuklós rúdháromszöget is merev tárcsaként kezelhetjük, a belső erők tekintetében azonban egy rúdháromszögnek kell a szerkezetet felfogni, amely rúdháromszögben az egyensúly egyértelműen áll elő. Az egyes rudakban kizárólag tengely-irányú erők ébrednek, amelyek minden nyíró feszültség nélkül egyensúlyt tartanak a harmadik csomóponton ható külső T erővel. Nem igaz tehát, hogy az „A” rúderő függélyes összetevője egyedül tart egyensúlyt a T erővel, hanem az „A” és „C” jelű rúderő eredője tart egyensúlyt a T erővel és így nyírás a szerkezetben egyáltalán nincs. Ez egyébként minden rácsos tartónál így van, ha a rácsos tartót statikai szempontból vizsgáljuk.

Nyíró feszültségek a rácsos tartók csomópontjaiban az egyes rudak csatlakoztatása következtében állnak elő. A statikai számításban felvett csuklót általában csupán nyírt elemek segítségével lehet megoldani. Ezek a nyírt elemek más és más formában jelentkeznek vas és vasbeton szerkezet esetén. Az utóbbiaknál a nyíró feszültségek fellépését a húzott rudak bekötése okozza. Ugy gondolom, ha Hill szak-

társ az előbb említett rúdháromszög külső erővel terhelt csomópontját felrajzolta volna, ránézés és gondolkodás után a nyírásra igénybevett keresztmetszeteket könnyen meg tudta volna állapítani. A 12, 15, 16, 17, 19 és 20-as számú ábráknál bejelölt felületek tehát helytállóak, mert ezek a felületek a húzott vasalás bekötés módjának megfelelően vannak felvéve és a hozzászólás bizonyítása statikai lehetetlenülés miatt, az előbbi okok alapján nem helytálló. Abban a két-támaszú tartó, szilárdsági vizsgálatnál alkalmazott módszerek össze vannak keverve a rácsos tartók statikai számításának módszerével és ezért vezetnek téves eredményre.

Ami a második ábrával kapcsolatos fejtegetést illeti, ott a tapadás és súrlódás fogalma okoz zavart. A hozzászólásban szó szerint áll a következő: „Mivel a szóban lévő felületeken feltételezésünk szerint a tapadás zérus, rudaknak önsúlya pedig szintén zérus, következik, hogy a H erő is zérus és következésképpen a súrlódás is zérussal egyenlő.”

A súrlódás fizikai jelensége, amelynek létezése független attól, hogy a tapadás, önsúly, H erő mekkora. Azt egy szög jellemzi, amely különböző anyagok esetében más és más. Ha egy statikailag határozott tartórendszerben minden erő zérus, akkor természetes, hogy a súrlódás következtében fellépő erő nagysága is zérus lesz, ez azonban nem jelenti azt, hogy súrlódás nincs, mert amint a rendszerben erők lépnek fel, a súrlódás hatása is jelentkezni fog. Nem helytálló az idézett mondat azon következtetése, hogy esetünkben a súrlódás is zérussal egyenlő. (Utalok itt a statikai példa-tárakban gyakran előforduló és közismert falhoz támasztott létra esetére.) Amint láthatjuk, a súrlódás nem egy önállóan létesülő erő, de nem is más erőhatások, tapadás, behorgonyzás stb. következtében fellépő nyomás következményeként áll elő, hanem egy, az anyagokra jellemző fizikai mennyiség, ami ráadásul konstans is.

Sajnos a hozzászólás összeállítására, megfogalmazására és az egyes problémák felvetésére annyira pongyola, hogy válaszómban kénytelen voltam a hozzászólás belső ellentmondásaira felhívni a figyelmet, mert a levont következtetések a felületes olvasóknál súlyos következményekkel járhatnának.

Garay Lajos

*

HELYREIGAZÍTÁS

A Magyar Építőipar 7. számában megjelent „Külpontos nyomóerővel terhelt derékszögű négyszögkeresztmetszetű vasbeton tartók méretezése” című tanulmányban több elírás történt. A hibás, illetve a helyes szöveg a következő:

1. 294: oldal, 5. ábra alatti 2. sorban:

„a vasbetétek súlypontjához” helyesen: „az N nyomóerő támadáspontjához”.

2. 296: oldal, jobboldali hasáb első és második sora:

$$\xi_0 \left(1 - \frac{\xi_0}{2} \right) - n = 0,5 \cdot 0,75 - 0,254 = 0,121 ;$$

$$\frac{m}{\lambda} > \xi_0 \left(1 - \frac{\xi_0}{2} \right) - n,$$

helyesen:

$$\xi_0 \left(1 - \frac{\xi_0}{2} \right) - \frac{n}{2} = 0,5 \cdot 0,75 - \frac{0,254}{2} = 0,248 ;$$

$$\frac{m}{\lambda} > \xi_0 \left(1 - \frac{\xi_0}{2} \right) - \frac{n}{2},$$

3. 296. oldal jobboldali hasábjának 9. sora:

$$F_j = \frac{40 \cdot 28}{40} \cdot 0,577 = 16,2 \text{ cm}^2$$

helyesen :

$$F_j = \frac{40 \cdot 28}{40} \cdot 0,527 = 14,8 \text{ cm}^2$$

4. 296. oldal, jobboldali hasáb, 2. Példa második sora:

$$d = 50 \text{ cm}; h = 46 \text{ cm}; h' = 42 \text{ cm}; \sigma_b = 0,070$$

helyesen :

$$d = 46 \text{ cm}; h = 42,3 \text{ cm}; h' = 38,6 \text{ cm}; \sigma_b = 0,070$$

5. 296. oldal, jobboldali hasáb, utolsó bekezdésben:

$$F_b = \frac{30 \cdot 50 \cdot 0,07}{2,8} \cdot 0,395 = 14,8 \text{ cm}^2$$

helyesen :

$$F_b = \frac{30 \cdot 46 \cdot 0,07}{2,8} \cdot 0,395 = 13,6 \text{ cm}^2$$

Szerkesztőség

*

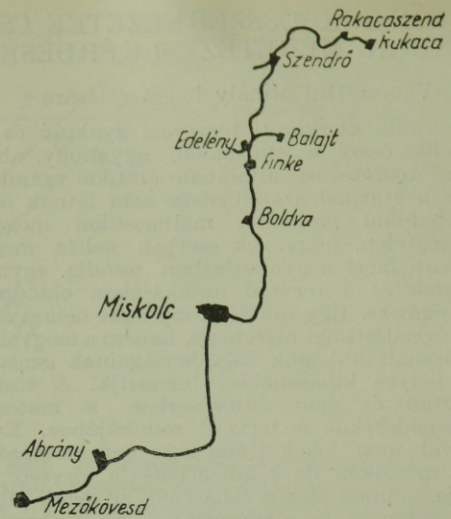
HOGYAN SEGITJÜK A TERMELŐSZÖVETKEZETI CSOPORTOKAT ÉS GÉPÁLLOMÁSOKAT

Pártszervezetünk kezdeményezésére Irodánk dolgozói elhatározták, hogy a mezőgazdaság fejlesztése érdekében a termelőszövetkezeti csoportokat és gépállomásokat rendszeres, helyszíni, ingyenes műszaki tanácsadással fogjuk támogatni. A patronálás megszervezésével a pártszervezet és az igazgató elvtárs engem bízott meg. Röviden beszámolok arról, hogy hogyan szerveztük meg a munkát, és mit végeztünk eddig.

A szervezési munkát azzal kezdtük, hogy megállapítottuk: mely helységekre kell dolgozóinknak a közeli időszakban kiszállniok. Ennek alapján írtunk az illetékes tanácsoknak és közöltük elhatározásunkat. Kértük, írják meg, hogy a megjelölt területen, mely Tszcs-nek vannak műszaki problémái. Az értesítések vétele után feltérképeztük az igényeket és ennek alapján osztottuk fel a tennivalókat.

Az alábbiakban beszámolok Borsod-ban végzett munkánkról, melyben Lenkei Tibor, Hodor László és magam vettünk részt. Ez alkalommal az 1. sz. vázlaton jelölt helyeket látogattuk meg. Beszámolómban csak néhány jellemző esetre szorítkozom.

Edelény — József Attila Tsz. központja; lakó- és gazdasági épületei, valamint az iskola egy kb. 40 m magas dombon települt. Vízellátása jelenleg megoldatlan. A Tsz. tagok háztartási és ivóvíz szükségletüket a domb lábánál kb. 500 m-re lévő bővízü (gemes) kútból szerzik be. Ugyanitt



1. vázlat.

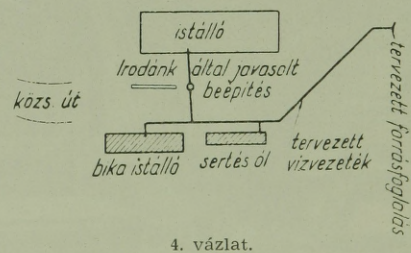
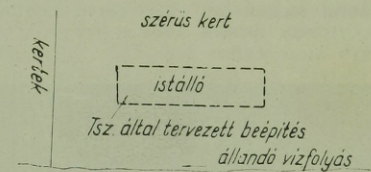
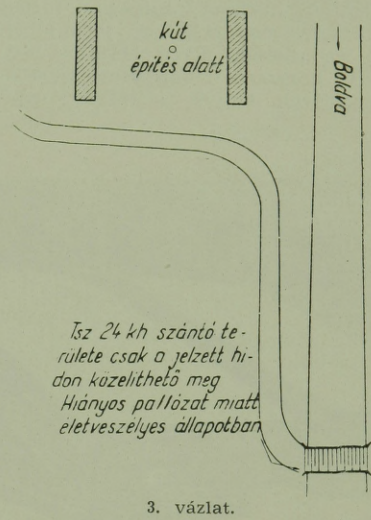
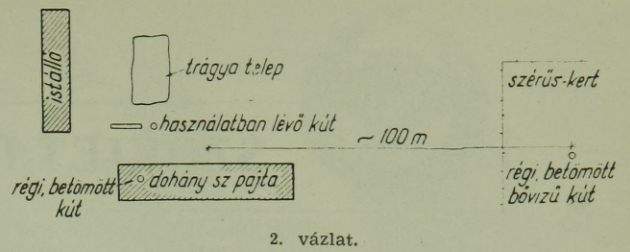
történik a kb. 500 db jószág itatása is. Azon túlmenően, hogy a háztartási és ivóvíz szállítás, mely jelenleg lajttal és vödörrel történik, igen fáradságos és sok idővesztéssel jelentő munka; az állatokat, különösen a téli időszakban, az itatások alkalmával történő sorozatos fel- és lehajtással túlzott és káros igénybevételnek teszik ki. A Tsz elnökével és néhány dolgozóval folytatott beszélgetés alapján megtudtuk, hogy az említett kútból valamikor nyomóvezeték vitte fel a vizet az egyik épület padlásán lévő kb. 6 m³-es tartályba. A berendezés üzembeállítására eddig tájékoztatatlanságból nem történt kísérlet. Felyvilágosítást adtunk a Tsz elnökének és lakatosának, hogyan folytassanak le nyomáspróbákat, hogyan váltsák ki az esetlegesen meghibásodott vezetékreszeket, végül, hogy a meglévő tartály milyen tartószerkezetet igényel és hogyan tudják azt saját maguk megcsinálni. A Tsz dolgozói nagy örömmel fogadták javaslatunkat, mint mondták: „ha vizünk lesz, öröm lesz az élet”. Megállapodtunk abban, hogy a próbaszivattyúzás eredményeit levélben közlik velünk és ennek alapján, ha szükséges, személyesen, ha nem, úgy levélben adjuk meg az üzembeállítás-hoz szükséges további útmutatásainkat.

Edelény — Alkotmány Tsz. Központja Edelény község szélén fekszik (2. sz. vázlat). A központban a gazdasági épületeken kívül kb. 90—100 marha és ló elhelyezésére szolgáló istálló, dohányszárítópajta és szérűskert van. A Tsz ivóvíz ellátása, valamint az állatok itatására s a tűzvédelemre szolgáló vízmennyiség nincs biztosítva. Az állatok itatása jelenleg egy trágyatelep mellett lévő gemeskútból történik. Az említett kút vize zöld, trágyalétől szennyezett, azonban, miután a marhák megisszák, a Tsz nem gondoskodott ezideig egészséges víz beszerzéséről. Ott-tartózkodásunkkor a Tsz elnökével és néhány dolgozóval folytatott beszélgetés során megállapítottuk, hogy a Tsz központjától kb. 100 méterre a szérűskert közepén egy bővízü, korábban betemetett kút van. Ezért javasoltuk,

hogy az egészségtelen kutat tömjék be, a szérüskert kútját tisztítsák ki, onnan szivattyúval nyomják be a vizet a pajta padlásán elhelyezendő tartályba. E tartályból nyerné ezután a vizet a tehén- és lóistálló, valamint az udvar közepén lévő itatóvályú. Ugyancsak tűzcsap volna felállítandó a szérüskertben az egyébként betonfedlappal lefedett kút mellé, valamint a dohány-száritó pajtájában. A TSz dolgozói javaslatainkkal egyetértettek s kijelentették, hogy a munkát házilag kívánják elvégezni. A munka megkönnyítésére elkészítettük a szükséges bedolgozandó anyagok jegyzékét és azt az Alkotmány TSz-nek megküldtük.

Szendrő — Szabad Föld TSz a falu nyugati oldalán, a Boldva folyó partjára települt az állami gazdaság szomszédságában (3. sz. vázlat). A szövetkezetnek két műszaki problémája van. Az ivóvízellátás megjavítására saját erőből 10 m mély, kb. 3 m Ø kutat ástak, nagyrészt sziklában. A nehéz sziklamunka miatt a munkát többször abbahagyták, mert a további feltárást kilátástalannak gondolták. A TSz-et patronáló rudabányai bányauzem felajánlotta, hogy a kút felekén előfúr, a kőpad vastagságának megállapítása céljából. Javasoltuk: hogy amennyiben az előrehajtott fúrások biztató eredményt nem adnak, a fúrólukat robbantsák be, mert a függőleges rétegződés esetleges megnyílása bővebb vizet ígér. A TSz szomszédságában lévő Boldvahíd és Artéri-híd nagymértékben elkorhadt és a TSz 25 holdnyi földjére csak nagy kerülővel, a falun keresztül tud eljutni. A híd megjavítása végeredményben fakiutalás kérdése (2 m³ kemény fa!), mert a híd alépitménye és főtartó gerendái még épnek látszanak. A TSz elnöke szerint a Tanács többször ígéretet tett a faanyag biztosítására, mindezideig azonban eredménytelenül. A korlátnélküli és hiányos pályaszerkezetű hídon a fentiek ellenére közlekedés folyik. Felhívtuk a TSz elnök figyelmét az életveszélyes állapotra és az ebből bekövetkező balesetekre.

Rakacaszend — Petőfi TSz. A rakacaszendi Petőfi TSz közvetlenül a község északi határán települt egy mellékvölgy torkolatában (4. sz. vázlat). Az istállók és sertésállások építése részben folyamatban van. A TSz elnöke és az építkezést irányító kőművesmester elmondták, hogyan akarják az épületeket telepíteni. Telepítési tervük indokolatlanul laza volt, ami nemcsak a felesleges távolságok következtében előálló kezelési nehézségeket vonta volna maga után, hanem a vízellátás és esetleges későbbi közművesítés költségeit is indokolatlanul emelte volna. Ezért az istállók elhelyezésére vonatkozóan egy kedvezőbb telepítési módot javasoltunk, amely sokkal kisebb területen áttekinthetőbb és gazdaságosabb. Megoldatlan volt ezideig az új telepítés vízellátása is. A vízellátás igen kedvezően és olcsón biztosítható, a település északi szélétől kb. 200 m-re létesíthető forrás foglalásból. Út-



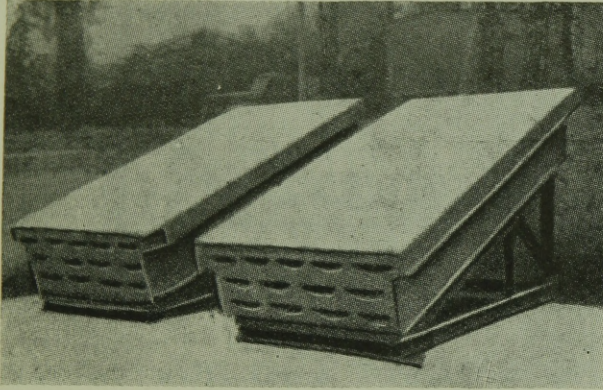
mutatást adtunk a TSz elnökének és a munkát irányító kőművesmesternek a forrásfoglalás elvégzésére, valamint arra, hogy hogyan használhatják ki a szintbeli különbséget gravitációs vezeték elkészítésére. Panaszolták, hogy a típusként rendelkezésükre bocsátott sertésszállások terve nincs jól átgondolva, mert padlástér nem lévén az épületek hidegek lesznek. Az épületekben a trágyalé elvezetéséről nem történik semmiféle gondoskodás.

Pilis Endre
É. M. Tervező Iroda

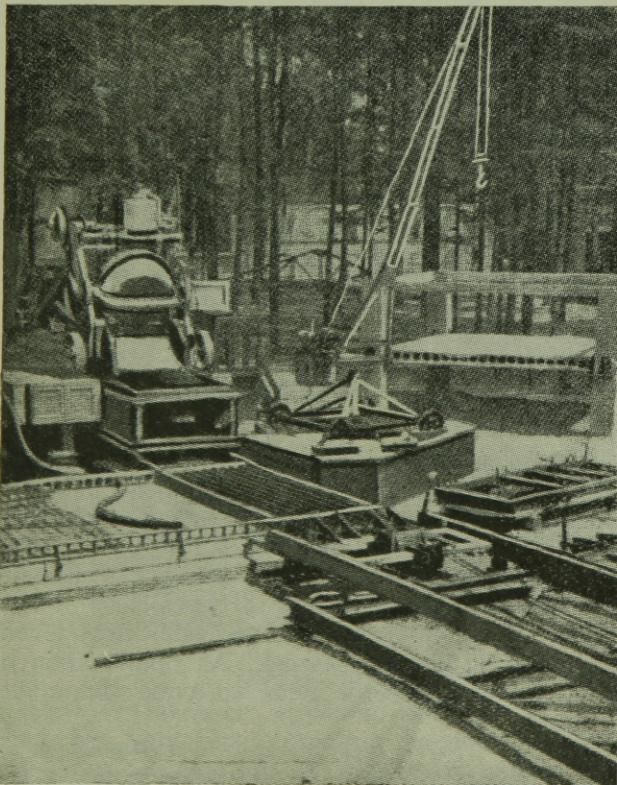


SZOVJET FOLYÓIRAT SZEMLE

A *Sztoitjejnájá promislenoszty* 10. számában A. Grozgyev Sztálin-díjas professzor terjedelmes cikkében a betonelőregyártás szovjetunióbeli történeti fejlődésével foglalkozik. Ezen belül a cikk meghatározza a nagy, korszerűen gépesített és a kisebb helyi jelentőségű gyárak helyét a teljes termelésben, az



1. ábra. Salakbeton vagy beton falblokk.



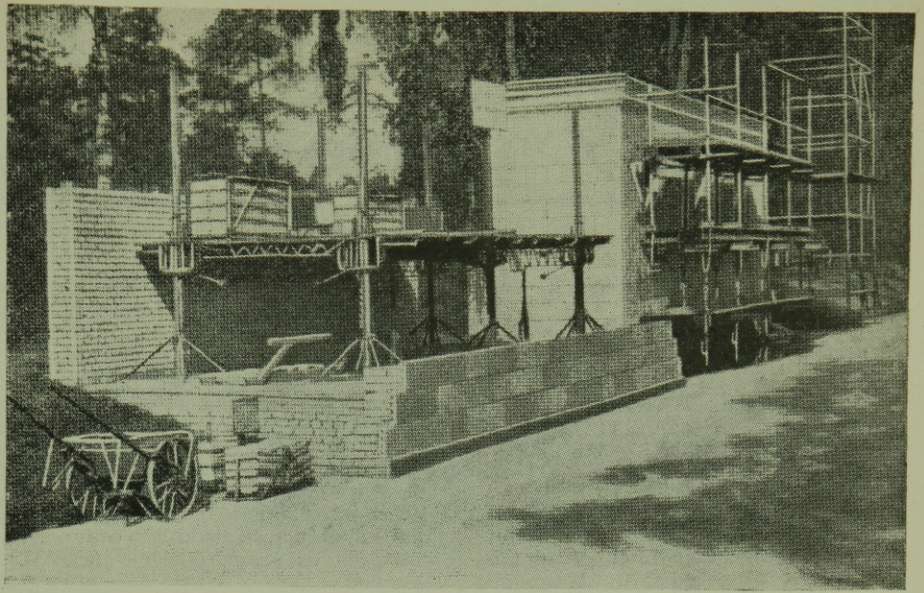
2. ábra. Többüreges födémlemez előállító berendezés.

egyed-egy gyárak által előállításra kerülő elemekkel szemben támasztott szerkezeti, méretbeli, súlybeli, szállíthatósági stb. kívánalmakat. A szerkezeti elemek kapcsolási módjának azokat a fajtáit javasolja, ahol a elhelyezés után tökéletes monolitosságot lehet biztosítani. Külön figyelmet szentel a szerző a vasalás kérdésének. A leggazdaságosabbnak az ú.n. ANL-1 újonnan előállított ötvöztött acél fajtát tartja (folyási határa 40 kg/mm², szilárdsági határa 60 kg/mm².) A cikk a továbbiakban a ponthegesztéssel, a hegesztés automatizálásával, a folytonos feszített vasalás Mihajlov-féle módszerével, végül a vasbeton számítás és tervezés néhány elméleti kérdésével foglalkozik.

B. Vasziljev az ipari és lakóépületek előregyártott vasbetonszerkezeteivel foglalkozó cikkében bevezetőül az ipari épületek szerkezeti megoldásával, a modultervezés alkalmazásával foglalkozik. A cikk második részében a vasbetonszerkezetek fejlesztésének néhány újabb érdekes megoldását ismerteti. Az egyik ilyen újítás az ú.n. összetett vb. oszlop. Célja az, hogy a legnagyobb méretű elemek gyári előállítását is lehetővé tegyék. A két darabból álló oszlop bevezetése megkönnyíti a szállítást. Az oszlop két részét — az osztást a daru szintartó konzolja fölé tervezik — a helyszínen hegesztéssel, a hézagok duzzadó cementtel cementtel kitöltésével kívánják összerősíteni. További szerkezeti újítást jelent N. Perelstein által javasolt több blokkból összeállított előfeszített vasbetongerenda (12, 15. és 18. m feszítávolságra). A gerendát 3 m hosszú, I-keresztmetszetű vasbeton blokkokból állítják össze. A készítéskor a blokkok alsó övében és falába a huzalok átvezetésének biztosítása céljából — csődarabokat helyeznek, melyeket a betonozás után eltávolítanak. A gerenda összeszerelését függőleges helyzetben végzik. A blokkok hosszanti nyílásain áthúzzák a nagyszilárdságú acélhuzalt, a felső öveget a vasbetétek hegesztésével összefogják, míg a blokkok közötti hézagokat cementhabarccsal öntik ki. A habarcs megszilárdulása után megfeszítik a vasalást, majd habarcsot injektálnak a nyílásokba. A továbbiakban a cikk a nagy panelekből készült falakkal és födémekkel (sűrűbordás, kazettás, alsó lemezes panel, soküreges panelek, könnyűbeton tömör panelek, tömör vasalt habbeton panelek) foglalkozik.

A könnyűbetonok készítéséhez szükséges adalékanyag érdekes előállítási módját ismerteti A. Hohelj. A szerző javaslatára a Vniiompromszilsztroj (Lakóház- és ipari építkezések szervezésének és gépesítésének ösztönző tudományos kutató intézete) kísérletet folytatott, míg a kievi kerámia üzem legyártotta a kísérleti mennyiséget az új kitöltő anyagból. Ez tulajdonképpen kisméretű zárt üregű kerámiai testekből áll. Gyártása úgy történik, hogy a szokásos szalagprésre a csőgyártáshoz szükséges szájnylást helyeznek és a gépi berendezéssel a frissen formázott csövet az adalékanyag méretének megfelelő távolságban, összenyomják, majd levágják. Ezután az üreges készítményt hálós szállítószalagon szárítják, majd kisméretű aknás vagy kamrás kemencében kiégetik. Az így készített könnyű adalékanyag nagysága megfelel a közönséges adalékanyag szokásos nagyságának.

I. Sapiro mérnök a folyóirat „Kronika” rovatában a Szokolynyiki parkban rendezett, „új építéstechnika” kiállítását ismerteti. A kiállított anyagból a vázas paneles ház-szerkezetet, a salakbeton és közönséges beton üreges falblokkokat, a blokk alapokat és pincefalakat, a soküreges födémgerenda készítéséhez



3. ábra. Persin típusú állványzat.

szükséges gépi berendezést, a tíz üreges L-alakú kerámia falazóblokkokat, különböző állványokat, illetőleg gépi berendezéseket ismertet.

A folyóirat tartalmát további cikkek — előregyártott vasbetonelemek készítésének és szerelésének tapasztalatai (*G. Lubenyec*), vasbeton cementsilók téli építésének tapasztalatai (*A. Rajcesz*, stb.) elektromos érlelés alkalmazása konikus vasbetonkémények téli építésénél (*L. Kejmáh*), silók téli betonozása átállítható zsalu felhasználásával (*E. Gojkolov*), ET-352 jelű árokásó exkavátor alkalmazása fagyott talaj feltárására (*F. Kuznyecov*), fagyott talaj feltárása (*M. Galjperin*) hamuszír adalék használata a téli vakolásnál alkalmazott habarcsban (*J. Krikunov*) a vasbeton gyártmányok hőkezelésének tökéletesítése (*A. Gyeszov*) egészíti ki.

A Gipszszelstroj új típusú, a mezőgazdasági építkezéseknél alkalmazandó előregyártott szerkezetet dolgozott ki. Az épületek vázának kialakításához három különböző típusú, háromszög alakú vasbeton rácsostartót használnak. E három elemet az épület rendeltetésétől és méreteitől függően különböző összeállításban alkalmazzák. Éppen ezért mind a három tartótípusnál az egyik oldal hossza azonos. A rácsostartók minden elemének vastagsága azonos (15 cm) és csak szélességük változik (7—15 cm-ig.) A háromszög alakú tartókból összeszerelt keretvázakat, — melyek háromesuklós ívekként működnek, — hosszirányban vasbetonpallók fogják össze, illetőleg feszítőművek és diagonális kötések merevítik ki. Az összekötő pallókat ha erre lehetőség van, hűrbetonból készítik. Az épület

váza beton vagy terméskőbeton pillérialapokra támaszkodik. A váz elemeit egymáshoz csavaros kötéssel vagy hegesztéssel erősítik. *V. Kravcsenko* és *V. Zahercsenko* cikke a *Szelszkij sztrojtyel* (Falusi építő) 6. számában az említett szerkezetből épített néhány objektumot is ismertet.

G. Novikov cikkében köralakú tehénistállót ismertet. A 86—88 tehén befogadására alkalmas kör-istállótípus jelenleg több helyen épül a Szovjetunióban. Az etető ezekben az istállóban kétsoros elrendezésű, egy trágyázó és két etetőúttal. A tapasztalat szerint ilyen elrendezés mellett az állatok ellátása sokkal kényelmesebb, mint a téglalap alakúaknál. A köralakú elrendezésnél a cikk adatai szerint egyszerűbbé válik a gépesítés, 32%-kal csökken az építőanyag felhasználás és 22%-kal csökken az építési költség az ugyanolyan befogadóképességű szokásos istállóval szemben. A silótornyot ennél az elrendezésnél a középpontba helyezik, ami jelentős mértékben megkönnyíti a takarmányadagolást és szükségtelenné teszi a takarmány előzetes felmelegítését. További előny, hogy vízvezeték bevezetése esetén a torony felső részében a víztartály is elhelyezhető.

A további cikkek a silógyödrök nagyipari építési módjával (*Sz. Ljutosztanszkij*), siló építkezéssel (*M. Szerzsantov*), a nagyporusú beton mezőgazdasági felhasználásával (*B. Szkramtajevo*), cement-salak tetőfedőlapok készítésével (*M. Razgilyev*), melegház gazdálkodás megszervezésével (*V. Burcsenkov*) stb. foglalkoznak.

Izsák Sándor

Külföldre szóló előfizetéseket folyóiratokra felvesz a „Kultúra“ Könyv- és Hírlap
Külkereskedelmi Vállalat hírlaposztálya (Sztálin út 23), továbbá minden nagyobb
forgalmú budapesti és vidéki postahivatal



Bauplanung und Bautechnik 10.

AZ IDŐTŐL FÜGGŐ BELSŐ FESZÜLTSEGEK MEGÁLLAPÍTÁSA AZ ELŐREGYÁRTOTT VASBETONELEMEKBŐL HELYSZÍNI BETONÓZÁSSAL KÉSZÍTETT VASBETONSZERKEZETEKBEN

Az előregyártott elemekből helyszíni betonozással készített vasbetonszerkezetekben más rugalmassági modulus van a kétfajta betonnak, továbbá minthogy különböző a vasbeton szerkezet alkatrészeinek életkora, valamint az inercia-nyomatéka, a kúszás és zsugorodás következtében előálló és az időtől függő alakváltozások is különbözőek lesznek.

Ha megfelelő kísérleti adatok nem állnak rendelkezésre, akkor a következő rugalmassági modulusokkal kell dolgozni:

B 300 betonnál $E_b = 300\,000 \text{ kg/cm}^2$
B 450 betonnál $E_b = 350\,000 \text{ „}$
B 600 betonnál $E_b = 400\,000 \text{ „}$

A rugalmas és plasztikus alakváltozások között bizonyos arányosság áll fenn, melyet egy kúszási együtthatóval fejezünk ki.

A nem előfeszített vasbetétes vasbetonelemekkel végzett kísérletek határozottan mutatják, hogy a vasalás növelésével a kúszást csökkenteni lehet. Minél hamarabb létesítjük a betonban az előfeszítést, annál kevésbé fejlődnek ki az előregyártott részekben káros belső feszültségek. A zsugorodás és kúszás következtében az előregyártott és helyszíni betonban eredetileg létrejött feszültségi állapot átalakulást szenved. Az újabb feszültségi állapotban létrejövő feszültségek kiszámítása az alakváltozásokkal kapcsolatos erők egyenlethez egyszerűen számíthatók ki.

Szerző ismerteti a számítási módszert és az eljárást példákkal is bemutatja. Különleges esetet közöl a kúszás és zsugorodás által okozott belső feszültségek kiszámítására előregyártott és helyszíni betonból készült ívhíd egyes keresztmetszelyeiben.

ELEKTROOZMOZIS ALKALMAZÁSA AZ ÉPÍTKEZÉSEK VÉGREHAJTÁSÁNÁL

T. Jaeger, Drezda

Az elektroozmozis a finom szemcsés talajokban hajcsöves áramlást idéz elő. Ennek a jelenségnek alkalmazásával az építések végrehajtásánál a talaj kellőképpen víztelenít-

hető, mégpedig oly módon, hogy a kívánt mélységig létesített furatokba hengerfelület-alakú sodronyhálózatot süllyesztenek, amelyek az elektroozmozis folyamatnál katódokként szerepelnek. Ezek közé a katódcsövek közé iktatják a pozitív, illetve anódcsöveket. A katódcsövekben összegyűjtött vizet szivattyúkkal távolítják el. A közlemény az eljárásra kivitelezett példákat mutat be képekkel és leírással, a szükséges áramfeszültségek és áramerősségek megjelölésével.

FESZÍTŐMŰVEK MÉRETEZÉSE

Dr. W. Hermann, mérnök, Drezda

A szakirodalomban nagyon kevés anyag áll rendelkezésre feszítőművek számításával kapcsolatban. Első pillanatban a kérdés egyszerűnek tűnik, azonban a megoldásnál bizonyos nehézségek merülnek fel.

Az egyszerű feszítőművek többtámaszú tartók számításához hasonló módon való méretezése vízszintes és függőleges képzelt erők alkalmazásával végezhető el. Megállapítják a támaszerőket és nyomhatóságokat, az egyes terhelési esetekre a cikk táblázatos és grafikus megoldásokat közöl.

LEMEZES ÉPÍTÉSI MÓDSZER FEJLESZTÉSE TÖBBEMELETES LAKÓÉPÜLETEK NAGYÜZEMI, ELŐREGYÁRTÁSOS ÉPÍTÉSÉHEZ

Schultz, H., Német Építési Akadémia
II. rész

Az elméleti előmunkálatok alapján a Berlin—Johannisthal-i laboratóriumban végleg kidolgozták a kísérleti épület szerkezetét. Az emeletmagas fallemezeket két helyen kötik össze. A külső falban a vertikális illesztést egy elébe helyezett falpillér fedi. Egy téregységet három lemezzel fednek be. Ezek 1,8 m szélesek és hosszirányban feszítettek, egymással, valamint a fallemezekkel össze vannak kötve. A beton szilárdságát 12 kg/cm^2 -ben állapították meg, a fallemezeknek a vertikális illesztési hézagokban való összeillesztését optikai feszültségméréssel határozták meg. Végeztek kihajlási kísérleteket is, a kihajlással szemben a szerkezet négyszeres biztonságu. A nagy formátumú fallemezekben két acélháló van, melyek lyukbősége 30 cm és huzalvastagsága 6 mm. A nem teherhordó válaszlemezek 8 cm vastagok és csak egy acélháló van bennük 6 mm-es huzalokból.

A tetőfedő lemez B 160-as téglatörmelékbetomból készült, amelynek alsó felületén 2 mm vastag gipszvakolatot létesítenek. A hő- és hangszigetelésre rendkívül nagy gondot fordítanak, mind a hőszigetelés, mind a hangszigetelésnél a DIN által előírt szigetelési együtthatóknál lényegesen kedvezőbb értékeket nyernek. A tetőhajlás 1/7, a tetőlemezeknek dilatációs hézagokat alkalmaznak. A tetőlemez vasalása 1 m^2 -re csak 3,78 kg. Az elemek előregyártását központi telepen végzik, amely az első fejlődési fokozata egy gépesített, nagybani gyártásra berendezett előregyártó telepnek.

Szerző részletesen ismerteti ezután az előregyártás munkafolyamatait, külön a fallemezekre és tetőelemekre, végül ismerteti a toronydaruvál való szerelés munkamenetét. Fel sorolja a szerelés után még elvégzendő kisebb munkákat, mint például: vezetékek, központi fűtés, lakatos-festőmunka stb. végrehajtását.

BEVEZETÉS A KÖRÍVKERESZTMETSZETŰ HÉJAZATTARTÓK STATIKÁJÁBA

R. Rabich mérnök, Drezda

A dongahéjazatok számítási alapelveinek ismertetése. Szegélytartó nélkül, párhuzamosan alkalmazott dongahéjazatok megoldási módjai. Ívtartós héjazatoknál a tartókban keletkező erőtértek és feszültségek ismertetése. Shédhéjazatok feszültségi ábrái, 15 méteres feszítávolságig. A közlemény végén a héjazatok számításának bőséges irodalma található.

SZILÁRD RÉTEGEK KÖZÉ HELYEZETT SZIGETELÉS ÉS A FELHAJTÓERŐ VIZSGÁLATA TALAJVÍZSZIGETELÉSEKNÉL

K. Lufsky építőmester, Berlin

Talplemezek méretezése tekintetel a talajnyomásra és felhajtóerőre, a talajnyomás különböző eloszlási módjai. A bitumenes szigetelésnél a nyomás nem lépheti túl az 5 kg/cm^2 értéket. Vízzintes és függőleges felületek szigetelése, az aktív földnyomás, felhajtóerő, talajnyomás stb. figyelembevételével. Szerző szemléletes grafikonokat közöl az alapozási mélység, a szükséges kiemelési szélesség összefüggésére, különböző talaj- és talajviszonyok között.

B. M.

РОЛЬ КРУПНЫХ БЛОКОВ В МАССОВОМ ПРОИЗВОДСТВЕ ДЛЯ ЖИЛИЩНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Лакатош Калман

Автор знакомит с результатами научной поездки в Москву и Ленинград делегации Венгерских архитекторов. Приводит сведения по истории блочного строительства, перечисляет его преимущества, знакомит с его элементами и методами строительства зданий из крупных блоков.

МАТЕРИАЛЫ СБОРНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

Руднаи Дьюла

Автор знакомит с деятельностью Центрального научно-исследовательского строительного Института (ЦНИИПС) по испытанию свойств таких строительных материалов, как газосиликат, пылевидная угольная зола и пылевидный пеносиликат. Приводит технические характеристики этих материалов, способы их изготовления и технологию производства из них строительных изделий.

ОПЫТНОЕ СБОРНОЕ ЗДАНИЕ С ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫМ КАРКАСОМ И ГАЗОСИЛИКАТНЫМИ ОГРАЖДАЮЩИМИ СТЕНАМИ

Черба, Фалуш, Баноци, Ролко

Статья знакомит с целью возведения опытного здания, с принципами его проектирования, дает общее описание здания, поясняет способы использования газосиликата, знакомит с конструкциями и технологией их производства.

ОПЫТНЫЙ ДОМ ИЗ ЗОЛОБЕТОНА НА ОДНО СЕМЕЙСТВО С ЖИЛОЙ КОМНАТОЙ НА МАНСАРДЕ

Мишкольци Ласло

Строительство опытного дома из золобетона имеет двоякую цель: 1. Показать пример такого двухкомнатного жилого дома на одно семейство, в котором одна из комнат расположена в пространстве мансарды.

2. Испытать стойкость против влияния погоды одного такого здания, которое построено из золобетона.

Статья знакомит с конструкцией здания, примененными при его стройке материалами и с проектом жилого дома на одно семейство.

ОПЫТНЫЙ ДОМ „U“-2

Черба, Фалуш, Гуотт, Баноци

Статья, посредством чертежей, знакомит с техническими данными опытного здания и его конструкциями.

МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС ПО ПРЕФАБРИКАЦИИ В ДРЕЗДЕНЕ

Мокк Ласло, лауреат Кошутовой премии

Автор знакомит с деятельностью проведенного в Дрездене международного конгресса по вопросам префабрикации. Приводит содержание докладов участников конгресса, выступлений и прений по существу обсуждаемых вопросов.

ОБМЕН ТЕХНИЧЕСКИМ ОПЫТОМ — ТЕХНИЧЕСКАЯ ПЕРЕПИСКА СОВЕТСКИЙ ЖУРНАЛЬНЫЙ ОБЗОР ЖУРНАЛЬНЫЙ ОБЗОР ГЕРМАНСКОЙ ДЕМОКРАТИЧЕСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Le role des blocs de grandes dimensions dans la construction des unités d'habitation en masse.

par C. Lakatos

L'auteur nous donne un compte rendu de la visite de la délégation des architectes hongrois à Moscou et Leningrad. Après une brève revue de l'histoire de la construction en blocs, il énumère leurs avantages, ensuite il décrit l'exécution des éléments de la construction en blocs.

Matériaux des unités d'habitation préfabriquées

par G. Rudnai

L'auteur nous fait connaître le travail de l'Institut Scientifique du Bâtiment. Les matériaux de construction suivants sont traités dans son article: silicat, cendre de poussier de charbon, silicat léger, etc. Il nous fait connaître les caractéristiques, la production et la technologie de ces matériaux.

Maison de famille expérimentale construite avec béton en cendre légère, une chambre se trouvant dans l'espace de la toiture.

par L. Miskolczy

La construction d'une telle maison a un double but: la démonstration d'une maison de famille contenant deux pièces dont l'une est placée dans l'espace de la toiture; observer l'effet des intempéries sur une maison construite avec béton en cendre légère.

L'article donne une description de la structure, du plan et des matériaux de construction employés au cours de la construction de cette maison expérimentale.

Maison expérimentale d'une ossature préfabriquée en béton armé, avec des murs en silicat léger.

par Cserba, Falus, Bánóczy et Rollkó

Il s'agit de nous faire connaître le but des expériences, les conditions des projets, une description générale du bâtiment, l'emploi du silicat léger, de la structure et de la technologie de la fabrication.

Maison d'habitation expérimentale „U2“.

par Cserba, Falus, Guoth, Bánóczy

L'article nous explique par des figures la structure et les caractéristiques techniques de la maison expérimentale.

Le congrès international de la préfabrication à Dresde.

par L. Mokka, lauréat du prix Kossuth

Compte rendu de la conférence à Dresde, des adresses y tenues au sujet de la préfabrication.

Échange d'expériences techniques — correspondance technique

Revue des périodiques soviétiques

Revue des périodiques de l'Allemagne démocratique.

