

AZ ÉPÍTŐIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET FOLYÓIRATA * 1963. 2.



MAGYAR
ÉPÍTŐ-
IPAR

Főszerkesztő: LUX LÁSZLÓ

A szerkesztő bizottság tagjai: Bonta József, Farkas László, Gádoros Lajos,
Gnädig Béla, Gyengő Tibor, Hergár Viktor, Katona József, Lévai Andor,
Rudnai József

Szerkesztő: Rojkó Ervin

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

Felelős kiadó: Solt Sándor

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

Megjelenik havonként

Előfizetés egy évre: 72,— Ft

TARTALOMJEGYZÉK

Máté Ferenc: A vibrált téglablokkos építkezések beindulásáról....	49
Csutor János: Újrendszerű késztermék-mozgatás vasbetongyárakban	54
Khaut Ferenc: Vasbetonelemgyárak folyamatos gyártásközi és statisztikus minőségellenőrzéséről	59
Dr. techn. Csonka Pál: A lakóházfödémeken számításba veendő hasznosterher	66
Gazsó László—Rostás László—Szuhai Géza: a Mádi Örlőmű falpanel-szerkezete	70
Bróz Béla: Állami Gazdaságok kísérleti épületei	77
Kármán Tamás: Födémszerkezetek keresztirányú együttdolgozása	81
Vass Tibor: Új zsaluzóanyagok	85
Dr. Széll László: Az oktatási reform munkálatainak állása az ÉKME Építésmérnöki karán	91
Molnár György—Szilvággyi Imre: Földszintes épületek alapozási hibái	93
Dr. Gy. T.: Az Egyesület hírei	94
Dr. Sebestyén Gyula: Adatok a világ építőiparáról	95

СОДЕРЖАНИЕ

Ференц Мате: Внедрение строительства применяя вибрированные кирпичные блоки	49
Янош Чутор: Новая система транспортировки готовой продукции на заводах сборных железобетонных изделий	54
Ференц Кхаут: Поточный межоперационный и статистический контроль на заводах сборных железобетонных изделий	59
Пал Чонка д-р техн. наук: Полезные нагрузки, принимаемые во внимание при расчете перекрытий жилых зданий	66
Ласло Газсо—Ласло Рошташ—Геза Сухай: Дробильный завод в Мад	70
Бела Броз: Экспериментальные здания государственных хозяйств	77
Тамаш Карман: Совместная работа конструкций перекрытий ...	81
Тибор Ваш: Новые опалубочные материалы	85
Д-р Ласло Селл: О реформе образования	91
Дьердь Молнар—Имре Силвади: Дефекты фундаментов одноэтажных зданий	93
Д-р Т. Дьенге: Новости Общества	94
Д-р Дьюла Шебештьен: Данные строительной промышленности мира	95

A vibrált téglablokkos építkezések beindulásáról

M Á T É F E R E N C

A második ötéves terv lakásépítkezései az állami építőiparra nagy terheket rónak. A feladat teljesítése csak úgy lehetséges, hogy azt a legfejlettebb építésmódot alkalmazzuk, amely hazai viszonyaink között, az építőipar jelenlegi műszaki színvonalán megvalósítható.

Gyakorlati szempontból egy új építésmód és az ahhoz tartozó építési technológia akkor értékes, ha azt a kivitelező építések rövid idő alatt képesek széles körben — az egész iparban — bevezetni. Ez azonban a szakemberek műszaki felkészültségén túl az ipar technikai felkészültségét is igényli.

A blokkos építésmód — ezen belül különösen a középblokkos építésmód gyors térhódításához szükséges legfontosabb tényezők az alábbiakban jelölhetők meg:

- a) Megfelelő anyagbázis.
- b) Technikai berendezések (gyártáshoz és építéshez).
- c) Tervező és kivitelező szakemberek megfelelő műszaki felkészültsége.
- d) A technikai berendezések gazdaságos üzemeltetéséhez szükséges munkások alapos szakértettsége.

Ahol ezek a tényezők megvalósultak, ott a középblokkos építésmód gyorsan tért hódított és kiszorította a hagyományos kézielemes építésmódot. Az állami építőipar vonatkozásában az ország egész területén adottak a technikai felkészültségbeli és műszaki előképzettségbeli alapfeltételek. Hogy a blokkos építésmód egy-egy területen mégis nagyobb jelentőségű, annak okát az anyag-bázis helyhezkööttségében kell keresnünk.

A hazánkban elterjedt középblokkos építésmód anyaga többségében kohóhabsalak. Ennek következtében középblokkos építkezéseink a kohóhabsalakot előállító üzemek közelében találhatók. Egy-egy blokküzem — a szállítás szempontjait

figyelembe véve — viszonylag nagy körzetet láthat el. Így Diósgyőr és Ózd Észak-Magyarország nagy részét, Dunaújváros a Dunántúl nagyrészét látja el a blokkos építésmód anyagával.

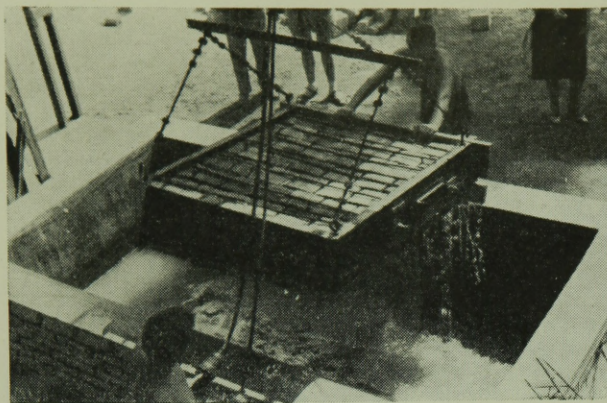
A déli megyékben azonban, valamint a Dunántúl nyugati részén a blokkos építésmód elterjedését az anyagihiány akadályozza. A kohóhabsalak szállítási költsége ezekre a területekre már olyan magas, hogy az építkezést gazdaságtalanná tenné.

A középblokkos építésmód térhódításához ezeken a területeken is meg kell teremtenünk az anyagbázist, mert az egyébként kellően felkészült építőipari vállalatok kihasználatlan munkaerő- és gépkapacitással rendelkeznek, illetve fejlettebb építésmód bevezetésére alkalmas szakemberekkel és gépekkel dolgoznának, hagyományos módon.

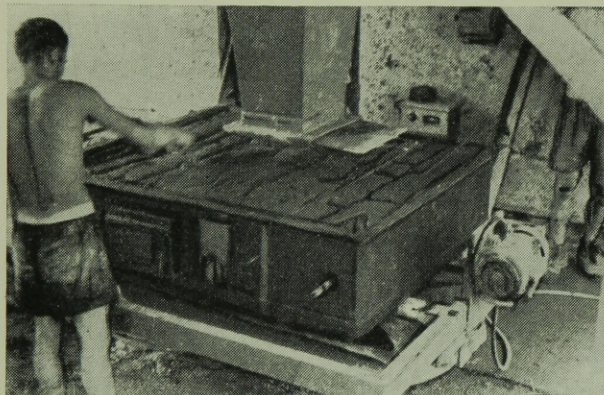
Ezek a területek ma is a téglaféleségek szolgáltatói az építkezések anyagát.

Az üreges áruk gyártásával a téglaiipar jelentős mértékben szolgálja építési célkitűzéseinket, elsősorban a súlycsökkentési törekvéseket. Ezek a termékek mégsem terjedtek el az építőiparban. Ennek okát abban kell keresnünk, hogy ezeket a téglaféleségeket csak a kézielemes építésmódnál alkalmaztuk eddig. Pedig az építőipar technikai és műszaki felkészültségével ezt az építésmódot túlhaladta. Ezzel magyarázható az idegenkedés az égetett üreges kézi falazóblokkal szemben. Ezzel magyarázható az is, hogy azokon a területeken, ahol a téglaféleségek, mint elsődleges „helyi anyagok” jönnek számításba, kísérletek folytak téglá középblokkok készítésére.

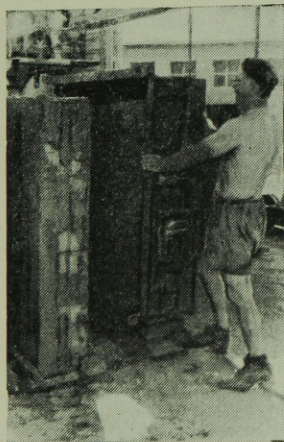
A téglaiipar szakemberei, látván az idegenkedést az égetett kézi falazóelemekkel szemben, támogatták a kísérleteket és megteremtették a lehetőségét annak, hogy ezek a kezdeményezések eredményre is vezessenek. Így azokon a vidékeken, ahol a középblokkos építésmód anyagihiány miatt



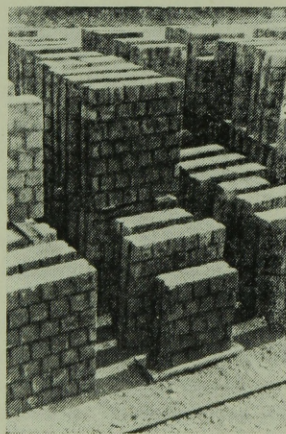
1. ábra. A blokkok áztatása



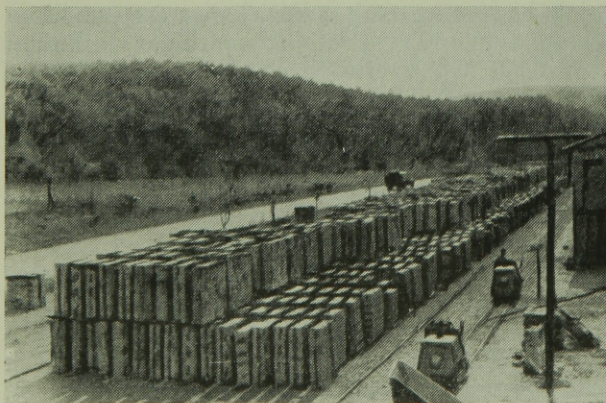
2. ábra. A habares bedolgozása vibrálással



3. ábra. A kész blokk kiszaluzása az érlelőhelyen



4. ábra. Kész téglablokkok a tárolóhelyen



5. ábra. Blokkgyártó telep és a tárolótér

nem tudott meghonosodni, a téglaközépblokkos építésmód elterjedhetett.

Az első lépéseket az NDK-ban szerzett tapasztalatok alapján az Építésügyi Minisztérium Műszaki Fejlesztési Főosztálya és a Téglaiipari Igazgatóság kezdeményezésére, az Építéstudományi Intézet közreműködésével, a Kőbányai Téglagyárban tették meg. Az itt végzett kísérletek eredményei szolgáltatták az alapot az Építésgazdasági és Szervezési Intézetnek, a blokkgyártó üzemek technológiai terveinek elkészítéséhez.

Ugyanezen kísérletek eredményeit használták fel, illetve fejlesztették tovább a Zalaegerszegen, Kaposvárott, Szegeden és Békéscsabán működő téglablokküzemek építésekor.

Az irodalom ezen a területen hazai vonatkozásban szűkszavú. Ennek oka az, hogy hazánkban a kohóhabsalak középblokkok gyártása és beépítése indult meg előbb és a téglaközépblokkból való építkezést csak mint ennek egy — helyenként szükségszerű — változatát tartják nyilván, pedig több figyelmet érdemelne a kérdés.

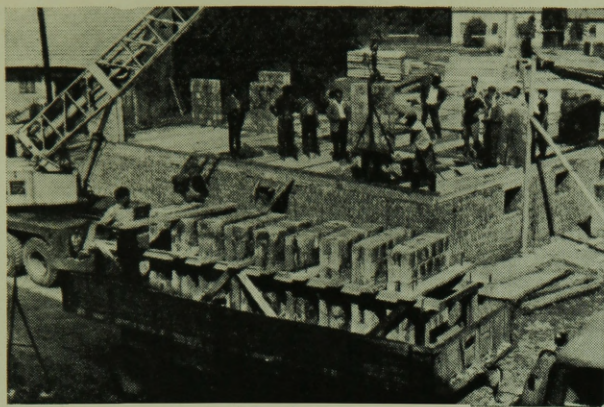
Tervezői apparátusunk, kivitelező vállalataink, a kohóhabsalakbeton szilárdsági jellemzőiből, hőtechnikai tulajdonságaiból indultak ki a középblokkos építésmód megvalósításánál.

A téglablokkokkal — miután azokat később alakítottuk ki — követnünk kellett az így kialakult gyakorlat kívánságait. Ez azt jelentette, hogy a téglaközépblokkok méretét, szilárdsági jellemzőit és hőtechnikai tulajdonságait a kohóhabsalakbeton középblokkokkal egyezően kellett felvennünk. Ezen követelmények kielégítése, az anyag tulajdonságaiból adódóan részben azonnal megvalósulhatott, egy része azonban nehezen megoldható feladatot jelentett.

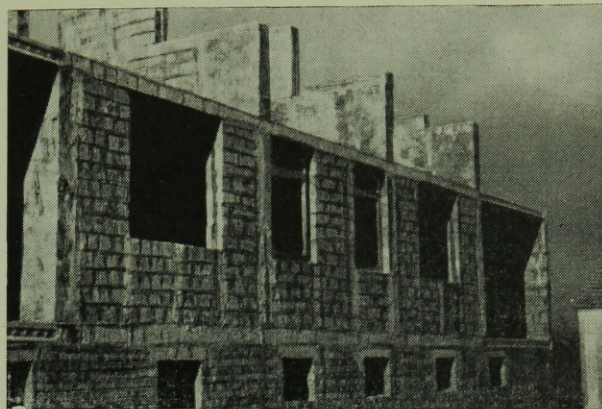
A kohóhabsalak középblokkok méretéhez alkalmazkodó, téglaközépblokk kialakítása a rendelkezésünkre álló téglaféleségekkel nem volt megoldható. (A középblokkokat 10 cm modulméretben gyártják.) Ez a méret csak egy új blokktéglával alakítható ki. Az új téglaféleség $18,7 \times 18,7 \times 29$ cm méretű. A falvastagság 29 cm. A kohóhabsalakbeton falaknál hőtechnikai okokból szükséges a 29 cm vastagság. A téglafalnál elegendő lenne a 25 cm is hőtechnikai okok miatt, de szilárdsági okokból szükséges a 29 cm-t tartani. Emellett szólt az a követelmény is, hogy a már előzőleg elkészült középblokkos típusterveket téglablokkos épületekhez is alkalmazni lehessen. Ezek a tervek 29 cm falvastagságot írnak elő.

Az így kialakított téglamérettel a kohóhabsalak középblokkokkal azonos befoglaló méretű téglaközépblokkok készítése válik lehetővé.

Említettük, hogy a kohóhabsalakbeton blokkokkal azonos szilárdsági osztályú blokkok előállítását a megfelelő téglaméret kialakításánál nehezebben megoldható feladat volt. Míg a BK 35-tel egyező blokkzilárdság aránylag egyszerű eszközökkel elérhető, addig a BK 50, BK 70-nek megfelelő VT 50, VT 70 minőség csak gondos gyártással, illetve a BK 100-zal egyenértékű VT 100-as blokk csak vasalt szerkezettel állítható elő.



6. ábra. A nagydarabos és gyártmányos blokkokról emelik



7. ábra. A zalaegerszegi téglablokkos épület építés közben

A téglák minősége, szilárdsági jellemzői, a habarcs minősége, a vízszintes fugák habarccsal való kitöltöttsége, a függőleges fugák mérete, habarccsal való betöltöttsége mind befolyásolja a blokkzilárdságot. A téglaméretből és a blokkok befoglaló méretéből adódóan a vízszintes és függőleges fugák mérete általában jól betartható. A 12–15 mm fugamérettől csak akkor mutatkozik eltérés, ha a téglaidomok erősen deformálódtak, vagy a névleges mérettől nagymértékben eltérnek. Az ilyen téglákat azonban beépíteni nem szabad.

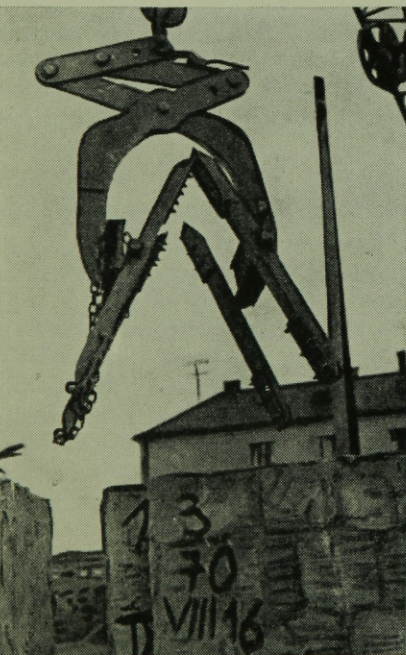
A téglá minősége, különösen szilárdsága, az egyes téglagyárakban, az agyagfajta minőségétől és a gyártástechnológiai eljárástól függően változtatható ugyan, de csak kis határok (80–110 kg/cm²) között. A készítendő blokkok szilárdságnövelése tehát csak a habarcsminőség változtatásával és gondos munkával érhető el. A habarcsminőség változtatása a H 50 habarcsminőségen

túl nem célszerű, mert nem eredményez szilárdságnövekedést a kész blokkoknál. Emiatt a téglablokkok készítéséhez csak H 50 és H 25 habarcsot használnak.

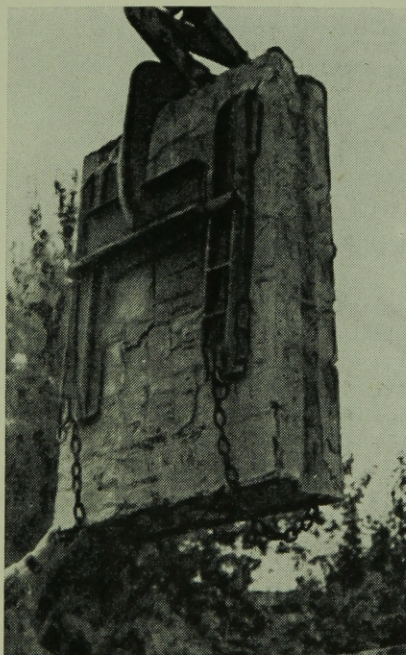
A habarcs bedolgozásához az NDK-ban járt küldöttség tapasztalatai alapján, vibrátorokat alkalmaznak. Ezekkel a habarcsot bevibrálják a fugába. Megfelelő vibrálás esetén a fugákat egyenletesen kitölti a habarcs.

A vibrálással történt habarcsbedolgozás a téglablokkgyártás legfontosabb munkafázisa. A kedvező bedolgozási körülményeket a habarcs konzisztenciájának beállításával, a téglá áztatásával és a vibrálási idő beállításával biztosítják.

Fenti tényezők között összefüggés áll fenn, melyek egyikének vagy másikának megváltoztatása a többi tényező megfelelő megváltoztatását teszi szükségessé. (Természetesen a gyártási begyakorlottsággal, egyes tényezők megváltoztatásával járó többi változtatásokat utasítás nélkül



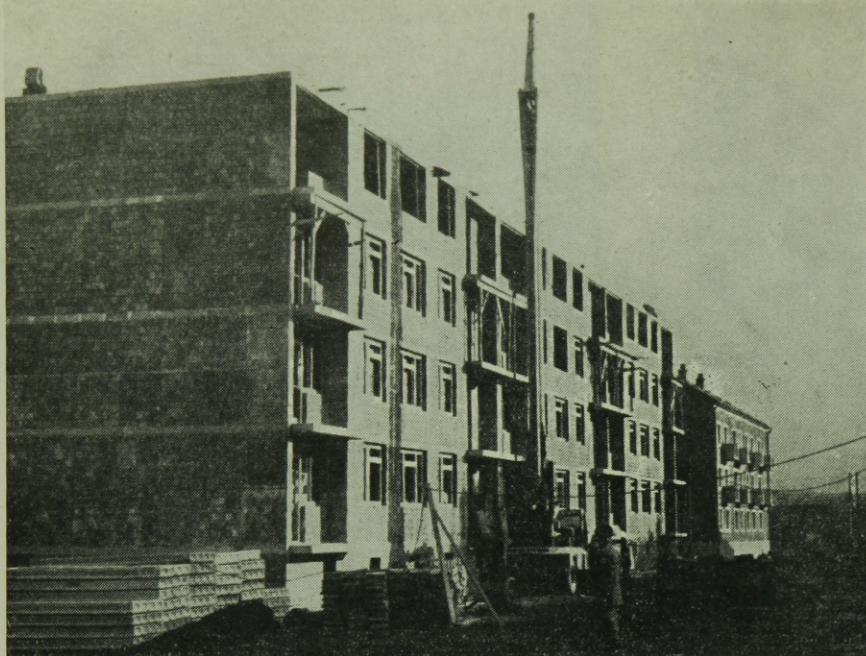
8a. ábra. Az ollós blokkmegfogó szerkezet



8b. ábra. Blokkmegfogás ollós blokkfogóval



8c. ábra. A blokk elhelyezése



9. ábra. A téglaközépblokkos épületet egy autódaru segítségével építették fel. Helyes szállítási ütemezés esetén az autódaru jól kihasználható

elvégezik.) Így pl. nedvesebb téglá esetén a vibrálási időt csökkentik.

A vibrátorok a sablon két oldalán helyezkednek el. Az alkalmazott kis tömegerejű vibrátorokkal a sablon vibrálását csak úgy lehet eredményesen végezni, ha a platókocsi tömegét függetlenítik a sablon tömegétől. Ennek érdekében a sablon és a csillekocsi platója közé rezgéscsillapító gumituskót kell elhelyezni. Kedvezőbb megoldású a Zalaegerszegen alkalmazott vibroasztalos vibrálás. A habarcsbunker alatt a csillekocsit egy rázóasztalra tolják rá. A rázóasztal síkja a talajsíkban van, tehát a kocsiakat rátolják a rázóasztalra. A rázóasztalon négy darab vibrátor van, melyeket egy kapcsolóval hoznak működésbe. A vibrálás sokkal eredményesebb, mint a sablonoldalra szerelt vibrátorok alkalmazása esetén.

A BK 100 blokkszilárdság csak soronkénti vasalással érhető el. A gyártástechnológiai eljárás egyébként változatlan.

Az egész gyártási technológia alapja a „folyamatos gyártószablon forgalom”.

Az üres gyártószablonba elhelyezik a téglák helyét kijelölő hálóbetéteket, mely 12 mm Ø-ű köracélból készül. A háló által kijelölt helyekre berakják a téglákat. A sablont a téglákkal együtt beviszik az áztatóba, ahol 15 percen át áztatják. Az áztatóból a blokk-sablont a habarcsöltő helyre viszik. Itt a vibrátorokat a sablonoldalakra felerősítik, majd a habarcsot rátöltik a téglákra és egyenletes vastagságban elterítik a felületen. A habarcs elterítése után bekapcsolják a vibrátorokat és kb. 40 másodpercen át vibrálják a blokkot. A vibrálás hatására a habarcs lefut a fugákba és egyenletesen kitölti azokat. A vibrált téglablokkot ezután az érlelőhelyekre szállítják és ott a sablonnal együtt felállítják. A sablont a felállított blokkokról lehúzzák, a hálóbetéteket leveszik a blokkokról és a sablonnal együtt a lemosó-

helyre viszik. A sablon lemosása után a folyamat kezdődik előlről.

A téglablokkok gyártása üzemi körülmények között 1961. év augusztusában az ország négy téglagyárában megindult. Szegeden, Békéscsabán, Kaposváron és Zalaegerszegen a kohóhabsalak középblokk helyett téglaközépblokkal valósítják meg a középblokkos építésmódot.

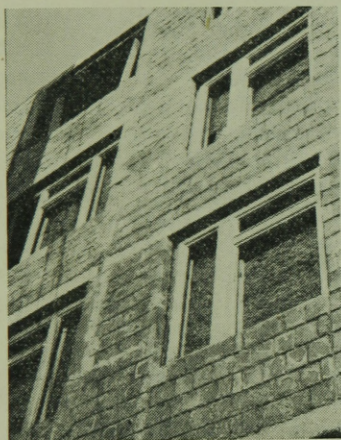
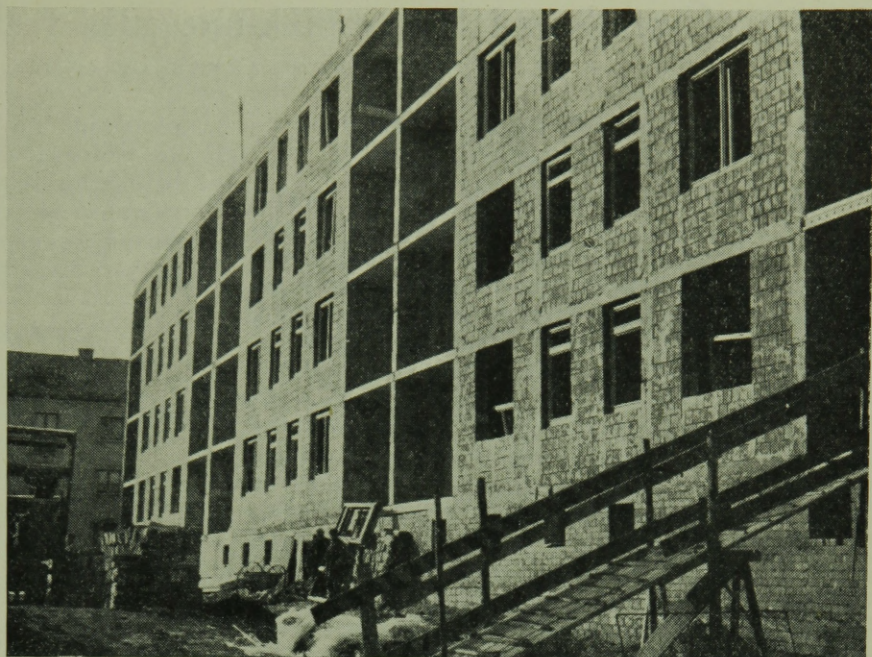
Mint minden új munkánál, itt is tapasztalhatóak kezdeti nehézségek. Az első lépéseket tulajdonképpen már mind a négy városban megtették. Mindenütt folyamatos téglablokkgyártás folyik. A gyártásra vonatkozó utasítások a blokkok átvetelére vonatkozó előírások kiadása, a beépítési munkák szabályozása — az ÉTI által készített IME 55—61 előírásban a felhasználó vállalatok és a gyártó üzemek részére — megtörtént. Elméletileg tehát minden készen áll arra, hogy a blokkos építésmód az egész országban alkalmazott építésmód legyen.

A téglablokkgyártó vállalatok körzetében ennek alapján a blokkos építésmódot téglaközépblokkal vezették be.

A vibrált téglablokkok elhelyezése a kohóhabsalak középblokkok elhelyezésével azonos módon történik. A blokkmegfogó szerkezet azonban a kohóhabsalak blokkok megfogóberendezésétől eltérő. Eredetileg az alsó téglasor alá nyúló blokkfogót alkalmazták, de az elhelyezés során a fugából való eltávolítása nehezen megoldható munkának bizonyult. Ezért pofás blokkfogót készítettek a zalaegerszegi építkezésen. A berendezés a blokk oldalát fogja meg és ollós megoldású.

A blokkok közötti függőleges fuga kiöntését a blokkos lerakása után el kell végezni. A kiöntésre használt habarcs önthetően plasztikus cement-habarcs legyen. A blokk két oldalán a kiöntéshez fugatakaróécet használni nem szükséges, mert a blokkok illesztésénél 1,5 cm-t meghaladó fuga

10. ábra. Az épület egy részlete. A blokkok illesztési hézaga csak gondos vizsgálódással állapítható meg



11. ábra. Az egyik épület Zalaegerszegen a befejező munkák előtt

nem fordul elő és a kiöntött habarcs a 10 cm széles téglafelületen tömíti a hézagot. A keletkező habarcsdugó 9×4 cm méretű.

Megoldandó feladat a dilatációs hézagokhoz kerülő blokkok elhelyezése. Ez a probléma a középblokkos épületek kivitelezésénél általában jelentkezik. Az eddig alkalmazott blokkfogó szerkezetekkel a 3 cm dilatációs hézag kialakítása nem oldható meg. A zalaegerszegi építkezésen emiatt a dilatációs hézag meghaladja a 8 cm-t. Szegeden a dilatációs hézag egyik oldalán a falat hagyományos módon falazták fel.

A vibrált téglablokkos épületek gazdasági értékelése ma még nem áll módunkban, mivel sem a blokkgyártás, sem a beépítés nem rendelkezik kellő tapasztalatokkal. Annyit megállapíthatunk, hogy $1,0 \text{ m}^2$ téglablokkfal 210–220 Ft beépített állapotban, vakolás nélkül. Ez az ár azonban még változik, mert pl. jelenleg mind a négy szilárdsági osztályú blokk ára azonos, holott anyagukban jelentős eltérés van közöttük. A különböző méretű blokkok gyártása során mutatkozó költségeltérések ármódosító hatását nem vették figyelembe az ármegállapításkor. Így a 470 Ft/ m^3 blokkfal ár (szállítás és elhelyezés nélkül) még változni fog.

A kezdeti nehézségek leküzdése után, az említett négy tájközpontban meginduló középblokkos építésmód lehetővé teszi építőipari vállalataink részére, hogy technikai felszerelésük maximális kihasználásával itt is teljesítsék a lakásépítési programot.

Újrendszerű késztermék-mozgatás vasbetongyárakban

CSUTOR JÁNOS, Alpár érmes

1. Az épületelemek üzemi előregyártása és a vasbetonaljgyártás kapcsolatai

A közelmúltban az ÉM Komárom Megyei Vasbetongyárban újrendszerű késztermék-mozgatási módszert vezettünk be az előrefeszített vasúti betonaljak tömeggyártásánál. E különleges szállítóberendezés ismertetése kapcsán módunk van az üzemi előregyártás gépesítési és automatizálási törekvéseiben közös tényezők kiemelésére. Ez alapot teremt ahhoz, hogy egyes gyártási eljárások között párhuzamot vonhassunk. Az előrefeszített vasúti betonaljak tömeggyártására hazánkban kialakított technológia — amint ez már széles körben ismeretes — jelentős nemzetközi sikert aratott. Az a tény, hogy a vasúti alj kizárólag a közlekedés építőeleme, nem pedig a magasépítésé, a vasbetonaljgyártás egyes tapasztalatainak párhuzamba állításához az üzemi előregyártással általában szükséges néhány olyan tényező vázolása, amely az érintett két gyártási ágazat kapcsolatát érzékelteti.

1.1 A szigorúan gyári körülmények között folytatott üzemi előregyártásban csak olyan elemek gyárthatók gazdaságosan, amelyekből *nagy mennyiség* szükséges viszonylag *hosszabb időn* keresztül.

1.2 Bármely beton-, vagy vasbetonelemgyár termelési tevékenysége lényegileg azonos kérdés-csoportokat vet fel. Ezért az üzemi előregyártás keretén belül működő gyárak attól függetlenül, hogy milyen elemeket gyártanak és gyártmányaiknak a népgazdaságon belül ki a felhasználója, egységes ipart képeznek.

1.3 A vasúti betonalj szinte ideálisan kielégíti az 1.1 pont alatti két feltételt, tömegtermelése pedig bármelyik — közvetlenül építőipari célokat szolgáló — tömegcikknek minősülő beton-, vagy vasbeton elemével azonos műszaki feladat. Ezért a vasbetonalj gyártási tapasztalataiból levonhatók olyan következtetések, amelyek megfelelő transzponálással az építőipari célokat közvetlenül szolgáló üzemi előregyártásra is érvényesek.

Ha abból a feltevésből indulunk ki, hogy valamilyen beton-, vagy vasbetonelemet, avagy ilyen elemek egyes csoportját az 1.1 pont szerinti *gyári* körülmények között kell termelni, akkor — függetlenül az elem alakjától, szerkezetétől és felvevőpiacától — a műszaki és gazdasági feladatok a következőkben összegezhetők:

1.4 Korszerű, magas fokon gépesített és az automatizálás irányában fejlődő gyártástechnológiát kell kialakítani.

1.5 E gyártástechnológiának hatékonyan kell szolgálnia az önköltség és a termelékenység mutatóit, miközben

1.6 egyidejűleg biztosítja a termelvények állandóan azonos minőségét és minimális gyártási selejtet ad.

Ez a legáltalánosabb megfogalmazása a minden tömegtermeléssel szemben támasztott nép-

gazdasági igényeknek, tehát egyaránt vonatkozik az előregyártott építőipari elemekre és a vasbetonaljra. A vasbetonalj legfeljebb annyiban van előnyben az egyéb — üzemben előregyártható — elemekhez képest, hogy időben hamarabb éri el a gyári termelési viszonyokat, mint amazok.

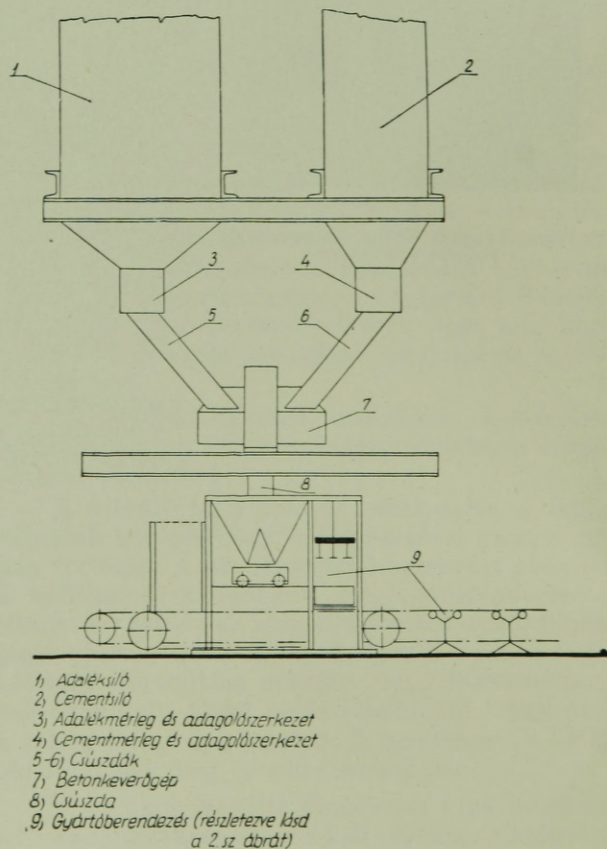
2. A korszerű gyártástechnológia

Az üzemi előregyártásban folyó termelési tevékenység kategorizálása során, elsődlegesen két nagy csoportot különböztethetünk meg:

2.1 a közönséges, nem vasalt betonelemek,

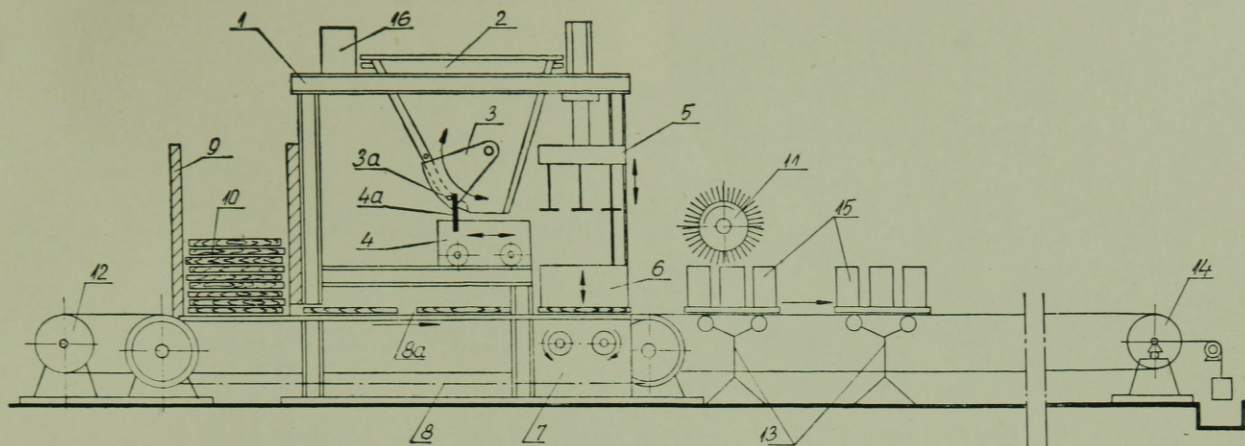
2.2 a vasalt (lágyvasbetétes vagy feszített) betonelemek csoportját és gyártástechnológiáit.

Az első csoportba tartozó elemek korszerű tömeggyártási technológiájának kialakítása lényegesen egyszerűbb feladat, mint a második csoport elemei, mert ezeknél elmaradnak a betonacél manipulációk. Ezért az első csoportban alakultak ki hamarabb a minden részletükben automatizálható (s ezért a legkorszerűbbnek számító) gyártási eljárások. Ezek immár klasszikusnak tekinthető példáját az 1—3. ábrákon láthatjuk. A gyártási eljárások bármilyenek is legyenek — a gépesítést



1. ábra. Előkészítő műveletek folyamatvázlata korszerű elemgyári technológiában

1. Adaléksiló. 2. Cementsiló. 3. Adalékmérleg és adagolószervezet. 4. Cementmérleg és adagolószervezet. 5-6. Csúszdák. 7. Betonkeverőgép. 8. Csúszda. 9. Gyártóberendezés (részletezve lásd a 2. ábrát)



2. ábra. Elemgyártó automata

1. Gépkeret. 2. Betontartály. 3. Szektorzár (íves zár). 3a. Nyitócsap. 4. Töltőkecs kerekeken. 4a. A nyitócsapot mozgató rúd. 5. Ejtőmedve. 6. Formaszekrény. 7. Vibrátorasztal. 8. Alátétlemezt adagoló és hordozó lánc, valamint lánckerékpár. 8a. Útközők a láncra. 9. Alátétlemez-tér. 10. Alátétlemezek. 11. Egyengető és tisztító hengeres kefe motorral hajtva. 12. Kötéltranszporttör meghajtóállomás és meghajtókerékpár. 13. Kötéltranszporttör támasztó görgők. 14. Kötéltranszporttör feszítő állomás. 15. A kész elemek az alátétlemezen. 16. Nagynyomású olajszivattyú és olajtartály

tekintve egymástól jelentékenyen eltérők is — három nagy fázisra bonthatók:

2.3 az előkészítő műveletekre,

2.4 az elemek tényleges gyártását magában foglaló műveletekre,

2.5 és a kész elemek mozgatásának műveleteire. Ezek a fázisok az 1—3. ábrákon jól láthatók. Jól megfigyelhető az is, hogyan kapcsolódik a három főfázis egységes egészet jelentő komplex gyártástechnológiává. Ezzel kapcsolatosan — a továbbiak miatt — a következőket kell hangsúlyozni:

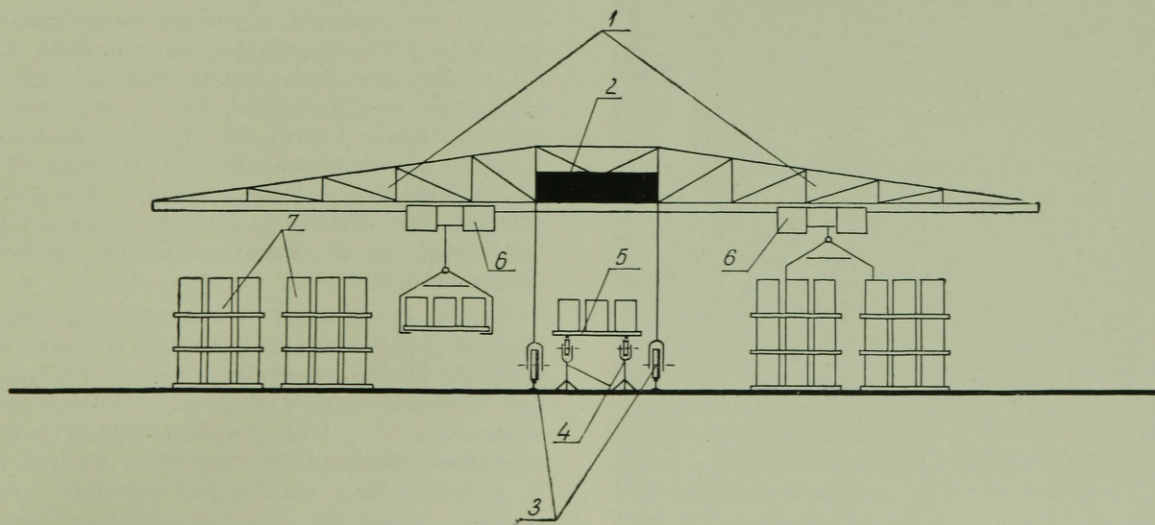
2.6 a gyártógép méretei által megszabott kereteken belül — *pusztán a formák cseréjével* (2. ábra) — a berendezéssel sokféle betonelem gyártható.

2.7 A kész elemek mozgatásának, ill. szállításának módja az alkalmazott megoldás révén szorosan vett gyártási részletműveletté válik, melyet előre meghatároz egy — a gyártásra jellemző — ciklusidő.

A bemutatott berendezés által képviselt elv alapján kell haladniok a vasbeton- vagy feszített betonelemek korszerű gyártási eljárásainak kialakítására irányuló törekvéseknek is. Ez pontosabban azt jelenti, hogy törekedni kell olyan gépsorok kialakítására, amelyekben egyrészt meghatározott elemcsalád egyedei csak a formák cseréjével (vagy emellett csupán jelentéktelen átalakítást jelentő változtatással) gyárthatók, másrészt amelyek a késztermék deponálásáig bezárólag komplex módon gépesíthetők.

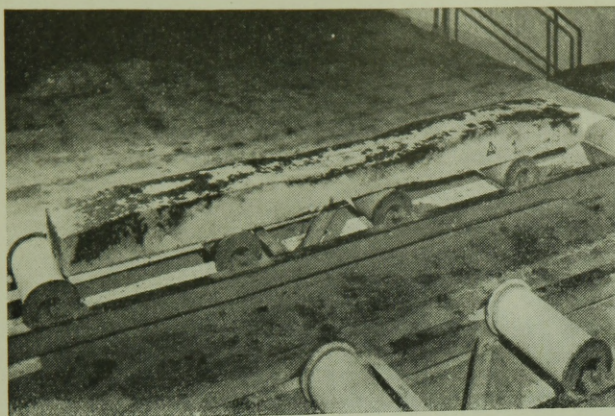
3. A késztermék-mozgatás új módja a vasbetonalj-gyártásban

Az előrefeszített vasúti betonaljak tömeggyártásának hazánkban kifejlesztett technológiáját napjainkig már több helyen és formában tették közzé, ezért ezt ismertnek lehet feltételezni. Az eddig előadottakhoz kapcsolódva annyit kell még róla megemlíteni, hogy a teljes eljárás ugyancsak a 2.3—2.5 alatti főfázisokra bontható. Az

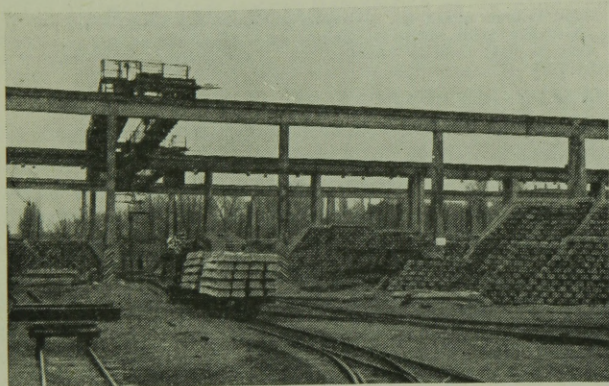


3. ábra. Késztermék-mozgatás korszerű elemgyári technológiában

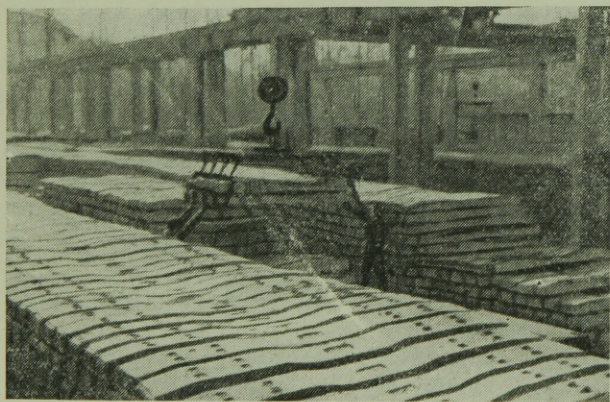
1. Darukonzolok. 2. Felborulást gátló ellensúlyok. 3. Darukerekek vágányzattal. 4. Kötéltranszporttör. 5. Az alátétlemez az elemekkel. 6. Demag emelőmacska a fogószerkezettel. 7. Máglyázott elemek



4. ábra. Frissen elkészült alj a gyártócsarnok végében levő görgősoron



5. ábra. A késztermék kiszállítása régi módszerrel a gyártócsarnokból és a kötésben való deponálás



6. ábra. Deponálás a régi módszerrel

előkészítő műveletek lényegileg azonosak az 1. ábrán vázoltakkal, az elemek előállítását jelentő második fázis azonban nem egyetlen gépből áll, hanem az egy nagyméretű gyártócsarnokban elhelyezett és egymáshoz szervesen kapcsolódó rész-műveletek összessége.

A közvetlen gyártási eljárás annyiban szintén megfelel a 2.6 alatti követelményeknek, hogy csak a formák cseréjével és jelentéktelen átalakításokkal az eljárás alkalmassá tehető előrefeszített oszlopok, illetve az oszlop méretein belül bármilyen hosszúságú, gerendaszerű elemek gyártására is.

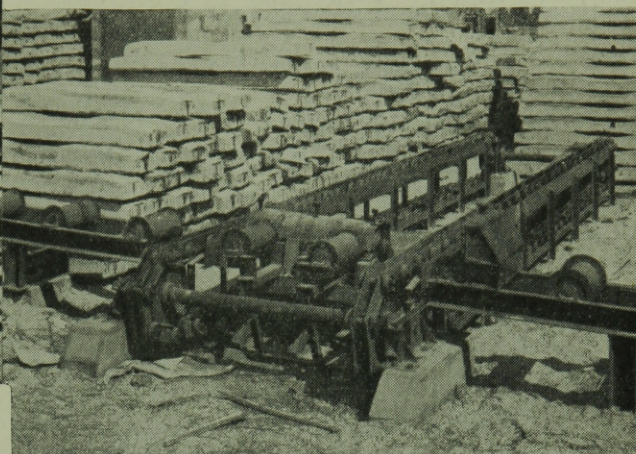
Bennünket most közelebbről a befejező fázis, a késztermék-mozgatás érdekel. Megállapíthatjuk róla, hogy az eddigi megoldás nem felelt meg annak a felfogásnak, amely szerint a késztermék-mozgatás szerves részművelete a gyártási eljárásnak. Ennek következtében komplex módon gépesíthető sem volt és bizonyos ellentmondásokat tartalmazott. A kész feszített aljak kiszállítását a gyártócsarnokból a depóniába ugyanis a következő módon végezték: A gyártó gépsorok egy-egy szállító görgősorban végződnek a 4. ábra szerint. A görgősorok végébe érkező aljakat kézi emelősigákkal emelték át és rakták fel a görgősorok folytatásában álló két platócsillére. Amikor a két csille megtelt, azokat motoros vontatóval a tárolóteret kiszolgáló két híddaru valamelyike alá vontatták, a csarnokba pedig másik két üres csillét toltak (5. ábra). A tárolóter 2×24 m széles és (egy-egy daru 24 m feszítávú) 110 m hosszú. A gyártócsarnok vége és a darupályák első oszlopsora között a távolság kb. 60 m.

A daru alá érkező rakományt a 6. ábrán látható módon szedték le a csillékről és helyezték el végleges helyükre, a depóniában.

A daruk alatti máglyákban az egymásra rakott sorok száma húsz, ezért a legfelső sor kb. 4 méter magasan van a terepszint fölött. Az egyes sorok közé párnaléceket rakni felesleges, mert az aljak közepének kisebb keresztmetszete biztosítja, hogy az aljak hajlító igénybevételének ne legyenek kitéve. A párnalécek elhagyása és a 4 méteres magasság miatt azonban a máglyázást *kizárólag kötésben* lehet megvalósítani. Ez az 5. ábrán jól megfigyelhető.

A daruk alá érkező csillék megrakási módja és a máglyázás (kötésbe rakás) között többrendbeli ellentmondás van. Ha a kötés kialakíthatóságát nézzük, akkor a daru a rakott csilléről mindig csak a legfelső sort emelhetné le. Ez azt jelenti, hogy a daru emelőképesége csupán 25%-ban lenne kihasználva. A jobb darukihasználás miatt mindenképpen egyszerre több sort kell a csilléről leemelni. Az egyszerre leemelhető sorok számát a kötés kialakításának művelete viszont két sorban maximálja, mert csak így lehetséges az egymás feletti sorokat feszítővasak segítségével egymáshoz képest fél aljszélességgel eltolni. A daru kihasználhatósága így is csak 50%-os. Ehhez járul még a feszítővasakkal való tologatás nehézsége. Ezeket az ellentmondásokat a leírt kiszállítási és deponálási módszer mellett feloldani nem lehet.

Az 1—3. ábrákon bemutatott komplexen gépesített gyártási eljárás példájára kerestük a leírt szállítási feladat ellentmondásmentes megoldását. Így született meg a 7. ábrán látható szállítóberendezés. Ez olyan görgősor, amely a gyártócsarnokot összeköti a tárolóter darupályáival. A görgősor két szakaszból összetett. Az első szakasz vízszintes, és kb. 70 m hosszú. A második (befejező) szakasz megfelelő szög alatt lejt. A vízszintes szakaszon az aljak továbbítását



a görgősor fölé szerelt végtelenített drótkötél, illetőleg az erre erősített ütközők végzik.

A görgősor lejtős szakasza a darupályák alatt van. Mindegyik daru alatt — a görgősorra merőlegesen — helyezkedik el az ún. sorológép. A sorológép helyét a daru alatt az szabta meg, hogy a kezelője a darukosárból jól rálásson.

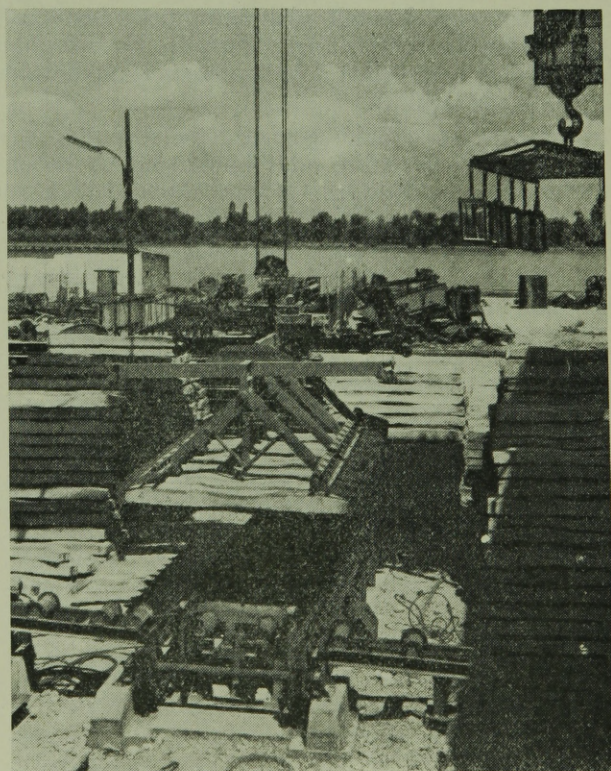
Amikor az aljak a vízszintes görgősor-szakaszt a kényszer hatása alatt végigfutják, a lejtős szakasz elején megfelelő lendülettel rendelkeznek ahhoz, hogy ezen végig gördüljenek. Attól függően, hogy a deponálás melyik darupálya alatt folyik, működik az egyik, vagy a másik sorológép. Ugyanis amikor az alj a sorológép fölé érkezik, nekiütközik egy kapcsolóval felszerelt megállító ütközőnek. Az alj az ütközés révén bekapcsolja a hajtómotort, mire egy karrendszer leemeli a görgősorról és a sorológép továbbító láncpárjára helyezi. Az alatt, amíg az átemelő karrendszer az átemelést végzi, a továbbító láncpár egy alj szélességével előremozdul. Amidőn a görgősorról leemelt alj felül a továbbító-láncpárra, az átemelő karrendszer egy végállaskapcsolónak ütközve az egész szerkezetet leállítja.

Az egymás után érkező aljak a leírt folyamatot mindaddig ismételtetik a sorológéppel, amíg a továbbító-láncpár meg nem telik. A láncpáron 15 alj fér el egymás mellett — a leírt módszer eredményeként — szükségszerűen *egy sorban*. Amikor mind a 15 alj rajta van a láncpáron, az első alj végállaskapcsolónak ütközik és leállítja a vízszintes görgősor-szakaszon is az aljak haladását. A vízszintes szakasz mozgatóművét mindaddig nem lehet megindítani, amíg a 15 db aljat a sorológépről a daru le nem emeli. Ezt az állapotot a görgősor gyártócsarnoki végén, az aljak rátáplálását végző dolgozó számára „megtelt” felirat kigyulladására jelzi.

Az aljsort a sorológépről speciális megfogó-szerkezet emeli le, amely a daru horgán lóg. A megfogószerkezet specialitása ez esetben abban van, hogy működtetése a darukezelőn kívül külön személyt nem igényel. A darukezelő a megfogó-

szerkezetet nyitott állapotban ereszti a felemelendő aljsor fölé, rögzítőszerve az aljsoron megtámaszkodva oldódik és az emelés hatására zárul: megfogja az aljsort (8. ábra).

Az emelés pillanatában a vízszintes görgősor-szakasz hajtószerkezete ismét megindul, a sorolás kezdődik előről. A daru a felemelt aljmenynyiséget a máglyához viszi, ahol a *kötésben való tárolás már semmilyen problémát nem jelent*. A leeresztés után a megfogószerkezet kinyílik, miközben rögzítőszerve működik és a szerkezet nyitott állapotban marad, készen az újabb aljsor emelésére.



8. ábra. Újrendszerű önműködő megfogószerkezet

Ha a második sorológép működik, akkor az első gép ütközőjét a görgősorról le kell szerelni. Ennek következtében az aljak az első sorológép fölött akadálytalanul átgördülhetnek.

4. Az eljárás gazdaságossága

4.1 A régi módszer költségei:

vontatók és csillék értécsökkenése	69 eFt
gázolaj és motorolaj	21 eFt
6 fő bérigénye	297 eFt

Összesen : 387 eFt

4.2 Az új módszer költségei:

gépi berendezés értécsökkenése ...	87 eFt
villamos energia	14 eFt
3 fő bérigénye	148 eFt

Összesen : 249 eFt

Az adatok mindkét esetben háromműszakos termelésben gyártott 330 000 db aljra vonatkoznak. Látható, hogy az új módszer 35%-os költségcsökkenést tesz lehetővé. A berendezés beruházási költségei valamivel magasabbak, mint a régi módszer eszközei. Ez azonban érthető, mert embereket kellett gépekkel pótolni. Jelentékeny viszont az energiaigény csökkenése is, ami 30%-ot tesz ki. Jelentős a munkaerőben elérhető megtakarítás. Ez nemcsak közvetlenül növeli a termelékenységet, hanem számottevő a fizikai munkaigény visszaszorításában is. Ugyanakkor az eljárás a vasbetonelemek tömeggyártásában az első lépéseket jelenti a tényleges automatizálás területén. Meg kell jegyezni, hogy a megfogó-szerkezet első kiviteli alakjában nem bizonyult tökéletesnek, módosításra szorult. Ez azonban egyáltalán nem érinti a berendezéssel kapcsolatos megállapításainkat.

Az egész eljárás gazdaságosságára még egy érdekes összehasonlító adat kínálkozik. A Betonstein Zeitung 1961/12. száma táblázatot közöl a Német Szövetségi Köztársaságban zajló aljgyártás egyes műszaki és gazdaságossági mutatóiról. E táblázat egyik adata szerint az aljak tárolásának munkaigénye (sín-alátétlemezek felerősítésének műveletével együtt) 0,3 munkaóra/db.

Ismertetett berendezésünk esetében (egyelőre a sín-alátétlemezek felerősítése nélkül) ugyanez a mutató 0,0515 munkaóra/db. Ha arra vagyunk kíváncsiak, hány főt bír el még módszerünk ahhoz, hogy az érintett mutató ne legyen rosszabb a hivatkozott nyugat-németnél, akkor eredményül az 5,9 fő/műszak értéket kapjuk. Ez olyan magas szám, hogy — kellő kritika mellett is — biztossággal állíthatjuk:

A kapott létszámértékkel a sín-alátétlemezek felerősítése a depóniában a mi esetünkben is megoldható. Ez viszont azt bizonyítja, hogy szállítóberendezésünk és deponálási módunk nem rosszabb, mint a részleteiben előttünk ismeretlen nyugatnémet késztermék-mozgatási módszer.

5. Általános következtetések

Szállítóberendezésünk igazolja, hogy minden tartós piaccal rendelkező vasbetonelemhez lehet komplexen gépesíthető mozgatási módokat találni. A vasbetonalj-gyártásban pedig döntő indítékot jelent mindama munkafázisok automatizálására, amelyek a gőzölés művelete után még hátra vannak. Ezeknél a műveleteknél, nevezetesen a feszültségoldásnál, a kizsalúzásnál és az aljak közötti huzalnyalábok elvágásánál a komplex gépesítés (ennek kapcsán pedig az automatizálás) viszonylag egyszerűbb feladat, mert itt a műveletek alapja a meghatározott geometriai testként jelentkező késztermék. Ennél csupán a megengedett túrések adta méretingadozásokat kell figyelembe venni.

Ha azt vizsgáljuk, hogy az adott konkrét esetben milyen hosszú görgősor beruházási költségeiből adódna akkora értécsökkenési leírás amely mellett a 4.1 és 4.2 alatt kimutatott költségkülönbség éppen nulla lenne (vagyis a berendezés éppen a régebbi eljárás költség szintjén dolgozna), akkor azt kapjuk, hogy a görgősor a jelenleginél kb. *háromszor* lehetne hosszabb (kb. 300 m). Ez azt jelenti, hogy a görgősoros késztermék-mozgatás — vasbetongyári körülmények között is és megfelelő konstrukciós megoldásban — nagy távolságokra lehet gazdaságos. Ezt a tárgyalta példa azzal is igazolja, hogy számos vasbetonelem gyártásához adaptálható megoldást képvisel.

Vasbetonelemgyárak folyamatos gyártásközi és statisztikus minőségellenőrzéséről

K H A U T F E R E N C

1. Bevezető

Az üzemi előregyártás, illetve a betonelemgyártás területén — éppen úgy mint sok más iparágban — egyre inkább előtérbe kerül a termékek jobb minőségének követelménye, s ennek megfelelően a minőségellenőrzés módjának, műszaki lebonyolításának, szervezetének sajátos jellegű kialakítása is. A betonelemgyártás az építőipar mellékágaként alakult ki, majd később mint sajátos technológiával, nagy termelési volumenrel dolgozó tömegcikkipar fejlődött mai színvonalára. Amíg ez az új iparág a technológia, a gépesítés, a termelékenység területén nagy gyorsasággal alakította ki az adottságait legjobban kiaknázó módszereket, addig a minőségellenőrzés még ma is lényegében az építőiparból átvett módszerek szerint történik (pl. kockapróba stb.) Égetően szükségsszerűvé vált tehát, hogy e területen is sajátos, a nagysorozatgyártás követelményeinek megfelelő, folyamatos jellegű minőségellenőrzési rendszer alakuljon ki.

A tömeggyártás, vagy nagy sorozatgyártás az egyes gyártmányokat azonos műveletek ismétlésével állítja elő. Fő gazdasági és műszaki előnye éppen abban van, hogy hatalmas tömegben, azonos technológiával és minőségi előírások szerint készíti termékeit. A gazdaságosabb termelés, a műszaki színvonal emelése természetszerűleg magában foglalja, illetve feltételezi a gyártmányok minőségének emelkedő tendenciáját is. Ezeket a követelményeket azonban csak úgy lehet gazdaságosan kielégíteni, ha a megkívánt minőségi határokon belül minél egységesebb gyártmánytömeget hozunk létre. Tömegcikk termelésről lévén szó, a minőségellenőrzés területén is nagy terméktömegekkel van dolgunk. Ebből kifolyólag nagyszámú sokaság tulajdonságait kell megvizsgálni. Nyilvánvalóan ezeknek a vizsgálatoknak olyan jellegűeknek kell lenniük, hogy a termelő folyamatban valamely hiba esetén célszerűen és azonnal változtatást tudjunk eszközölni. A vizsgálatoknak tehát preventív jellegük legyen. Ezért a minőségellenőrzésnek nemcsak az alapanyag és a végtermék ellenőrzését, hanem a folyamatos gyártásközi- és statisztikus ellenőrzést is magában kell foglalnia.

2. Az elemgyári minőségellenőrzés jelenlegi helyzete

A komplex minőségellenőrzés elve nem új, hiszen a tömegcikk ipar sok más területén sikeresen alkalmazták. A betonelemgyárakban e téren azonban még ma is csak próbálkozások folynak. Nagyonbízott az ún. futó ellenőrzést és a roncsolásos végellenőrzést találjuk meg, míg a folyamatos vizsgálatok szerepét a gyártók — néha valóban igen alapos — tapasztalatára bízzák. Az így készült vasbetonelemek — ha minőségileg

megfelelőek is — nagy szórással, s ennek következtében felesleges biztonsággal rendelkeznek. Ezért nem mondhatók gazdaságosnak. Az előforduló minőségi hiba tényét csak később, a kiszaluzáskor, vagy a termék próbaterhelésekor állapítják meg, de az időközben termelt mennyiség rossz minőségén már nem lehet javítani. Emiatt a felelősség kérdése is ellaposodik. Ez a módszer korszerű követelményeknek nem felelhet meg, hiszen az éppen egyre jobban tért hódító feszített szerkezetek azok, amelyeknél a művezető klaszikus tapasztalata gyakran csődöt mond, ill. a számszerűen megnövekedett és a minőség szempontjából nagyobb következményekkel járó technológiai folyamatot a művezetők egymaguk képtelenek ellenőrizni. Ez a tény is nagyban hozzájárul ahhoz, hogy a feszített elemek gyártásától sok helyen még idegenkednek.

Az ilyen jellegű minőségi ellenőrzés természetesen feltételezi az ellenőrző szerv (MEO, laboratórium) megfelelő szervezeti felépítését is. Ennek alapja legtöbb épületelemgyárunkban általában adott, csupán átszervezéséről és az itt végzett munka minőségének emeléséről van szó. Ennek gyakorlati megoldásáról folyhat vita, szükségessége azonban aligha lehet kétséges.

3. A vasbetonelemgyári termékek minősége

A minőség fogalma alatt a termék rendeltetésszerű felhasználására való alkalmasságát, illetve az ezt meghatározó jellemzők mértékét értjük.

Ezt általánosságban a gazdaságosság fogalmával is ki kell egészítenünk. A minőségi hiba (selejt) vizsgálati, illetve fontossági szempontból történő felosztása az elemgyári gyakorlat szerint a következő lehet:

3.1 Küllemi hiba: megállapítása szemrevételezéssel, illetve roncsolásmentes méréssel történik.

3.2 Szilárdsági hiba: megállapítása nagyobb-részt roncsolásos vizsgálatot igényel. Mivel a minősítés reprezentatív jellegű, nagy volumenű selejtet eredményezhet.

3.3 Gazdaságossági jellegű hiba: nagy relatív szórás; megállapítása statisztikus értékeléssel történik. Károsan befolyásolhatja az önköltséget.

A selejtnak elemgyári szemszögből vett ilyen jellegű sajátos felosztása és gazdasági kihatásainak értékelése lehetőséget nyújt arra, hogy az ellenőrzési rendszeren belül fontossági sorrendet állapíthassunk meg az ellenőrző tevékenység komponensei között.

4. Az elemgyári komplex minőségellenőrzés

Fenti megnevezés akkor helytálló, ha az ellenőrző tevékenység időben és térben folyamatosan megy végbe, kiterjed minden olyan lényeges technológiai mozzanatra, amely kihatással van a minőségre. Ezen belül az egyes vizsgálatok

módja, illetve jellege lehet un. teljes és reprezentatív, illetve utólagos és preventív.

Az elemgyárban az egyes vizsgálatokat az alábbiak szerint lehet csoportosítani:

4.1 alapanyagok minőségi ellenőrzése,

4.2 félkész termékek (friss beton, acélváz) és a technológia gyártásközi ellenőrzése,

4.3 a végtermék küllemi és szilárdsági minőségellenőrzése,

4.4 folyamatos statisztikus ellenőrzés, illetve egy-egy hosszabb termelési ciklus statisztikus értékelése.

Az alapanyagok és a gyártás folyamatos ellenőrzését megelőző, a vég- és statisztikus ellenőrzést utólagos ellenőrzésként foghatjuk fel. Minden esetben elmaradhatatlan mozzanat a vizsgálatok folyamán kapott értékek folyamatos dokumentálása. A gyártásközi ellenőrzés ilyen jellegű adatai helyettesíthetők a roncsolásos vizsgálatok egy részét, sőt azoknál megbízhatóbbak. A minőséget befolyásoló tényezőkre megadhatók olyan szélső határok, amelyek betartása esetén a késztermék minősége is állandó jelleggel előre meghatározható határok között mozog.

A statisztikus ellenőrzés, amely ugyan időben eltolva (1–4 hét) mutatja meg a minőség alakulását, az ellenőrző tevékenység szerves folytatása és befejező aktusa. Helyes értékeléséből az adott technológiára és a minőségellenőrzés hatékonyságára nagyon sok fontos adatot kaphatunk, amelyeket a következő időszakban mindkét területen hasznosíthatunk. Ha a végtermék szilárdsági jellemzőinek folyamatos, statisztikusan ábrázolt görbéjét összevetjük az ugyanazon időszak gyártásközi ellenőrzése által szolgáltatott adatok hasonló görbéivel, szemléletes képet kapunk arról, hogy az egyes anyagjellemzők, illetve technológiai tényezők milyen arányban befolyásolják a késztermék minőségét. Az adathalmaz időszakos (pl. féléves) statisztikus feldolgozásából szintén igen sok értékes, gyakorlatilag hasznosítható adatot nyerünk. Ez kimutatja, hogy az adott technológia milyen relatív szórással dolgozik és így az időközben bevezetett korszerűbb megoldások hatékonyságát is le tudjuk mérni.

Ez a tény népgazdasági szempontból nagyon fontos. A minőségi előírásoknak egy adott technológia teljesítő képességén túlmenő szigorítása ugyanis nem szolgáltat jobb termékminőséget, csak a selejtmennyiséget növeli.

5. Üzemi minőségellenőrzés az ÉM Komárommegyei Vasbetongyárban

A fentiekben általánosságban tárgyalt minőségellenőrzési rendszert előbb kísérleti, majd állandó jelleggel bevezettük az ÉM Komárommegyei Vasbetongyár feszített vasúti aljakat gyártó üzemében.

A következőkben röviden tárgyalom az itt alkalmazott ellenőrzési módokat, s az azokkal szerzett tapasztalatokat. Ez a próbálkozás a hazai elemgyárak körében úttörő jellegűnek tekinthető.

Az üzem és a termék rövid műszaki jellemzése:

Gyártási mód: futószalagszerűen kapcsolódó géplánc.

Műszakok száma: 3/nap.

Teljesítmény: 1320 db alj/nap = 120 m³ B 500-as beton/nap.

Munkáslétszám: 3 × 40 fő.

Minőségellenőrző szerv: 1–1 fő végtermék-minősítő, illetve gyártásközi ellenőr műszakonként. Irányító: a laboratórium vezetője.

A konkrét vizsgálatok időrendi sorrendben a következők:

5.1 *Alapanyagok minőségi ellenőrzése:*

5.11 *Cement:* Az üzemi labor naponta vizsgálja a következő jellemzőket:

térfogatállandóság,

örlésfinomság,

kötésvíz, kötésidő, főzőpróba

és plasztikus cementhabarcs vizsgálat.

Mivel a lábatlani 500-as pc. ásványi összetétele állandó jellegű, a kezdő és végszilárdságra, a gőzölés optimális órafokszámára és az utókezelés jelentőségére az örlésfinomságból, a kötésidőből és a főzőpróbából — tehát az azonnali eredményt adó vizsgálatokból — következtetni tudunk. A későbbi roncsolásos vizsgálat legtöbb esetben igazolja feltevéseink helyességét.

5.12 *Betonacél:* Mintát minden beérkező szállítmányból veszünk. Vizsgáljuk a szakítószilárdságot, a folyási határt, a szakadó nyúlást és hajtogató próbát végzünk.

Megjegyzem, hogy az acél alakíthatóságát mutató két utóbbi adat azonnal felhasználható a hullámosítás mértékének beállításánál.

A felhasznált 180.25 KB minőségű anyagot, ugyanis a jobb tapadás érdekében hullámosítjuk.

5.13 *Adalékanyag:* Az érkező dunakavics szállítmányokból a folyamatosan vett átlagminták alapján a labor kimutatja az átlagos iszap és homoktartalmat, illetve a finomságú modulust.

5.14 *Fabetétek:* Vizsgálatuk szállítmányonként történik, a mérettűrések és a repedezettség szempontjából.

5.2 *Gyártásközi ellenőrzés.*

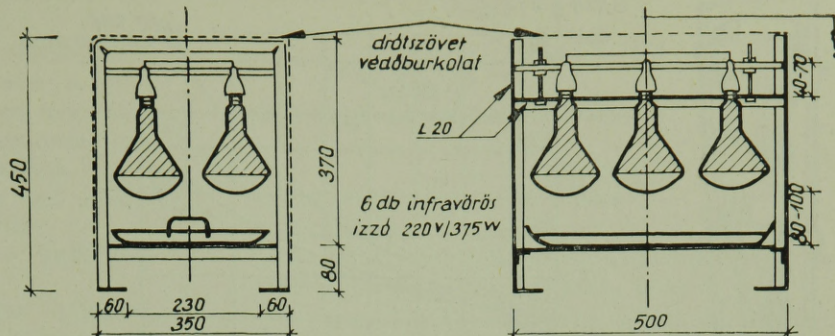
5.21 *Adalékanyag optimális szemszerkezetének betartása betonkészítésnél.*

Laboratóriumi és üzemi kísérletek megállapították, hogy az adott technológia esetén állandó jelleggel az 5,90 Abrams féle finomsági modulusú adalék tartható. Az osztályozómű 3 frakciót állít elő, amelyek közül a 0–7 mm-es rész szerkezete nem egyenletes, időbeni változása nagymértékű. Ezt bizonyítja az alábbi táblázat, amely hosszabb időszak tényleges vizsgálati adatainak átlagát reprezentálja.

Frakció	Finoms. mod. vált.	Átlagos adagolás %
0–7	4,10 ± 20 %	45
7–15	7,00 ± 3 %	30
15–25	7,60 ± 1 %	25

A táblázat adatai alapján világosan kitűnik, hogy állandó minőségű adalékanyag követelménye mellett az egyes frakciók adagolási aránya

1. ábra. Egyszerű infravörös szárítószekrény vázlata



Egyszerű infravörös szárítószekrény vázlata

nem lehet állandó jellegű. Látható, hogy a beton szemszerkezetére a 0—7-es frakció befolyása a legdöntőbb, tehát ennek minőségi változásától kell függővé tenni az alkalmazott adagolást. Előzetes kísérletek során az is kiderült, hogy e frakció szemszerkezetének számottevő változása nem hirtelen, hanem folyamatosan következik be. Mielőtt egy előre meghatározott értéket túlhaladna — megfelelő gyakoriságú vizsgálat esetén — van mód és idő a beavatkozásra.

Az itt felsorolt szempontokat figyelembe véve, az alkalmazott adagolási mód az alábbi feltételekből indul ki:

5.211 A két nagyszemesű frakció finomsági modulusa gyakorlatilag állandónak tekinthető,

5.212 a 0—7 rész vizsgálata folyamatos és finomsági modulusának függvényében kell megállapítani a 0—7 és a 7—15-ös frakció keverési arányát,

5.213 a 15—25-ös frakció aránya nagyobb időintervallumon belül állandó, s a természetes anyagban levő 15—25 mm-es szemnagyság mennyiségétől függ,

5.214 a három anyag adagolását úgy kell megoldani, hogy a megkevert adalékanyag finomsági modulusa állandó jelleggel csak kismértékben térjen el az optimális értéktől.

Fentiek szerint tehát:

$$a \cdot F_{m7} + b \cdot F_{m15} + c \cdot F_{m25} = F_{mo}$$

$b = 1 - c - a$ értéket behelyettesítve kapjuk „a” értékére:

$$a = \frac{c(F_{m25} - F_{m15}) + F_{m15} - F_{mo}}{F_{m15} - F_{m7}} \quad (1)$$

Itt „a” a 0—7 frakció aránya

„b” a 7—15 frakció aránya

„c” a 15—25 frakció aránya

F_{m7} a 0—7 frakció finomsági modulusa (változó érték)

F_{m15} a 7—15 frakció finomsági modulusa (állandó érték: 7,0)

F_{m25} a 15—25 frakció finomsági modulusa (állandó érték: 7,60)

F_{mo} a betonadalék optimális finomsági modulusa (5,90).

A „c” arányszám a rendelkezésre álló természetes kavicsanyag szemszerkezetétől függően rendre: 0,16, 0,19, 0,22 és 0,25 értékkel vehető fel. Ezek után „a” és „b”-re — a homok folya-

matos vizsgálata esetén F_{m7} függvényében — meghatározott értéket kapunk, s ily módon a betonadalék finomsági modulusának értékét a vizsgálatok időbeni gyakoriságától függő tűréssel a megkívánt optimális szinten tudjuk tartani.

Konkrét vizsgálat alkalmával a minőségi ellenőr 1 kg 0—7-es anyagot kimér, kiszárít, majd 1; 3; 5 mm-es szitán szétosztályoz. Az így kapott — egy szemcsének tekinthető — frakciók ismert és állandó finomsági modulusából és súlyarányából meghatározható a 0—7-es anyag pillanatnyi finomsági modulusa. Az (1) képlet alapján kidolgozott táblázatokból F_{m7} függvényeként megkaphatók az egyes frakciók adagolási százaléakai, illetve súlyai. Az adagoló mérlegeket ennek megfelelően állítjuk be. Ily módon a gyakorlatban a betonadalék finomsági modulusa állandó jelleggel 5,85—5,95 értékek között tartható. A vizsgálat időszükséglete begyakorlott munkás esetén kb. 10 perc.

Az adalék szemszerkezetének változása folyamatosan, két órai gyakorisággal végzett vizsgálatot igényel. A megkevert adalék szemszerkezetét műszakonként egyszer ellenőrzik a keverőgépből vett adalék, illetve beton szétosztályozásával, illetve átmosásával. A vizsgálatok gyors elvégzésének érdekében az anyagok kiszárítását házilag készített infravörös szárító szekrényben végezzük, mely 6—8 perc alatt szárítja súlyállandóságig a kb. 1 cm vastagságban elterített 1—2 kg mennyiségű anyagot.

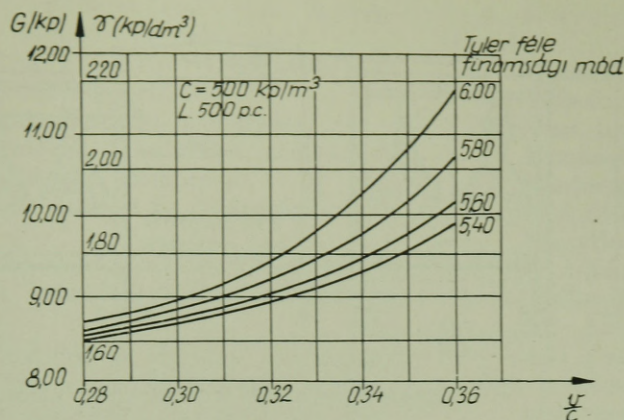
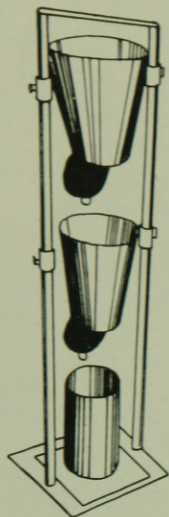
Mivel a természetes nedvességtartalmú homok (0—7) további osztályozása megfelelő éles-séggel egyszerű síklapú vibrációs rostákon nem végezhető el, bonyolultabb és költségesebb berendezés hiányában az itt közölt folyamatos vizsgálat segítségével megfelelő szemszerkezet betartása válik lehetségessé.

5.22 Keverővíz

A keverőgépből vett kb. 2 kg-nyi cement nélkül összekevert adalékanyag víztartalmának függvényében a minőségi ellenőr az adagolandó vizet táblázatokból adja meg a keverőgépésznek, 1 liter pontossággal.

A vizsgálatot akkor kell elvégezni, ha az adalékanyag természetes nedvességtartalma, vagy az egyes frakciók adagolási aránya megváltozik.

A vizsgálat időszükséglete 8 perc.



2. ábra. Glanville-féle konzisztenciamérő berendezés és kalibrációs grafikonja

Glanville-féle konzisztenciamérő berendezés kalibrációs grafikonja.

Általában a keverőviznek ily módon való meghatározását — az adagoló és mérőberendezések pontatlansága, az aránylag hosszú vizsgálati idő miatt — elegendő ritkábban, főleg műszakkezdéskor elvégezni. A vízcementtényező, illetve a helyes vízadagolás folyamatos ellenőrzésére és finomra állítására az 5.24 pont alatti — gyorsan elvégezhető — frissbetonvizsgálatot célszerű alkalmazni.

5.23 Adagolás ellenőrzése és beállítása

Fenti vizsgálatok elvégzésének csak akkor van értelme, ha az adagoló, illetve mérőberendezések megfelelő pontossággal működnek.

Az automatikus adagoló berendezéssel ellátott adalékanyag- és cementmérlegek esetén az utánmérést többször elvégzik, s az adagokat a statisztikus értelemben vett átlagértékre állítják be. Ezt a termelési ciklus folyamán 2 óránként ellenőrizzük. Ha a mérleg maga pontos, az adagolóberendezés hibáját magával a mérleggel lehet folyamatosan ellenőrizni.

5.24 Konzisztencia vizsgálat

A friss beton konzisztenciáját, illetve vízcement tényezőjét a Glanville-féle módszer szerint ellenőrizzük, amely különösen földnedves betonok esetében hatásos. A vizsgálatot az irodalomból ismert eredeti módszerhez viszonyítva azzal a különbséggel végezzük, hogy nem a relatív tömörödést, hanem csak a meghatározott térfogatú, azonos munkával létrehozott laza beton súlyát határozzuk meg (G). A tapasztalat szerint ez igen jellemző a beton konzisztenciájára, s ha a szemszerkezetet állandó jelleggel azonos szinten tartjuk, a vízcementtényező 0,01 pontossággal meghatározható, s a vízadagolás ennek megfelelően korrigálható. Természetesen G értékeit a cementadagolás, a szemszerkezet és a vízcementtényező függvényében előzetes kísérletekkel esetenként kell meghatározni, vagyis a műszert kalibrálni kell. Az ÉM Komárommegyei Vasbetongyár laboratóriumában végzett kísérletek adatai $500 kg/m^3$ állandó cementadagolás mellett a következő grafikon szerint ábrázolhatók:

5.25 Gyártásellenőrzés

5.251 A feszítés

A feszítés mértékének ellenőrzését szűrőpróbaszerűen végzik. Az ellenőr műszakonként többször a már megfeszített és rögzített huzalpásmát újból megfeszítetteti és rögzítő elem megmozdulásakor leolvassa a mérőműszert. Előzetes mérések szerint ez idő alatt (kb. 5 perc) kb. 4% feszítőerő veszteség következik be (ékelődési veszteség, illetve a hullámosított huzal relaxációja). Az ellenőrzés alkalmával megállapított feszítőerő tehát legfeljebb csak ennyivel lehet kevesebb. Mivel a feszített vasúti alj repesztő határnyomatékát a feszítés mértéke kb. kétszer olyan súllyal befolyásolja, mint a betonminőség, célszerű lenne minden feszítési aktust ellenőrizni. Ez a feszítőerőnek mechanikus, hidraulikus vagy elektronikus úton történő folyamatos gépi regisztrálásával lenne megoldható.

5.252 Betonbedolgozás

Ellenőrzésénél a teljes vibrálási időtartamot, ezen belül az alsó, illetve felső vibrálás idejének arányát mérjük. Adott fizikai jellemzőkkel (gerjesztő erő, rezgésszám, rezgési amplitudó) rendelkező tömörítés minőségét e két adat igen érzékenyen meghatározza.

5.253 Az érlelés

A vasbetonaljak gőzölésére vonatkozóan ellenőrizzük a folyamatosan vezetett grafikus gőzölési diagram adatait: a pihentetési időt, az izotermikus érlelés hőfokát és idejét, az optimális gőzölési órafokszám betartását.

Ez adatok — az időszakonként elvégzett konduktometrikus vizsgálatokkal egybekapcsolva — kellő pontossággal becsülhetővé teszik a gőzölés utáni betonszilárdságot. A gőzölt betonelemre a feszítőerő csak akkor működtethető, ha a betonszilárdság az előírt értéket meghaladja. Ezt a múltban az ún. oldási kockapróbával ellenőrizték, melynek próbadarabjait a betonelemekkel azonos időben, közel azonos módon kezelték és a feszítőerő feloldásakor törték. Ezt a roncsolásos és ezért

költséges vizsgálatot a folyamatos ellenőrzés fenti módja teljes mértékben helyettesíti.

5.254 Egyéb technológiai fázisok ellenőrzése

Az előzőekben tárgyalt legfontosabb, a minőséget befolyásoló tényezőkön túlmenően még számtalan olyan kisebb jelentőségű mozzanat van, melyek folyamatos ellenőrzése kívánatos. Így a feszített vasúti alj gyártásánál meg kell említenem a következő tényezők vizsgálatát:

a feszítőhuzalok tapadásfokozó hullámosításának mértéke és egyenletessége;

a feszítőhuzal-pázsma merőleges befogásának és a tervszerinti súlyponttól való excentricitásának mértéke;

a feszítőhuzal-pázmák, a kengyelek, a fabe-tétek szerelésének és rögzítésének megfelelése;

a feszítőerő ráengedésének módja a beton-elemre és az itt tapasztalt hiányosságok;

a kiszaluzott elemek kiszállítása, tárolása, utókezelése.

Fenti jellemzőket az üzemben átlag 2 óránként, illetve folyamatosan vizsgáljuk és dokumentáljuk. Hiba esetén a művezetővel közösen azonnal intézkedünk. A dokumentált adatokból lehetővé válik az esetleges minőségi hibákért az azt elkövető személyek felelősségrevonása.

5.3 Végellenőrzés

5.31 A küllemi minősítés ellenőrzése a gyártó gépsorok végén történik. A keletkezett selejt mennyisége és fajtája a gyártó brigád megnevezésével a gyártási naplóba kerül.

5.32 A szilárdsági minősítésre (az átvevővel közösen) kb. 1—2 hetes korban kerül sor.

A vizsgált elemek szilárdsági és egyéb jellemző adatait pontosan feljegyezzük, s ezeket a statisztikus ellenőrző kártyákon folyamatosan vezetjük.

5.4 Statisztikus minőségellenőrzés

Az elemgyári statisztikus minőségellenőrzés — célját és időrendi sorrendjét tekintve — három csoportosításban tárgyalható.

5.41 Statisztikus adatfeldolgozás

A normalitásvizsgálatok azt mutatják, hogy a vasbetonelemek szilárdsági értékei — mint esetlegességi változók — a normális eloszlást követik. Következésképpen az így számított statisztikus jellemzők alkalmazása létjogosult úgy a minősítés, mint az ellenőrzés területén.

A statisztikus feldolgozás egy meghatározott gyártási időszakban szolgáltatott adatok gyakoriság- és eloszlásábráinak elkészítéséből, valamint statisztikus jellemzőinek meghatározásából áll. Feszített aljak esetén számszerűleg 12 ilyen jellemzőt tartunk nyilván, melyek közül a súlyozott matematikai átlag, a szórás és a relatív szórásszázalék a legjellemzőbb az adott technológiával, adott gyártási időszak alatt készített terméktömeg minőségére.

$$f_i = \frac{n_i}{n}$$

relatív gyakoriság

$$\bar{x} = \frac{k}{i=l} f_i x_i$$

súlyozott matematikai átlag

$$s = \frac{k}{i=l} f_i (x_i - \bar{x})^2$$

szórás vagy négyzetes középeltérés

$$v = \frac{s}{\bar{x}} 100 (\%)$$

relatív szórás.

Az adatfeldolgozás eredményeinek helyes értékelése lehetőséget nyújt arra, hogy:

— megállapíthassuk egy adott technológia teljesítőképességét minőségi téren,

— lemérhessük a bevezetett korszerűbb módszerek hatását,

— előzetes adatfelvétellel felhasználható a folyamatos statisztikus minőségellenőrzés területén.

5.42 Folyamatos statisztikus minőségellenőrzés

E módszer lényege az, hogy a termék mintavételes vizsgálata alapján a gyártási folyamat lefolyására következtetünk. Ily módon nyomon követhetjük valamely vizsgált tulajdonság időbeli változását, illetve megállapíthatjuk, hogy nem jelentkezik-e az egyes jellemzőkben olyan eltérés, amely a megkövetelt minőség állandó jellegű teljesítését lehetetlenné teszi. Ekkor ugyanis műszaki beavatkozás válik szükségessé.

A gyakorlati lebonyolítás az ÉM Komárom-megyei Vasbetongyárban a következő módon történik:

Az ellenőrzés különböző fázisaiban kapott és folyamatosan feljegyzett adathalmazt, illetve az ebből kapott statisztikus jellemzőket a laboratórium grafikonszerűen vezeti az ún. ellenőrző-kártyán. A 3. ábrán látható módon a minőség és a minőséget befolyásoló jellemzők összefüggését szemléletesen össze lehet hasonlítani. Megállapítható pl. a cementminőség hullámozásának vagy a hőmérséklet ingadozásának hatása a késztermék minőségére.

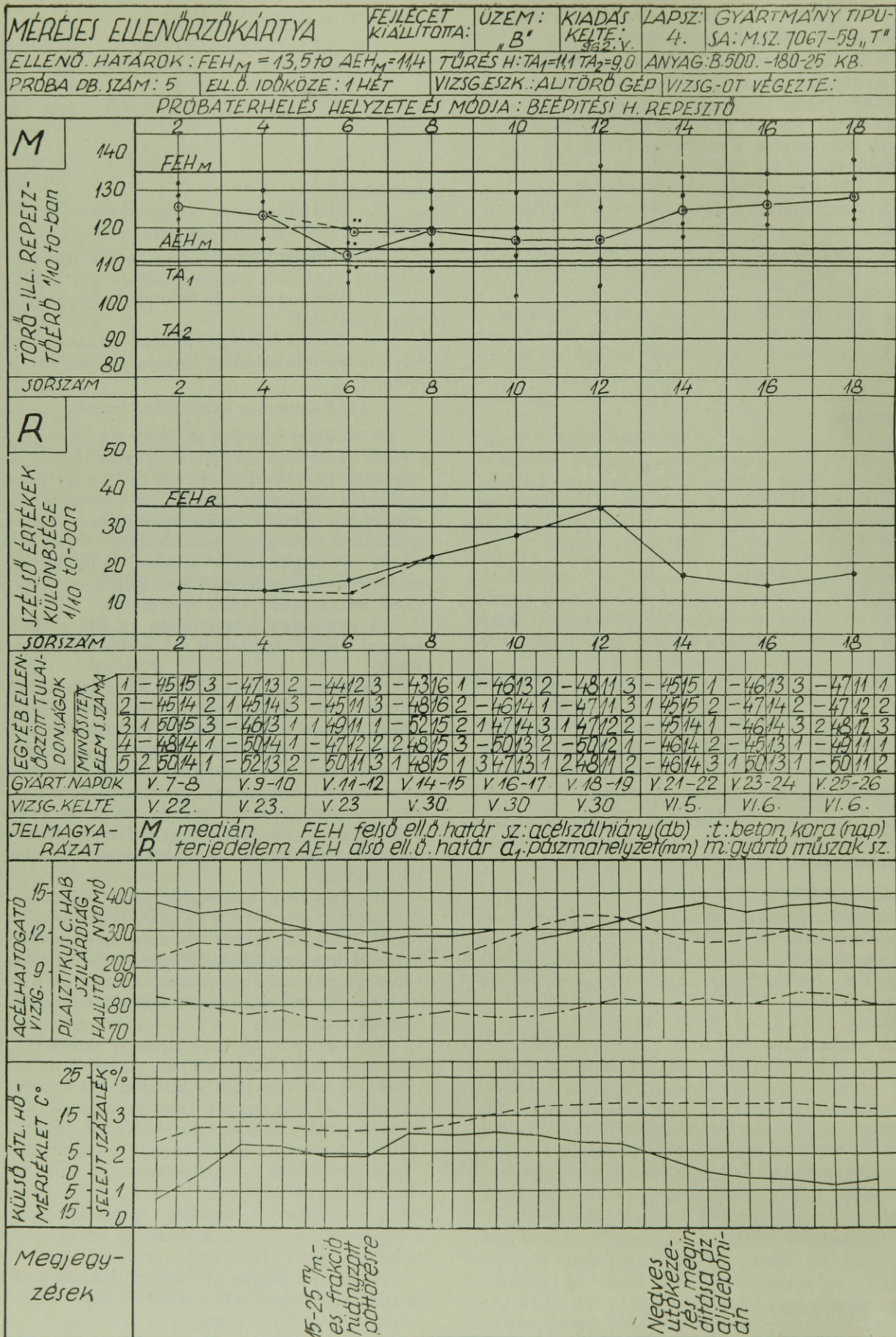
Ha valamely minőségjellemző változása tendenciózusan csökkenő, a műszaki beavatkozás megtehető, mielőtt ez egy — még megengedett — határértéket túllépné. Nagyobb intervallumon belüli (1 év) minőségváltozások okát is ki lehet mutatni és ezeket az ismereteket a továbbiakban hasznosítani lehet.

Az ellenőrző-kártyák típusait aszerint különböztetjük meg, hogy milyen statisztikus jellemzőket vezetünk rajtuk. Általában két statisztikus jellemzőt szokás együtt vezetni, egyet a vizsgált értékek elhelyezkedési szintjének, s egyet az ingadozás mértékének figyelésére.

A termékek végellenőrzése során kapott szilárdsági jellemzőket célszerű — a 3. ábrán látható módon — medián terjedelem (M—R) kártyán vezetni, mert ez aránylag kevés számítási munkával jár.

A medián (M) az „n” számú sokaság nagyság szerint sorbarendezett értékei közül páratlan

próbaszám esetén az $\frac{n+1}{2}$ -edik érték, illetve



páros próbaszám esetén a két középső érték szám-tani közepe.

A terjedelem (R) a sokaság legnagyobb és leg-kisebb értékének különbsége. $R = x_{\max} - x_{\min}$.

Az ellenőrzőkártyán az egyes vizsgálati érté-kekre vonatkozó tűrés- és statisztikus jellemzőkre vonatkozó ellenőrzőhatárokat is fel kell tüntetni.

Akár a medián, akár a terjedelem kívül esik az ellenőrzőhatárokon vagy ahhoz közeledő ten-denciát mutat, a gyártásba a megfelelő módon be kell avatkozni.

Az ellenőrzőhatárokat az előírt tűréshatárok, az előzetes adatfelvételtől megállapított statisztikus jellemzők, a próbadarabszám, valamint a választott valószínűségi szint alapján kell meg-állapítani. Az ilyen jellegű számításokhoz az MSZ 246-56 R. szabványban megtalálható mate-matikai — statisztikai módszer szerint járhatunk el, természetesen a vasbetonelemek sajátosságai-nak megfelelő módosításokkal.

Az előzőekben részleteiben tárgyalt minőség-ellenőrző tevékenységek szerves része a vállalat életébe való bekapcsolása, a havonta készülő összefoglaló jelentés: a MEO beszámoló. Ebben a minőségellenőrző szerv vezetője beszámol a selejtről, illetve a minőség alakulásáról, javaslatokat tesz a minőségjavítás érdekében az elvégzett laboratóriumi, illetve üzemi kísérletek alapján.

6. Hol gazdaságos a gyártásközi és statisztikus minőségellenőrzés bevezetése?

Kétségtelen, hogy az ily módon végrehajtott ellenőrzés létszámigénye nagyobb, s a munkát megfelelő módon csak szakmailag képzettebb dol-gozók tudják elvégezni. Ezért megfontolás tárgyát képezi, hogy alkalmazása hol jogosult. Bevezeté-sének fontossági és időrendi sorrendjében is elő-terbe állnak azok az üzemszempontok, ahol:

6.1 magas a termelékenység, s így nagy ter-melési értékek forognak kockán;

6.2 a termék minőségét különösen sokféle tényező befolyásolja, főleg feszített termékek esetén;

6.3 ahol a megfelelő műszaki-technológiai feltételek megvannak, a gyártásközi ellenőrzés szolgáltatta adatok felhasználására.

Az ÉM Komárommegyei Vasbetongyárban a feszített vasúti alj volt az a termék, melynél a legindokoltabb volt az ellenőrzés előzőekben tár-gyalt módjának bevezetése. A feszítésselgyártó üzemből a már folyó év áprilisától működő gyár-tásközi ellenőrzés jelentőségét mutatja be a követ-kező táblázat a fontosabb minőségjellemzők tük-rében.

Minőségjellemző	1961. dec.— 1962. márc. átlaga	1962. ápr.— júl. átlaga
Selejtszázalék	3,40	2,01
Betonadalék finomsági modulusa..	5,62	5,92
Jellemző teherbírási értékek:		
a vasúti aljat pozitív nyomatokra (un. beépítési helyzetben) történő próbaterhelésénél	11,3 to	12,7 to
Repsztoerő		
Törőerő	19,5 to	21,2 to

A fenti számok jelentőségét akkor érezzük, ha figyelembe vesszük, hogy egy ilyen 4 hónapos időszak termelése kb. 120 000 db feszített vb. alj, ami nagyon nagy értéket képvisel.

7. A felelősség kérdése

A felelősség, illetve a gyártásközi ellenőrzés szervezeti hovatartozása kérdésében jelenleg még megoszlanak a vélemények. Az egyik nézet sze-rint tartozzon a termelési osztály hatáskörébe, s irányítója a termelési osztályvezető legyen, míg a másik szerint a gyártástól függetlenített ellen-őrző szervként működjen a laboratóriumi-vezető irányításával.

Jelen esetben az utóbbi megoldást válasz-tottuk, ahol a gyártásközi ellenőr vizsgálatai és adatai jóságáért felel csupán, míg a termelés menetébe felelősségteljesen csak a művezető avat-kozhat be. Az ellenőrzés felelős ugyanakkor a hi-bákat elkövető személyekről tett feljegyzések valódiságáért, hogy az ebből származó károk esetén a felelősségrevonás igazságosan történ-hessen.

8. Összefoglalás

Nem lehet kétséges, hogy az elvileg helyes preventív jellegű ellenőrző tevékenységnek — kivitelét tekintve — alkalmazkodnia kell a termelő üzem adottságaihoz, műszaki színvonalához. Kö-vetkezőképp szervezeti felépítését, tevékenységi területének egyértelmű meghatározását eseten-kint kell műszaki, illetve gazdaságossági szem-pontok figyelembevételével kialakítani.

Jelenleg a legfontosabb feladat ezen a területen éppen az, hogy üzemi szinten valósuljon meg mi-nél több esetben ilyen jellegű minőségellenőrzés.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- (1) Dr. Palotás László: Építőanyagok I—II. (Akadémia Kiadó 1962.)
- (2) Vince István: Statisztikai minőségellenőrzés (1958).
- (3) Dr. Gyengő Tibor: Újabb betonvizsgálati módszerek (Mérnöki Továbbképző Intézet 1959.)

A lakóházfödémeken számításba veendő hasznosterher*

Dr. techn. CSONKA PÁL
Kossuth-díjas

1. Bevezetés

A lakóházi födémek biztonsága és gazdaságossága szempontjából alapvető jelentőségű a méretezés során számításba veendő hasznos teher értékének ésszerű megállapítása. Nem lesz tehát érdektelen az alábbiakban ezzel a kérdéssel foglalkozni, a hazai, valamint egyes külföldi szabványok előírásait egymással egybevetni, s ezek alapján a kérdés rendezésére javaslatot tenni.

Az alábbi idevágó fejtegetések csupán lakóépületi födémekkel, mégpedig csakis a közbenső födémek kérdésével óhajtanak foglalkozni, de az itt elmondandók értelemszerű módosításokkal egyéb födémek esetében is hasznosíthatók lesznek.

2. A számításba veendő megoszló teher

A lakóépületi födémek hasznosterhét általában a födém területén egyenletesen megoszló felületi terhelésként szokás figyelembe venni. Ezt a terhelést a különböző országok szabványai általában más és más értékben szabják meg. Erre nézve érdekes áttekintést nyújthatnak az alábbi 1—3. táblázatok, melyek a Magyar Szabványügyi Hivatal birtokában levő külföldi szabványok idevágó rendelkezéseit foglalják össze.

Végigtekintve a szóbanforgó táblázatok d) és e) jelű számoszlopain, megállapítható, hogy a figyelembe veendő hasznosterher értékére nézve a különféle szabványokban általában kétféle teherérték szerepel: 150 kg/m^2 és 200 kg/m^2 . Ezek közül egyes esetekben a kisebb teherértékkel, más esetekben a nagyobbik teherértékkel kell számolni.

Azt, hogy az említett kétféle teherérték közül mikor kell az egyiket, illetve a másikat mérték-

adónak tekinteni, a különféle szabványok különbözőképp rendezik. Egyes szabványok a kisebb teherérték számításba vételét csak legfeljebb egyemeletes lakóépületekben engedélyezik. Így rendelkezik a magyar szabvány is. Más szabványok viszont a kisebb teherértéket csak egy-lakásos épületekben engedik alkalmazni. Egyéb szabványok viszont a kisebb teherérték figyelembevételét csak akkor teszik lehetővé, ha a lakóhelyiség alapterülete, illetve a födém fesztávolsága valamely megadott korlátértéknél kisebb.

Szerény véleményünk szerint a lakóépületi födémek számításba veendő hasznosterhét illetően sem az épület emeletsorainak száma, sem a helyiségek alapterülete, sem a födém fesztávolsága nem lehet döntő. E kérdés elbírálásakor mindössze az lehet mértékadó, hogy a födém szerkezeti megoldása a szomszédos szerkezeti elemek milyen mértékű együttműködését biztosítja. Ha az együttműködés feltételei biztosítottak, akkor elegendő a kisebb teherértékkel számolni; ha az együttműködés nem biztosított, akkor nagyobb teherértéket kell figyelembe venni.

A számításba veendő hasznosterhet ezek szerint a födém szerkezeti elemeinek együttműködési foka szerint kellene kisebb, vagy nagyobb értékben megszabni. Monolitos, vagy hasonló jellegű födémeken ez az érték 150 kg/m^2 lehetne, kisebb fokban együttdolgozó födémeken pedig 175 kg/m^2 . Ha a szomszédos födémek együttműködése egyáltalán nem biztosított, a figyelembe veendő hasznosterhet 200 kg/m^2 -ben kellene megállapítani. Szobaméretű előregyártott födémablak esetében, ha a födémábla keresztirányban kellő merevséggel rendelkezik, a mono-

1. táblázat

A hasznosterher számításba veendő értéke egyes kelet európai országokban

a	Hol ?	Előírások	Felületi teher, kg/m^2		Vonalteher, kg/m	Pontteher, kg
			d	e		
b		c			f	g
1.	Magyarország, MSz. 15021, 1957	Legfeljebb egyemeletes épületek oly lakóhelyiségeiben, melyeknek más célra való felhasználása nem valószínű Egyéb lakóhelyiségekben	150	200		
2.	Csehszlovákia, CSN 731310, 1958	Egységesen	200	200		
3.	Lengyelország, P. N. B.-189, K	5,50 m-nél nem nagyobb fesztávolságú helyiségekben 5,50 m-nél nagyobb fesztávolságú helyiségekben	150	200		
4.	Románia, STA 506, 1949	Legfeljebb egyemeletes lakóházakban Többemeletes lakóházakban de, ha pénzszekrény elhelyezése is szóba jöhet, akkor 100 kg/m^2 -el több	150	200		
5.	Szovjetunió, KGST tervezet, 1960.	Egységesen	150	150		

* Részlet szerzőnek az 1960. évi födémankéton tartott előadásából.

A hasznosterher számításba veendő értéke egyes nyugateurópai országokban

	Hol ?	Előírások	Felületi teher, kg/m ²		Vonal- teher, kg/m	Pont- teher, kg
a	b	c	d	e	f	g
6.	Ausztria, Önorm B 4001, 1955.	Egylakásos lakóházakban Többalakásos lakóházakban	150	200		100 100
7.	Németország, DIN 1055 Bl., 1951.	Ha a szerkezeti elemek együttdolgozása nincs biztosítva, továbbá 1,50 m-nél nagyobb osztástávolságú gerendafödémeken a födém számításakor az alátámasztások számításakor Ha a szerkezeti elemek együttdolgozása biz- tosítva van	200 150	150		100 100 100
8.	Dánia, DS 410 1 Udg, 1945.	Egységesen	200	200		
9.	Franciaország, NF-P06—001, 1960.	Egységesen, de az alátámasztó elemek számításakor csökkentett teherérték vehető figyelembe.	175	175		
10.	Anglia, BSC CP-ChV., 1952.	Egylakásos, legfeljebb egyemeletes lakó- házakban Egyéb lakóházakban	147	195	179 238	179 238

3. táblázat

A hasznosterher számításba veendő értéke egyes tengerentúli országokban

	Hol ?	Előírások	Felületi teher, kg/m ²		Vonal- teher kg/m	Pont- teher g
a	b	c	d	e	f	g
11.	India, JS 875, 1957.	Egységesen	195	195	238	238
12.	Új-Zéland, NZ SS. 95 Part IV., 1955.	Egységesen	147	147	179	179
13.	Ausztrália, SAA Int 350, 1952.	Egyemeletes lakóházban Többemeletes lakóházban	73	98	165 165	200 200
14.	USA, A 58 I., 1955.	Egyemeletes lakóházak emeletén és padlás- szobáiban Egyéb lakóhelyiségekben	147	195		
15.	Brazília, ABUT-NB 5, 1943.	Legfeljebb 12 m ² -es lakóhelyiségekben ... 12 m ² -nél nagyobb területű lakóhelyisé- ségekben	150	200		
16.	Uruguay, UNIT 33—46, 1952.	Magánlakóházakban, ha a helyiség egyik mérete sem nagyobb 5 m-nél Egyéb lakóhelyiségekben	150	200		

litos födémekre előírt teherérték volna mérték-
adónak tekintendő.

Mint kirívó jelenségre, fel kell hívni a figyel-
met arra, hogy az ausztrál szabvány (lásd 3. táb-
lázat 13. jelű sorát) az egyebütt előírt 150—
200 kg/m² hasznos teherrel szemben megelégszik
lényegesen kisebb, mindössze 73—98 kg/m²-nyi
hasznos teher figyelembevételével. Arra nézve,
hogy milyen tapasztalatok vezették az ausztrál
hatóságokat a hasznosterher ily szokatlan értéke-
lésére, semmi adat sem áll rendelkezésünkre.

3. A számításba veendő összpontos teher

Amíg a keleteurópai országok szabványai
szerint a lakóépületi födémek méretezésekor a
hasznosterhet a födém területén megoszló terhe-

lésként kell figyelembe venni, addig egyes nyugat-
európai, illetve tengerentúli országokban vonal-
terhek, illetve pontterhek lehetőségével is szá-
molni kell. A vonalterhet, illetve pontterhet
azonban nem kell a felületen megoszló teherrel
egyidejűen működőnek feltételezni.

A figyelembe veendő pontteher értékét az
osztrák és német szabvány 100 kg-ban írja elő.
Az angol szabvány és a brit nemzetközösséghez
tartozó országok szabványaiban a pontteher 179—
238 kg értékkel, az esetleges vonalterher pedig
165—238 kg értékkel szerepel.

A különböző szabványokban előírt pont- és
vonalterhek nyilván a kis fesztávolságú, illetve
kis gerendaosztástávolságú födémek esetében lesz-
nek mértékadók. Ilyenkor várható csak ugyanis,

hogy az említett pont-, illetve vonalteher a nyomatékok, illetve nyíróerők szempontjából veszélyesebb, mint a födém felületén egyenletesen megoszló terhelés.

Minthogy kis fesztávolságú födémeken, továbbá a kis gerendaosztástávolságú gerendás födémeken a pont, illetve vonal mentén összpontosított terhelés kedvezőtlen helyzetet teremthet, indokolt volna nálunk is hasonló rendelkezést életbe léptetni. Célszerű volna például előírni, hogy a födémelemeket úgy kell méretezni, hogy a legkedvezőtlenebb helyzetben álló 200 kg vonalteherre is megfeleljen, a födémgerenda pedig a legkedvezőtlenebb helyzetben álló 200 kg-os összpontosított terhelést is elbírnja. A 0,50 m-nél keskenyebb lemezeknek viszont meg kell felelniök középen álló 100 kg-os összpontosított teher esetében is. A fenti javaslatok életbeléptetése esetében a 2,67 m-nél kisebb fesztávolságú lemezeken, illetve 2,67 m²-nél kisebb terhelési mezővel terhelt gerendákra az egyenletesen megoszló felületi terhelés helyett az említett vonal-, illetve pontterhek lennének mértékadók.

4. A födémek alátámasztó szerkezetén figyelembe veendő hasznoster

Fejtegetéseink nem volnának teljesek, ha nem foglalkoznánk a födémek által az alátámasztó szerkezetekre: mestergerendákra, oszlopokra, falakra és alapzatokra átadott hasznoster kérdésével.

Nyilvánvaló, hogy a födém alátámasztó szer-

kezeteinek méretezésekor figyelmen kívül hagyhatók azok a többletek, melyeket a födém méretezésekor a szomszédos szerkezeti elemek tökéletlen együttműködésére való tekintettel kellett bevezetni. Szerény véleményünk szerint e tekintetben a német szabályzat rendelkezéseit kellene irányadóul tekinteni, vagyis az alátámasztó szerkezetek számításakor a hasznosterhet a monolitos födémekre megállapítandó alacsonyabb értékkel — 150 kg/m² — kellene figyelembe venni.

Minthogy a lakóépületi födémek soha sincsenek teljes területükön egyidejűleg a maximális hasznosterrel megterhelve, *nagyobb kiterjedésű födémrészek* esetén az alátámasztó szerkezetre áthatódó terhek számításakor a hasznos tehernek csökkentett értékkel való figyelembevétele indokolt. A csökkentés mértékét illetően a különböző országos szabványai más és más módon rendelkeznek. Erre nézve a 4. táblázat szolgálhat felvilágosítással. Itt az α érték a hasznoster csökkentő tényezőjét, F pedig az alátámasztó szerkezetet terhelő födémmezőnek m²-ben kifejezett területét jelenti.

Megfontolásaink szerint az érvényben levő magyar szabványnak az α csökkentő tényezőre vonatkozó rendelkezésével szemben jelentősebb mértékű csökkentés volna megengedhető. A csökkentő tényező javasolható értéke szerény véleményünk szerint a következő lehetne:

$$\alpha = \begin{cases} 1,00, & \text{ha } F \leq 15 \text{ m}^2 \\ \frac{3F}{4F - 15}, & \text{ha } F > 15 \text{ m}^2 \end{cases}$$

4. táblázat

Az α csökkentő tényező értéke

a	Hol ? b	Előírás c
1.	Magyarország.....	Ha $F \geq 50 \text{ m}^2$, akkor $\alpha = 0,7 \frac{F + 150}{F + 100}$
2.	Csehszlovákia.....	
3.	Lengyelország	Ha $10 \text{ m}^2 < F < 20 \text{ m}^2$, akkor $\alpha = 0,90$ Ha $F \geq 20 \text{ m}^2$, akkor $\alpha = 0,80$
4.	Románia	
5.	Szovjetunió	
6.	Ausztria	
7.	Németország	
8.	Dánia	Csökkentés megengedett, de mértéke nincs szabályozva
9.	Franciaország	
10.	Anglia	$\alpha = 1 - \frac{F}{46,5} \quad 0,05 = 0,75$
11.	India	$\alpha = 1 - \frac{F}{46,5} \quad 0,05 = 0,75$, mestergerendákra $\alpha = 0,90$
13.	Ausztrália	
14.	USA.....	$\alpha = 1 - \frac{F}{14} \quad 0,08 \geq \frac{\text{önsúly} + \text{hasznoster}}{4,33 \text{ hasznoster}}$
15.	Brazília	
16.	Uruguay	

A β csökkentő tényező értéke

	Hol ?	Az alátámasztó szerkezet által hordott födégek száma								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9 v. több
a	b	c								
1.	Magyarország	1,00	1,00	0,90	0,85	0,80	0,75	0,70	0,65	0,65
2.	Csehszlovákia									
3.	Lengyelország	1,00	0,90	0,80	0,70	0,60	0,50	0,50	0,50	0,50
4.	Románia	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75	0,70	0,65	0,65
5.	Szovjetunió	1,00	1,00	0,85	0,85	0,70	0,70	0,60	0,60	0,60
6.	Ausztria	1,00	0,88	0,83	0,80	0,78	0,73	0,69	0,60	0,60
7.	Németország	1,00	1,00	1,00	0,95	0,83	0,80	0,71	0,65	0,60
8.	Dánia	1,00	1,00	0,97	0,93	0,88	0,82	0,75	0,75	0,75
9.	Franciaország				Nincs szabályozva					
10.	Anglia	1,00	0,90	0,80	0,70	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
11.	India	1,00	0,90	0,80	0,70	0,60	0,50	0,50	0,50	0,50
12.	Új-Zéland	1,00	1,00	0,90	0,80	0,70	0,60	0,50	0,50	0,50
13.	Ausztrália	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
14.	USA									
15.	Brazília	1,00	1,00	0,80	0,60	0,60	0,40	0,40	0,40	0,40
16.	Uruguay	1,00	0,90	0,80	0,70	0,60	0,50	0,50	0,50	0,50

A hasznos-tehernek csökkentett értékkel való figyelembevétele olyankor is indokolt, amidőn valamely alátámasztó szerkezetre *egynél több födém* terhe hárul. Nem valószínű ugyanis, hogy valamennyi födémen egyidejűleg a teljes hasznos-teher működnék. Ezért a több födém terhét hordó szerkezetek számításakor a különféle szabályzatok a számításba veendő hasznos-tehernek különböző mértékű csökkenését engedélyezik. Az e célból alkalmazandó β csökkentő tényező értéket illetően az 5. táblázat nyújt áttekintést.

Szerény véleményünk szerint az érvényben levő magyar szabvány idevágó rendelkezéseivel szemben itt is jelentős mértékű könnyítés volna engedélyezhető. Az alkalmazandó β csökkentő tényezőt illetően javaslatunk a következő:

2 födém terhét hordó szerkezet esetében $\beta = 0,9 \alpha$,
 3 födém terhét hordó szerkezet esetében $\beta = 0,8 \alpha$,
 4 födém terhét hordó szerkezet esetében $\beta = 0,7 \alpha$,

5 födém terhét hordó szerkezet esetében $\beta = 0,6 \alpha$,
 6 vagy több födém terhét hordó szerkezet esetében $\beta = 0,5 \alpha$.

Mint látható, fenti javaslat lehetőséget nyújt a 15 m²-nél nagyobb terhelési mezővel terhelt szerkezetekre megállapított könnyítéseknek és a födém terhét hordó szerkezetekre vonatkozó könnyítésnek egyidejű figyelembevételére.

Javaslataink szerint a lakóépületi födégek alátámasztó szerkezeteinek méretezésekor lényegesen kisebb teherértékkel kellene számolni, mint eddig, ami viszont indokoltá tenné a falak, pillérek, oszlopok határigénybevételére vonatkozó jelenleg érvényben levő egyes rendelkezések felülvizsgálatát. Ezt a felülvizsgálatot a földszintes és kis emeletszámú ipari épületekkel kapcsolatban szerzett egyes kedvezőtlen tapasztalatok amúgy is indokoltá teszik.

A Mádi Őrlőmű falpanelszerkezete

GAZSÓ LÁSZLÓ—ROSTÁS LÁSZLÓ—SZUHAI GÉZA

Tervező:

ÉM IPARTERV:

Hunyadi László és Vellay István építész-tervezők
Blázi János, Gázsó László és Szuhai Géza statikus-tervezők.

Kivitelezők:

Vízműépítő V. és Közlekedési Építő V.
Szabó József építésvezető
Parragh Pál és Rostás László technológusok

Bevezetés

A Mádi Őrlőmű — ötéves tervünk és a vidéki ipartelepítés kiemelkedő létesítménye — 1962. év második felében megkezdte a próbaüzemelését és 1963. év elején véglegesen beindul a folyamatos termelő munka. Az üzem feladata lesz, hazánk egyik igen fontos kincsét, a bentonitot olyan jóminőségű áruvá feldolgozni, hogy az a világpiacon sikerrel felvehesse a versenyt a külföld hasonló termékeivel.

Az őrlőmű megvalósításánál olyan szerkezeti megoldás került alkalmazásra, amely tervezésben kivitelben egyaránt új utat és irányt jelöl meg.

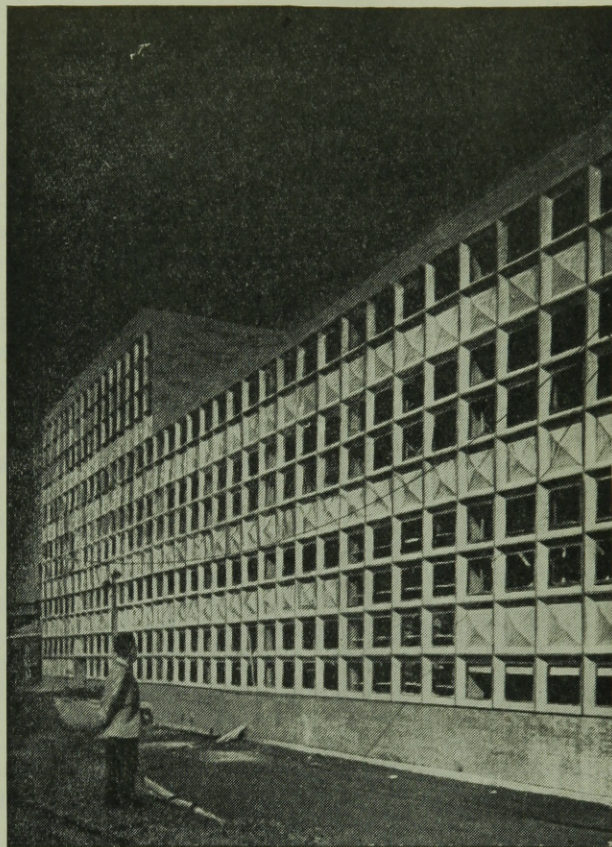
A szerzett tapasztalatok közkinccsé tétele — úgy gondoljuk — hasznos lehet és ezért előjáróban a tervezés, majd pedig a kivitelezés szempontjait és problémáit ismertetjük. Az újszerű szerkezet megvalósítása természetesen csak akkor járhatott sikerrel, ha a tervezés és kivitel szoros együttműködése, kapcsolata mindvégig biztosítva volt. Úgy érezzük, hogy ennél a munkánál ezek a feltételek megvoltak. A tervezés és kivitelezés problémáinak összefonódása és közös megoldása e kiértékelés összeállítását is bizonyos mértékben determinálta.

A tervezés általános szempontjai

Az őrlőmű tervezése már 1956-ban megindult, de a részlettervek kidolgozására csak 1959. év folyamán került sor. Az épületek építészeti és szerkezeti tervezése során elsősorban a technológiai adottságokat kellett szem előtt tartani. A két legfontosabb épület a kétszintes nyersanyag-tároló csarnok és az őrlő, szárító és homogenizáló magában foglaló többszintes üzemi épület.

Az erősen kötött technológia előre meghatározta az üzemi épületeknek mind szerkezeti rendszert, mind építészeti megoldását. Amíg a nyersanyag-tároló csarnok korszerű előregyártott szerkezettel készülhetett, addig az üzemi épület monolitikus építési módját a technológia által támasztott követelmények kötelező erejűen írták elő. A nehéz — legtöbb esetben dinamikus hatású gépek, a változó emelet- és szintmagasságok, végül a szabályos rendszerbe nem kényszeríthető különböző méretű födémáttörések nehezítették az épület tervezését.

A továbbiakban kizárólag az őrlő- és szárítóépülettel foglalkozunk.

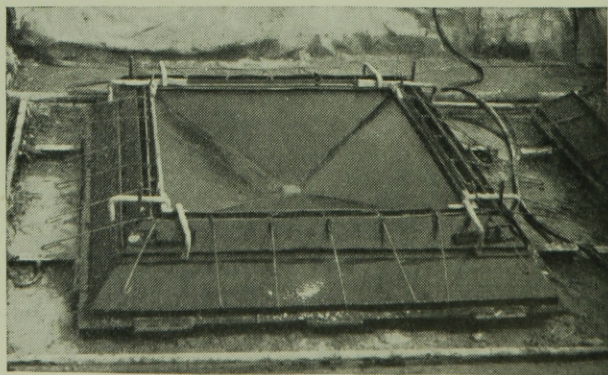


1. ábra. Nyugati homlokzat

Az épület szerkezete 7,00 méterenként kiosztott 6, ill. 7 emeletes keretből és ezekre támaszkodó vasbeton lemezfödémekből áll. Az épület végfalait 38 cm vastag téglafalak alkotják, hosszirányban pedig előregyártott vasbeton elemekből összeépített panelfalak határolják.

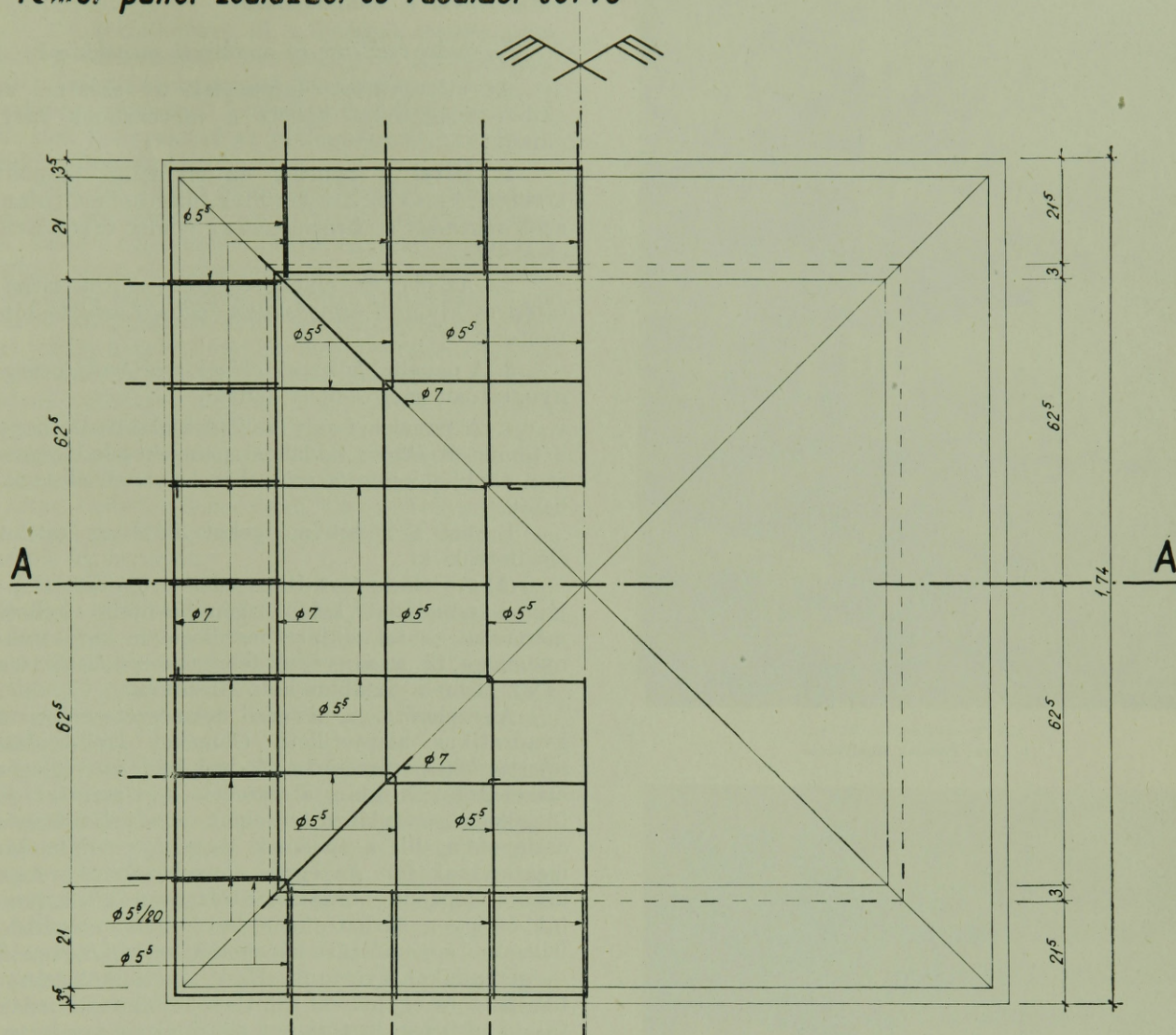
E homlokzati *falpanelek* képezik további vizsgáldásunk tárgyát.

Kétféle elem készült, egy *tömör*, ún. gyémántmetszésű falpanel és egy ugyanolyan méretű, de egyrétegű üvegezésű *ablakpanel*. A kvadratikus

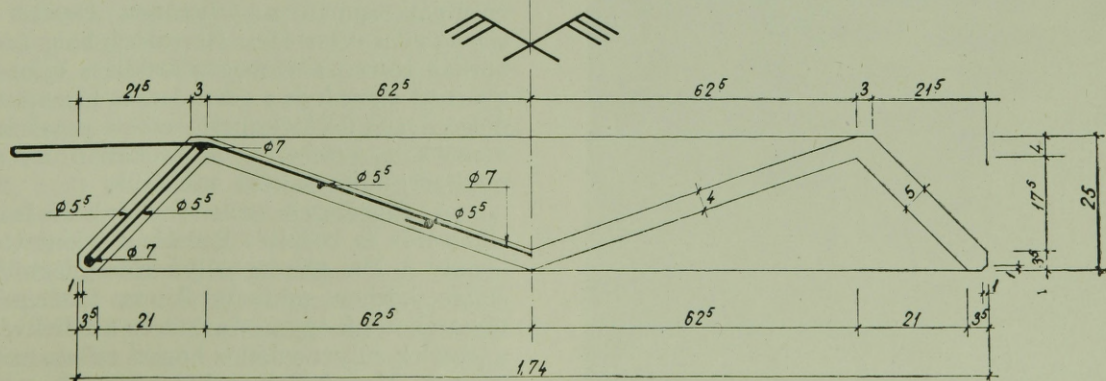


2. ábra. Ablakos panel betonozás előtt

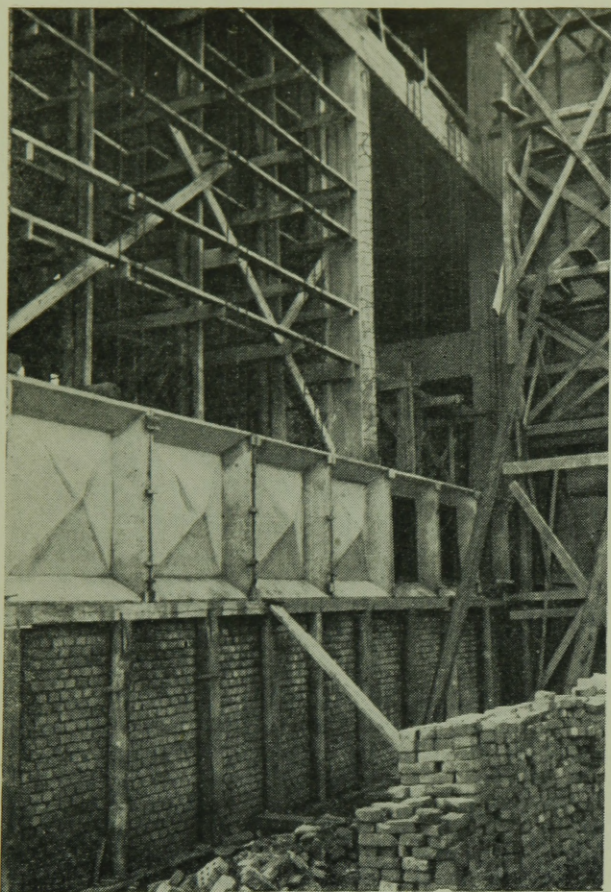
Tömör panel zsaluzási és vasalási terve



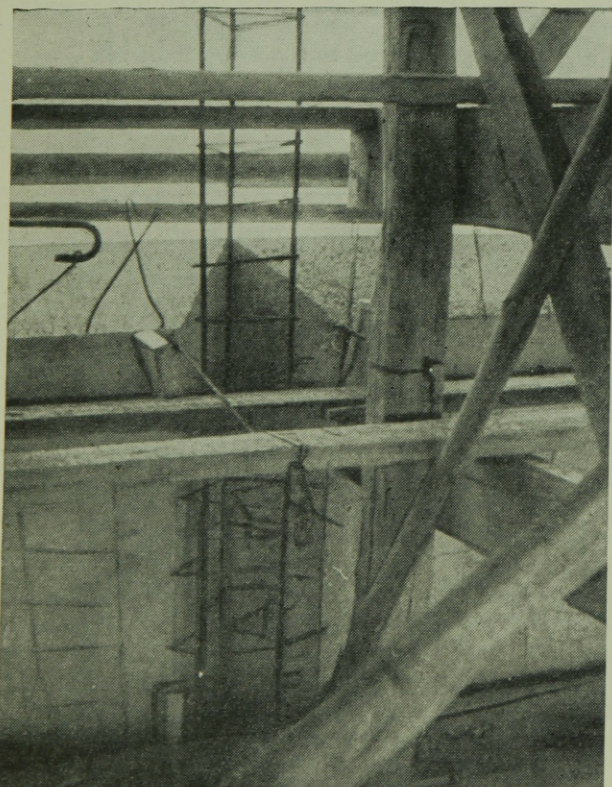
A - A metszet



3. ábra. Tömör panel részletterve



4. ábra. Panelek elhelyezése



5. ábra. A merevítő bordaács szerelése

elemekből mozaikszerűen összeállított fal adott lehetőséget az építész tervezőnek arra, hogy esztétikus formában megjelenítse a technológiai okokból változó szinteket a tömör és ablakos elemek variálásával a homlokzaton.

Tervezési részletek és szerkezeti megoldások

Az előregyártott falpanelek tervezésénél az alábbi feladatokat kellett a tervezőknek megoldani:

1. Mivel a panelek az elkészült monolit keretváz külső síkjára kerültek, meg kellett oldani azok rögzítését és kapcsolatát az épület teherviselő elemeihez.

2. Az elemek elkészítésénél ± 1 cm méretűrést és kívülről kifogástalan felületet kellett biztosítani.

3. A panelfal hőszigetelésének problémáját megnyugtatóan meg kellett oldani.

4. A paneleket úgy kellett kialakítani, hogy a tömör és áttört (ablakos) panelek gazdaságossági okokból egyfajta sablonban legyenek elkészíthetők.

Ezeket a követelményeket alábbiak szerint elégítettük ki:

(1) Az előregyártott panelfal erőjátéka alapján a panelfalat kettős igénybevételre kellett méretezni, a fal síkjára merőlegesen ható szélnyomásra, ill. az árnyékolt felületeken szélzívásra és az elemek síkjában ható önsúlyra.

A szélérőre, a tervező természetszerűen a kvadratikus alapterületű elemeket kétirányban teherviselőnek méretezte. A beépítés és végleges összebetonozás után a panelek a vízszintes és függőleges gerendákra terhelnek, amelyek a keretoszlopokon, ill. a födémek szegélygerendáin támaszkodnak fel. Az egyes elemek szoknyarészei között képződő bordákat utólagosan kibetonozták és így a várható igénybevételnek megfelelő jellegű — egyenlőszárú háromszög keresztmetszetű — gerendákat nyertünk. Ezek a mindkét irányban futó és egymással szintben találkozó bordák tulajdonképpen tartórácsot alkotnak és a méretezés szempontjából nézve gerendarácsnak (borda-rácsnak) tekinthetők.

A statikai számítások megkönnyítése céljából azt az egyszerűsítést vezettük be, hogy mind a vízszintesen ható erőket, mind a szerkezet önsúlyát csupán a helyszínen készített monolit gerendarács veszi fel. A valóságban azonban a bordák betonjának megszilárdulása után az előregyártott elemek és a gerendarács bizonyos együtdolgozása is feltételezhető, azaz a panelek is részt vesznek a szerkezet erőjátékában és az egész rendszer faltárcsaként működik.

A függőleges erők (önsúly) elsősorban az elhelyezés és beépítés fázisában jelentettek problémát. A kb. 460 kg súlyú előregyártott elemek építés közben mintegy 3 cm vastagságú élen támaszkodtak egymásra, sőt ez a felfekvési felület a panelek súlyvonalához képest erősen excentrikus is volt. Meg kellett tehát oldani a paneleknek az ideiglenes rögzítését az építés ideje alatt. Felhasználva az amúgyis alázsaluzott monolit födé-

mek állványanyagát, a problémát gazdaságosan meg lehetett oldani.

A monolit vasbeton gerendarács megszilárdulta után az elemek rögzítésének szerepét átvehette.

A keretpilléreket, ill. a födémek szegélygerendáit a tartóráccsal monolitikusan összabetonozták. Teherbíró kapcsolat kialakítása céljából az oszlopok csatlakozó felületén elhelyezett tüskéket, ill. zárt kengyeleket az utólagosan készült gerendákba betonozták be.

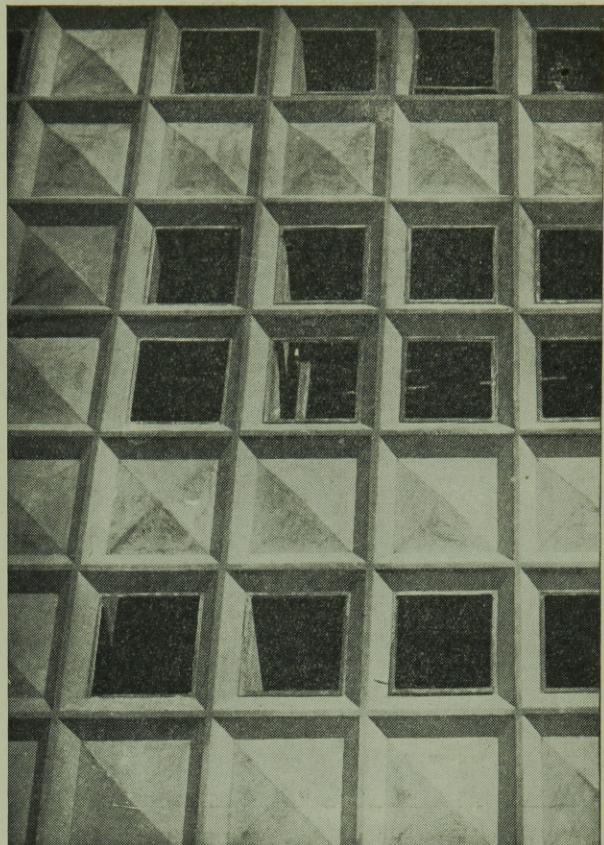
(2) Az épület homlokzatára 247 db tömör és 451 db ablakos elem került megtervezésre, ill. később elhelyezésre. Mivel egyrészt ezen nagyszámú elem elkészítésére *merev és alaktartó sablon-szerkezetre* volt szükség, másrészt a panelek $\pm 1,00$ cm-es hibahatárok közti mérethelyességét a felület jellege kötelező erejűen megkövetelte, a tervező a sablonokat különös gonddal dolgozta ki. A kivitelező vállalattal történt megbeszélések, konzultációk eredményeként sikerült acélszerkezetből olyan sablonokat tervezni, amelyek kielégítették a fenti követelményeket. A viszonylag vékony 4–5 cm vastag vasbeton lemezekből álló térbeli szerkezet a legszigorúbb igényeket is kielégítő minőségben került legyártásra.

Harmadik követelményképpen meg kell említeni az oldalfal panelek *külső felület kiképzésének* a kérdését is. A megtervezett vaslemez sablonokból kikerülő előregyártott elemek kifogástalan felülettel rendelkeztek, azokat sem a felszakítás, sem pedig a beépítés után kezelni, vagy javítani nem kellett.

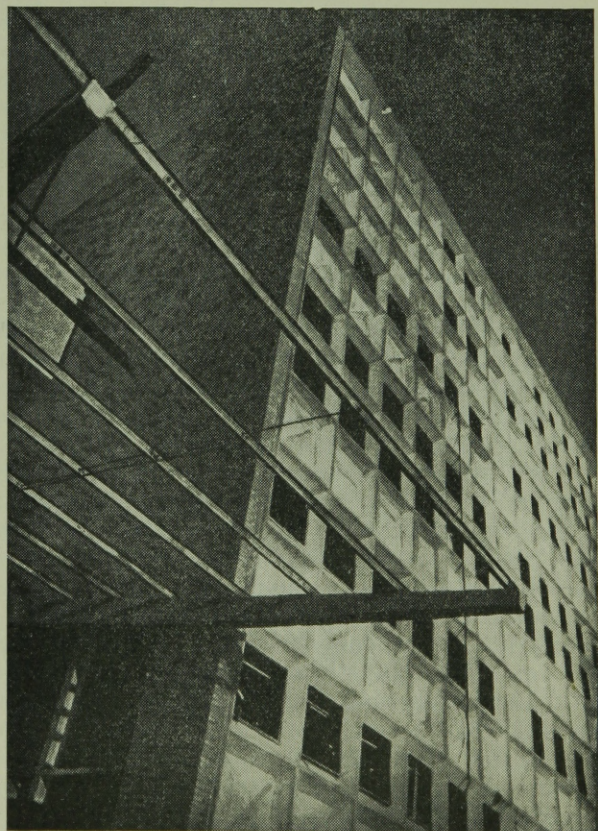
(3) Mivel az örlőmű a legmodernebb technológiával, az összes munkafolyamatok teljes automatizálásával üzemel, s a kiszolgáló személyzet munkája a műszerek, az automata jelzőberendezések ellenőrzésére és a gépek karbantartására korlátozódik, sem fűtésre, sem különleges hőszigetelésre szükség nem volt. A tömör panelfal ridegségének csökkentése érdekében az előregyártott elemek belső oldalára 5 cm vastag *duzzasztott perlit vakolatot* terveztünk. Az előgyártás alkalmával az elemek belső felületén drótokat hagytak ki. Beépítés után ezekre rabitzhálót rögzítettek és az egész belső felületet perlit habarccsal bevakolták.

(4) Végül a panelsablonok megtervezésénél célul tűzte ki a tervező azt is, hogy mind a tömör, mind az áttört (ablakos) elemek ugyanazon a sablonon legyenek legyárthatók. Erre egyrészt *gazdaságossági*, másrészt *esztétikai* szempontok vezették. Anyagi szempontok azért, hogy ne kelljen az amúgyis költséges acélsablonok számát tovább növelni. Formai megfontolásokból kívánatos volt, hogy az azonos méretű, de különböző rendeltetésű elemek kerete tökéletesen egyforma legyen.

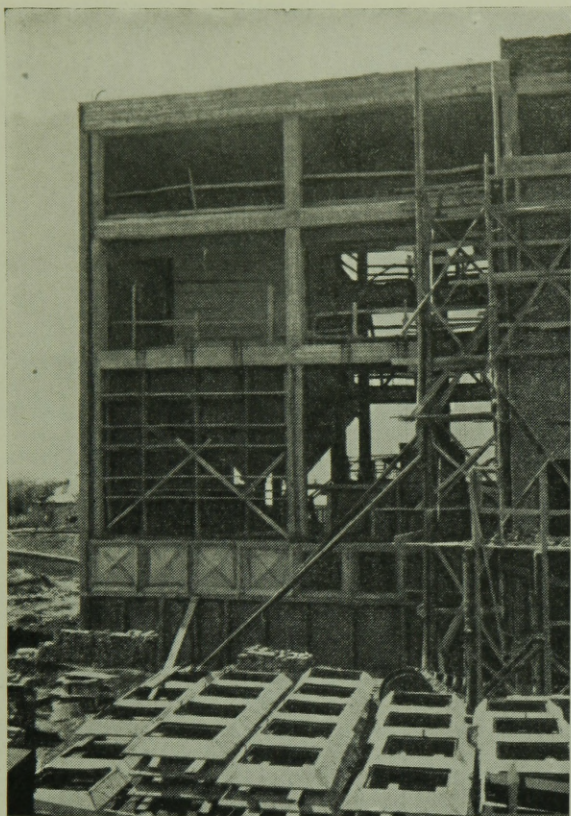
A sablon formájának és szerkezetének helyes megválasztásával az *ablakok helyszíni elhelyezésének munkafázisát sikerült kiküszöbölni*. Ugyanis a panelek bebetonozása előtt a teljesen össze-szerelt (fix, ill. bukószárnyas) ablakot a zsazsuzatba be lehetett helyezni. Az egyben beépített ablakelemeket csupán mázolni és üvegezni kellett.



6. ábra. Homlokzati részlet



7. ábra. Örlőépület nyugati homlokzata



8. ábra. Keleti homlokzat szerelése

A panelburkolás kivitelezési szempontjai

Az ismertett szerkezet építésére vonatkozó tapasztalatok hazánkban nem álltak rendelkezésre. Hasonló oldalfalburkolás a *Kőbányai Gyógyszerárugyár Gyömrői úti raktárépületénél* fordult ugyan elő, azonban az ottani megoldás és a mádi kivitel között lényeges eltérés volt. Míg az említett raktárépületnél az oldalfalpanelek minden szinten közvetlenül feltámaszkodtak az épület födémeire, a mi esetünkben a panelek — a legalsó sort kivéve — sehol sem feküdhetek fel a meglévő épületszerkezetre, hanem csupán oldalélükkel egymásra támaszkodva teljesen az épületváz síkja előtt helyezkedtek el. A paneleknek a meglévő szerkezethez kapcsolása a Mádi Örlőműnél tehát kizárólag az elhelyezést követően készülő, szakaszosan a helyszínen vasszerelt és betonozott „bordarács” révén történt.

Az irodalom is csupán olyan esetekre közül megoldást, amikor a paneleket elhelyezés után a meglévő szerkezeten kiképzett támasztó bordák, csapok, vagy egyéb elemek segítségével a monolit építményhez azonnal hozzá lehet erősíteni. Esetünkben ilyen rögzítésre nem volt mód és ennek hiányában meg kellett oldani a panelekből, mint szárazon egymásra helyezett elemekből — álló rendszer építés alatti stabilitásának biztosítását is.

Építés közben egy ütemben egyszerre több sor panelt kellett egymás fölé „szárazon” elhelyezni, hogy a közöttük képződő vízszintes és függőleges bordák ésszerűen kibetonozhatók legyenek. Nehezítette a helyzetet még az is, hogy

ez a bordarács csak egy bizonyos idő elteltével vált teherviselővé — a beton kellő szilárdulása után.

A kb. 700 db elem előgyártását és elhelyezését csak „szalagrendszerű” építési móddal lehetett gazdaságosan megoldani. Az előgyártásnál rendelkezésre álló terület, ill. a burkolandó épület geometriai adottságai a szalagrendszerű építés ismétlődő ciklusokra való bontását is megkövetelték. Ennek alapján kellett meghatározni a megvalósításhoz szükséges segédanyagok és szerkezetek (sablon, állványanyag stb.) minimálisan szükséges mennyiségét is.

A fentebb ismertetett és egyéb szervezési, munkavédelmi, stb. szempontok miatt a munka megkezdése előtt részletes technológiai leírás is készült.

Panelek gyártása

A paneleket az örlőépület közelében telepített helyszíni előgyártó üzemben készítettük el. A téglalapalakú előgyártó teret egy önjáró DEMAG-macskás daru szolgálta ki. A sablonok minél gyorsabb visszanyerése érdekében a bedolgozott betont gőzöléssel érleltük.

A gyártás munkafolyamata alatt a sablonokat nem mozgattuk. A fixen leerősített sablonokat göcsőshálózattal vettük körül. A gyártás, ill. hőkezelés panel-páronkint történt.

A sablonok speciális szerkezetűek voltak. A tisztíthatóság érdekében csuklópántok segítségével a szoknyarészt lehajthatóan alakítottuk ki. A formaasztalon egybeszerelt vashálót a panel-sablonra helyezve felhajtották a szoknyákat és a betont kardtoldatos tűvibrátorral dolgozták be. A vasak terv szerinti helyét a sablon hasítékai biztosították. A bedolgozás után a sablonpárt fakeretes, nádpalló — és ponyvafelületű koporsóval borították le, majd 3 órai pihentetés után a hőmérsékletet fokozatosan 30, 40 majd 70° C-ra növelték a gőzadagolás szabályozásával. Az elemek összesen kb. 550 órafok hőmennyiséget kaptak.

A gőzölés után az elemeket a sablonokról felszakították, majd a daruval a tárolóhelyre szállították. A sablonok tisztítás és olajozás után újra bekerültek a gyártási körfolyamatba.

Összesen 10 db sablont alkalmaztunk. Megjegyezzük, hogy az előző sorozatú, 3—4 mm vastag acéllemezből készült sablonok a gyártás alatt deformálódtak. A második sorozatú sablonok 6 mm vastag lemezből előállítva már megfelelő merevek voltak.

Az ablakos paneleknél az acélablaktokokat a panel készítésekor betonoztuk be. A tömör panelek középső részének készítésekor speciális pajzsot alkalmaztunk, amely a rászerelt rezegtetővel „alakvibrátorként” működött.

A panelek betonját B 280 minőségben állítottuk elő, frakcionált és Z 5/12 zuzalékkal javított szemszerkezettel, 350 kg/m³ C 500 cement-adagolással. A betonkeverék (0,45 vízcementtényezővel) plasztikus konzisztenciájú volt.

Háromfajta panel készült: tömör, fixablakos és billenőablakos. Ezeket a panelkiosztási tervnek

megfelelően gyártottuk és deponáltuk, úgyhogy elhelyezéskor keresgélés nélkül lehetett a soron következő elemet a daruhorogra kötni.

Panelek elhelyezése

Az elhelyezés technológiáját részben a már említett tervezési feltételek, részben a rendelkezésre álló *toronydaru*, mint vezérgép determinálták. A toronydaru az örlőépület mindkét oldalát ki tudja szolgálni 26 m-es gémjével.

A beépített panel-sorok bordái *idővel* alkalmasak önsúlyuk és a fölöttük „szárazon” elhelyezett panelek alátámasztására.

Ez a tény az *elhelyezés ütemét* döntően befolyásolja. A korábban bebetonozott bordák — a nyári időjárást figyelembe véve *csak mintegy két hét múlva* terhelhetők meg a következő ütemek paneljeinek súlyával. Emiatt az elhelyezést vízszintesen az egész épületen *körbemenő sorcsoportokban* kellett végezni úgy, hogy a körfolyamat végén az újra munkába vett szektorban a bordák már kellő teherbírásiuk legyenek.

Az elhelyezés első fázisában a szárazon egy-másra helyezett panelek olyan *megtámasztása* volt szükséges, amely a közben fellépő erőhatások (ütés, mozgatás, külső és belső szélnyomás, excentrikus teherátadás stb.) felvételére, valamint a végleges rögzítés munkafolyamatainak elvégzésére alkalmas volt.

E követelmény kielégítésére az épület szerkezetéhez simuló „*belső állványrendszer*” készült. Ez a masszív elhelyező és rögzítő állvány állította elő még az épület külső falsíkját is a keretgerendák és oszlopok között. Általában egy keretállásban 4 db jármot helyeztünk el és ezeket mindkét irányban merevvé tettük, majd a monolit vasbetonszerkezethez is rögzítettük.

A jármok fogófa-párjait az épület külső falsíkjáig nyújtottuk ki és ezekre ún. „*iránypallókat*” erősítettünk. Ezek a paneleket az épület külső falsíkján a felső vízszintes borda, ill. az akasztóhorog alatt támasztották meg. A paneleket az állványhoz az akasztóhorgokba, ill. a köztes fugákba fűzött huzalköteggel kapcsoltuk. E kötést csak a bordarács kellő megszilárdulása után az állvánnyal együtt bontottuk el.

Természetesen az elhelyezéssel párhuzamosan az állvány építése, ill. bontása, áthelyezése is állandóan folyamatban volt. E munkát jelentősen nehezítette az az adottság, hogy a födémzintek nemcsak egymás felett, hanem egymás mellett is változtak.

Mindenesetre kedvezőbb lett volna bizonyos modul szerint szerkesztett, *azonos építőelemekből álló fémállvány* használata, mert a különféle födémzintek miatt többször átszabott állványanyag végül is használhatatlan hulladékká darabolódott.

Az épület homlokzatának kialakításához, a panelfelület és az élek szabályos kiképzéséhez „*külső létraállványt*” építettünk. Az elhelyezés alatt a belső és a külső állványon párhuzamosan folyt a munka.

A legelső panelsor megtámasztására az alapfalhoz simuló „*székállás*” készült.

Az elhelyezés most már úgy történt, hogy a toronydaru a deponiából a kiosztási tervnek megfelelő panelt a két állványzat közé emelte, ráültette az alatta levő panel élére, majd a panelt a belső állványhoz rögzítették. E műveletek befejezéséig a panel a daruhorgon függött.

A bordarács készítése

A panelburkolás utolsó fázisa a panelek közötti *vasbeton bordarács* elkészítése volt. A háromszög keresztmetszetű bordák csúcsain helyezkedtek el a hosszanti vasbetétek. Ezeket zárt kengyelekkel fűztük össze, majd a panelek túlnyúló vasbetéteit is bekötöttük. A meglevő épületszerkezettel levő kapcsolatot a monolit keretszerkezet pilléreibe, ill. gerendáiba betonozott zárt kengyelek biztosították.

Bár a bordák alakja a választott panelkiképzés mellett adottság és a kétirányú erőhatásra kedvező kialakítású volt, mégis éppen a háromszög keresztmetszet a betonozásnál sok bajt és problémát okozott. A vízszintes gerendáknál ugyanis az a paradox helyzet állott elő, hogy ha elkészítettük a bordák zsaluzatát, nem tudtuk bebetonozni azokat, hiszen a betont éppen a bordák felső részén lehetett csak betölteni. Erre pedig hely az összeérő háromszögoldalak miatt nem volt.

Első megoldásként az kínálkozott, hogy a bordák közepén tölcseért helyezünk el és ezen keresztül töltjük be a betont. Azonban így nem sikerült a teljes keresztmetszetet kibetonozni és éppen azokra a helyekre — a borda felső részére — nem jutott anyag, ahol arra a nyomóigénybevétel miatt a legnagyobb szükség volt.

A beton betöltését még a födémek is akadályozták. Teljesen lehetetlenné vált azonban fenti módszer alkalmazása azokon a helyeken, ahol a vízszintes panelborda éppen egy födémgerenda előtt feküdt. Itt egyszerűen nem lehetett a bordákhoz férni, mert azokat belülről a födémgerenda fedte el, kívül pedig a panel szoknyája takarta.

Felötlött az a megoldási lehetőség is, hogy ezeken a helyeken a bordákat a *szoknyarész átlukasztása* révén betonozzuk be, de a vékonyfalú elemek megcsonkítását mindenképpen el akartuk kerülni. Arra is gondolni kellett, hogy ezeknek a lyukaknak utólagos „*stoppolása*” a homlokzaton soha el nem tűnő elszíneződést okozhat.

A problémát végülis úgy oldottuk meg, hogy csaknem folyós állapotú betont készítettünk és ezt *belülről a függőleges bordákba* töltöttük. A bezsaluzott függőleges és vízszintes bordák üregét a folyós beton hidrosztatikus nyomása révén teljesen kitöltötte.

Persze ennél a módszernél vibrálást nem lehetett alkalmazni. A betonmassza szétterülését a zsaluzat ütügetésével segítettük.

Mivel nem volt közömbös az egész panelburkolás fő teherviselő rendszerének, a bordarácsnak későbbi *szilárdsága*, a folyóssá tett beton vízcementtényezőjét nagyobb cementadagolással csökkentettük. A betont 400 kg/m³ C 600 cementadagolással és 15 mm maximális szemnagyságú másodosztályú adalékkal készítettük. A C 600-as



9. ábra. Balról jobbra: homogenizáló vasbeton silósor, őrő- és szárító épület

cementet nagy kezdőszilárdsága miatt alkalmaztuk az építkezés ciklusidejének csökkentése érdekében.

Munkavédelem

A gyártásnál és az elhelyezésnél azt a vezérelvet követtük, hogy lehetőség szerint az egyes műveleteket mindig *ugyanaz a brigád* végezze. A brigádok hamar betanultak a legkényesebb műveletbe is és ily módon az egyes brigádok „összjátéka” is kiváló volt. A brigádok a munka megindulása előtt részletes ismertetésen és balesetvédelmi előadásokon tanulták meg a gyártás és elhelyezés technológiáját és a munkavédelmi feladatokat.

A *begyakorlásra* is nagy súlyt fektettünk. Az előzetesen kidolgozott technológiát a szerzett tapasztalatok alapján menetközben még kismértékben módosítottuk. A gondos előkészítés, a később jól bevált munkamódszer begyakorlására fordított idő, a munkavédelmi feladatok maradéktalan ellátása végtére is meghozta gyümölcsét, mert a gyártás és szerelés végig *balesetmentesen* folyt le.

Műszaki-gazdasági mutatók

Az elmondottak áttekintése érdekében néhány mennyiségi és műszaki-gazdasági adatot is közlünk.

Legyártottunk, ill. elhelyeztünk 698 db panelt. Ezek közül 247 db tömör, 451 db pedig ablakos volt. A panelek $1,75 \times 1,75$ m nagyságú, 25 cm szerkezeti vastagságú vékonyfalú vasbeton elemek voltak 460, ill. 280 kg darabonkénti súllyal. Összesen 240 tonna súlyú elemet raktunk fel. A panelburkolás felülete 2130 m^2 volt. A panelekhez 95 m^3 , a bordarács készítéséhez pedig 130 m^3 , összesen 225 m^3 betont használtunk fel.

A felhasznált betonterfogat és a felület hányadosa átlagosan 10 cm vastag „vasbeton falvastagságot” mutat.

Az elemek és a bordarács összesen kb. 325 q betonacél tartalma a kész beton kubaturára vetítve 144 kg/m^3 , a falfelületre vetítve 15 kg/m^2 értéket ad.

A panelburkolás bruttó költsége a nyílászáró szerkezettel együtt kereken 1 millió forintot tesz ki, amely összeg a térelhatárolás felületére vetítve 470 Ft/m^2 fajlagos mutatószámot eredményez.

Állami Gazdaságok kísérleti épületei

BRÓZ BÉLA

Az Állami Gazdaságokban, de mondhatni a mezőgazdaság minden területén a gyorsan fejlődő növénytermelési és állattartási technológiával, — annak változásával nem tudnak lépést tartani a növénytermelési és állattartási épületek, ill. ezeket kielégítő műszaki tervek.

1. A nagyüzemi tartás velejárója a tartási technológia változása és az üzemeltetés gépesítése. Egy 100 fh-es tehénistállóban pl. másképpen volt megszervezve az etetés, kitrágyázás, fejés munkája, mint ahogy ezt ma egy 600 fh-es tehén-szeti telepen kell megszervezni. Ugyanez áll egy 500 fh-es tyúkólra, szemben egy 50 000 fh-es tojóteleppel — úgyszintén egy 30 fh-es sertés-fiaztatóra, vagy 200 fh-es hízlalóra, szemben egy 480 fh-es sertésfiaztató — illetőleg egy 7200 fh-es sertéshízlaló telep üzemeltetésével.

2. A tartási technológia változásán felül az épületek kialakításának bizonytalanságát növeli az a körülmény is, hogy a gazdaságok területi növekedésével, összevonásával, az állattartó telepek szakosításával a ma létesített épületek holnap esetleg már alkalmatlan helyen vannak. Ez fokozott mértékben áll a T. Sz-ek majorjaira. Át kellene őket telepíteni, vagy más célra kell az épületeket felhasználni?

3. A mezőgazdaság fejlődésével évről-évre nagyszámú férőhelyeket kell létesíteni. Típus-tervek a fent említett okok miatt ma még nincsenek. Évről-évre kialakítani azokat nem lehet. Típus-terv ui. az egyedi tervből legalább 1 éves üzemeltetési tapasztalat után készülhet. Ebből kifolyólag egyedi, vagy sorozat terv csak a program elkészültétől számított 2 és fél év múlva állhat mint típus-terv rendelkezésre. Egyedi igényeket kielégítő tervekkel a feladatot megoldani nem lehet. Erre tervezőintézeti kapacitás sem áll megfelelő mértékben rendelkezésre.

4. A nagyszámú férőhelyek biztosítása csak úgy lehetséges, hogy a rendelkezésre álló tervek alapján a beruházási évet megelőző év végén elő lehet készíteni üzemi előgyártással, anyagbeszerzéssel. Ismeretlen épületekre, melyek tervezés alatt vannak, felkészülni nem lehet.

Tekintettel arra, hogy irányítás nélkül hagyni a mezőgazdasági építkezést fenti zavarónak látszó körülmények miatt sem lehet, az elmondottak azt teszik szükségessé, hogy jól átgondolt alaprajzi és üzemeltetési technológiájú épületváltozatokra előgyártható épületváz szerkezetek álljanak rendelkezésre, melyeket kötelezően alkalmazni kell. De ha ez rendelkezésre áll, alkalmazása kényszer nélkül is általánossá válik.

10 év óta ismert és óhajtott megoldás a mezőgazdaságban a vázszerkezetű épület. Földbeállított v. b. oszlopok, rajta előgyártott v. b. szele-

menek és arra ültetett könnyű, beemelhető tetőszerkezet, különböző változatban. Ez lehet acélváz-vas rácsos tartó — szögezett faszerkezet, — vagy vegyes, rövidfás aláfelezített szerkezet, hullámpala héjazattal, alatta megfelelő szigeteléssel. Az oldalfalak, kitöltő falak lehetőleg — megfelelő hőszigetelésű blokktéglából falazva, vagy ha a hőszigetelés nem szükséges, betonpalló elemekkel kitöltve vagy perlitlapokból kialakítva készülhetnek. A vázszerkezet kialakításánál figyelembe jöhet az elemekből kialakított 4,80—6,00 m-kénti keretállás, héjazatot tartó szelemen sorokkal. Tipizált különböző méretű elemek sorából azok alternatíváiból a különböző összes épületigényeket ki lehetne elégíteni, de jelen helyzetben az egyszerűbb, kevés elemekből álló, gyorskialakítást biztosító szerkezetek mellett kell dönteni. Ezt az egyszerűsítést kell keresni a sok változattal minden igényt való kielégítéssel szemben.

Az 1., 2., 3., 4. pontok alatt elmondottakat figyelembe véve, a kívánalmakat összesítve, megszürvé és leegyszerűsítve a mezőgazdaság igényeit egy 12 m fesztávú épületvázalattal teljesen ki lehet elégíteni a változó technológiától, a belső elrendezéstől és különböző épületfélésektől kezdve az áthelyezhető épületekig. Ha a tervek sorát bővíteni akarjuk, a 9 m fesztávú épület szerkezetét iktathatjuk be, de azonos oszlop- és szelemen rendszerrel alternatív szaruzattal kialakítva.

Azonos v. b. székállások vagy keretállások mellett a szaruzat kialakítása feltétlenül alternatívákkal kell történnjen, vb., fa-, acél- vagy vegyes szerkezetű elemekkel, a változó anyagellátásra, illetőleg rendelkezésre álló anyagokra tekintettel. Másik szempont az egyszerű eszközökkel való beemelhetőség.

A mellékelt ábrákon az azonos 12 m fesztávú épületszerkezet alkalmazását mutatom be különböző célú épületek esetében, melyek Állami Gazdaságok területén részben már megvalósultak.

1. Nyitott lábonálló színként használható

- a) pajta,
- b) gépszín,
- c) gyümölcs csomagoló,
- d) gyümölcs tároló céljára.

2. Három oldalról zárt épületként használható

- a) gépszín,
- b) gyümölcs, zöldség csomagoló,
- c) dróthálóval körülvéve átmeneti tárolóként,
- d) kezelő épületként.

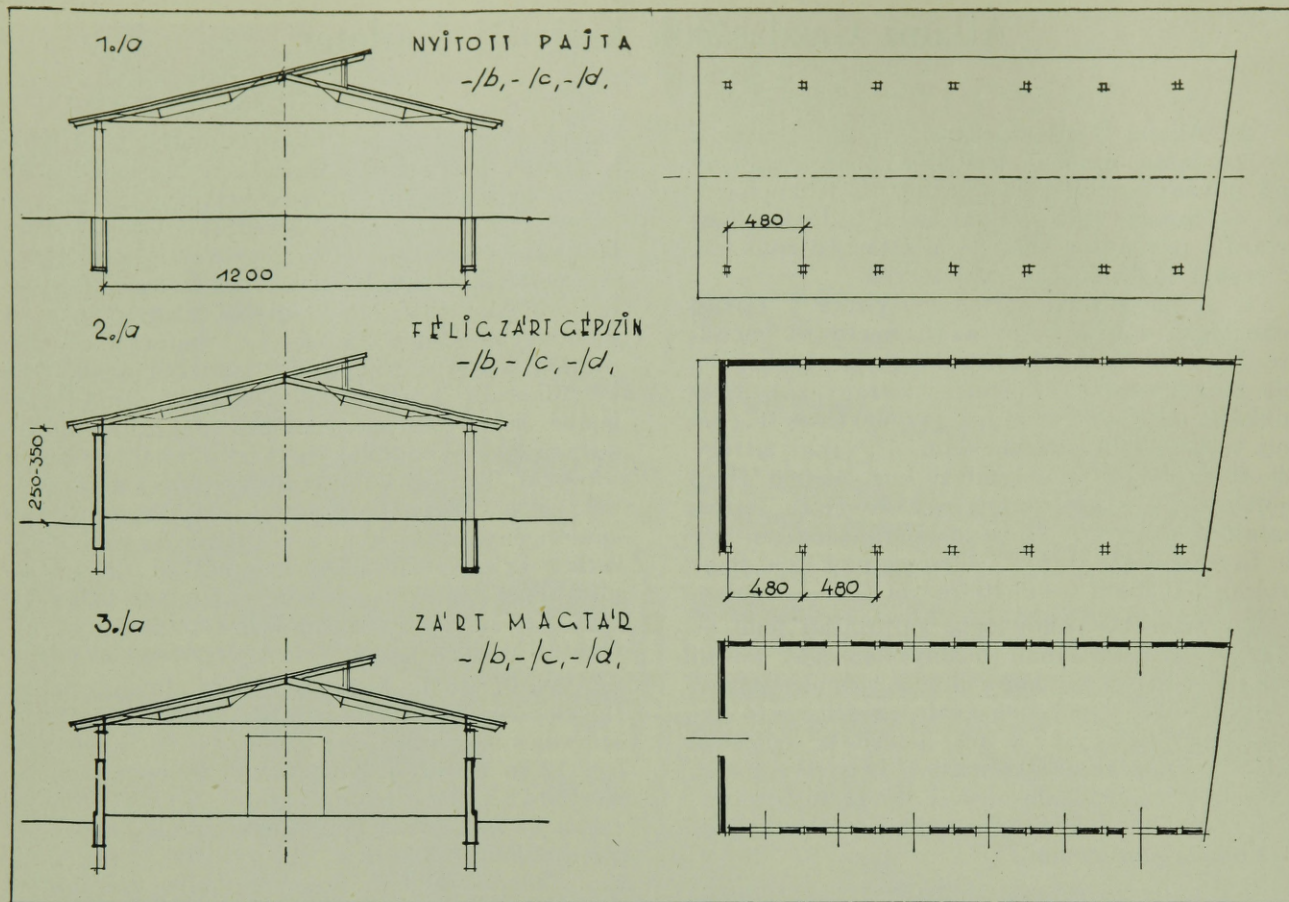
3. Teljesen körülfalazva

- a) magtár,
- b) termény tároló,
- c) raktár,
- d) egyéb zárt helyen tárolandó anyagok tárolására.

4. Szarvasmarha tartású épületek céljára kialakítva

- a) 100 fh-es áthajtós zárt tehénistálló,

* Az ábrákon közölt szerfás megoldásokat az anyagminőség és a csomóponti megoldások szempontjából sokan vitatják. A Szerkesztőség szívesen közölne ezzel kapcsolatos hozzászólásokat.



1. ábra

- b) etető- és fejő istálló,
c) pihenőtér, elől parapet fallal téhen és növendékállatok részére.
5. Sertés tartású épületként kialakítva
a) 60 kutricás koca fiasztató,
b) 600 fh. sertés hizlaló,
c) 300 fh. koca pihenő,
d) kan szállás céljára.
6. Baromfi tartású épületként
a) 5000 fh. tojóház,
b) 15 000 fh. előnevelő,
c) 10 000 fh. utónevelő céljára.

Ez utóbbiak kacsa és liba férőhelyekül is szolgálhatnak.

Fentieknél tehát a szerkezeti váz azonos, szekciós kialakítású, szárazon összeszerelhető. Ezzel biztosítva van a mezőgazdasági vonatkozású „félkész ház”, ami az épület költségének mintegy 20—25%-át teszi ki. Az épület héjazata, oldal-fala, nyílászáró szerkezetei, belső berendezése és üzemeltetési technológiája az épületféleségétől függően változik, ill. kerül kialakításra. Nyílászáró szerkezeteknél, szellőző berendezéseknél bizonyos fokú előregyártást, tipizálást szintén meg kell valósítani.

Ha ezeket az elemeket, melyek száma 10-nél nem szükséges hogy több legyen, készen lehet majd beszerezni, 70%-kal megkönnyítettük a mezőgazdasági építés fejlődését és biztosítottuk a szertelen egyéni elgondolásokkal szemben a stabil, időálló épületet.

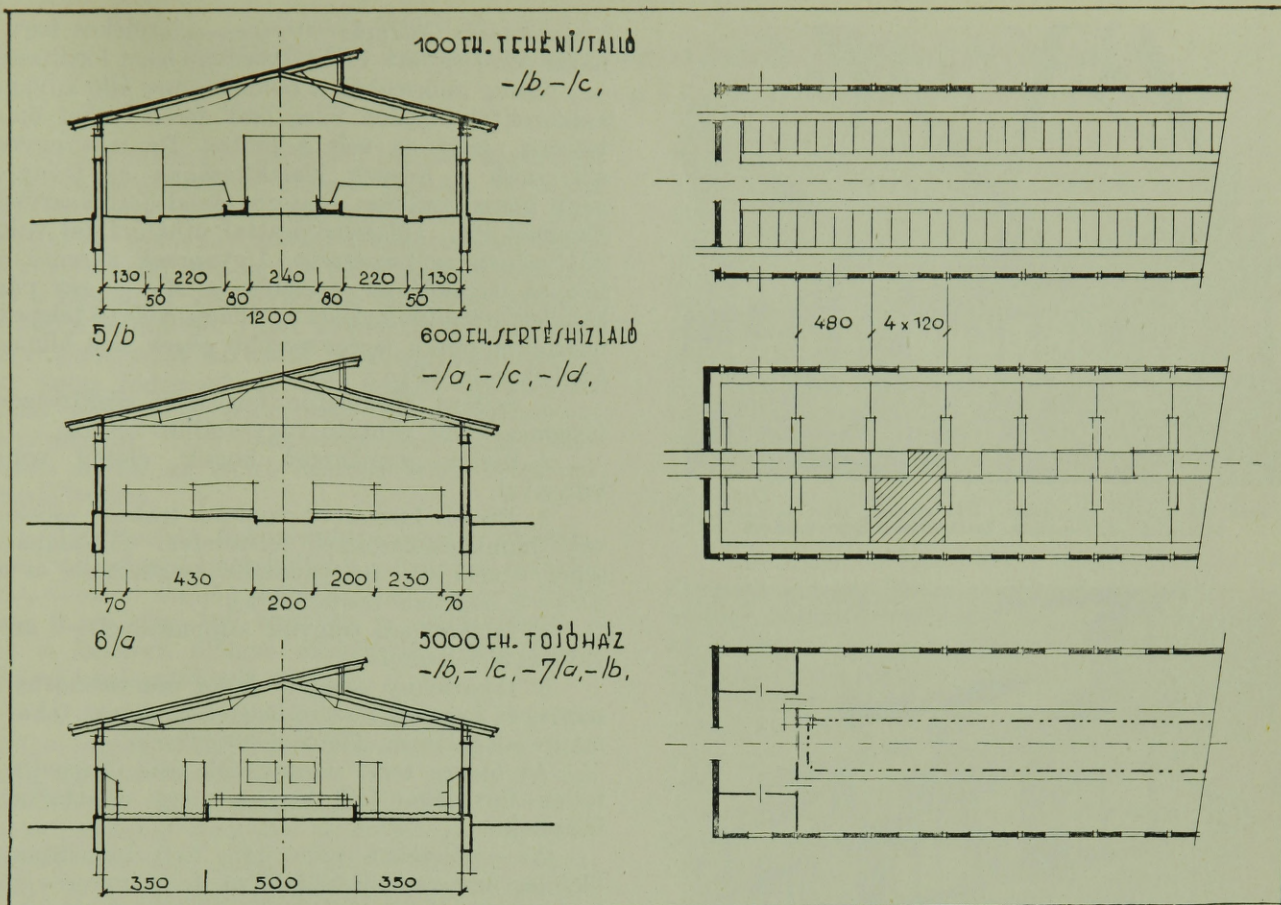
Az előregyártott elemek vonatkozhatnak

1. oszlop elemre,
2. szelemenre,
3. szaruzatokra,
 - a) fából (szögezett tartó),
 - b) acélszerkezetből,
 - c) vegyes szerkezetből (rövidfásalárfeszített)
 - d) előregyártott vasbetonból
4. nyílászáró szerkezetekre
 - a) vb. kiváltók,
 - b) vb. ablakok,
 - c) vb. ajtó tokok
5. berendezési tárgyakra
 - a) jászol elemek,
 - b) vályú elemek.

Az előregyártott épületváz nem öncélú, de ha ez készen kaphatóvá válik és egységesen több épületféleségre alkalmas lesz, megváltozik az egész mezőgazdasági tervezés és építkezés rendszere. Az épületek tervezésénél a típus váz szerkezetet kell majd alkalmazni. Állító és szerelő brigádokkal egyszerűbbé és gyorsabbá válik a megvalósítás.

Állami Gazdaságokban a mellékelt felvételek mutatnak példát az elmondottakra, illetőleg a 12 m fesztávú általános szerkezet kialakítására.

Telepítésnél a területi változást, növekedést, csökkentést, szakosítást, szakosított telepek kialakítását szem előtt tartva állandó változtatások szükségessége merülhetne föl. Ezt egyszerűen úgy oldjuk meg, hogy a telepeket pavilon rendszerben alakítjuk ki, az előbb tárgyalt azonos



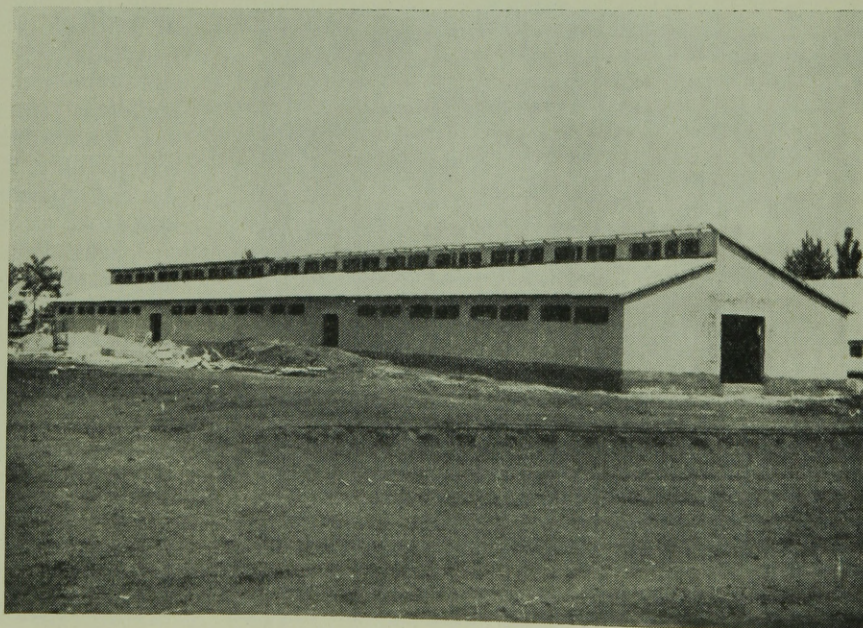
2. ábra.

szerkezetű épületeket párosával egy közép útra felfűzve helyezzük el. Ez minden állattartású és egyéb telepnél elfogadható elrendezést nyújt üzemeltetési technológia szempontjából is.

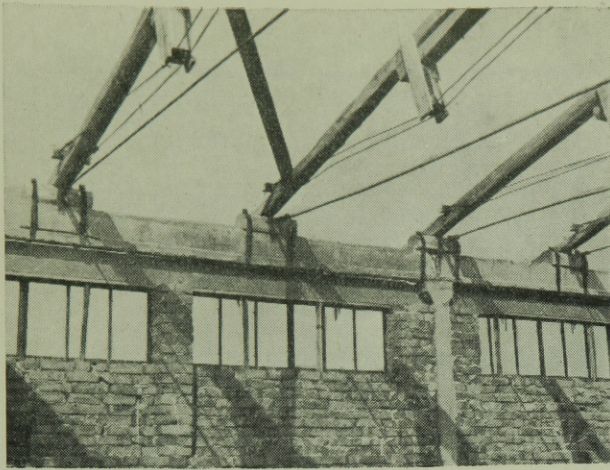
Ez azt jelenti, hogy a Tsz-ek esetében pl. egy indulóban vegyes profilú telep épületei esetleg párosával különböző rendeltetésűek lesznek. A növekedés folytán ezekből szakosított telepek létesíthetők az egyes épületek belső átalakításával.

Az átalakítás mértéke elenyésző ahhoz képest, amit a jelenlegi helyzetnek megfelelően kialakított különböző méretű egyedi épületek átalakításával kellene elérni.

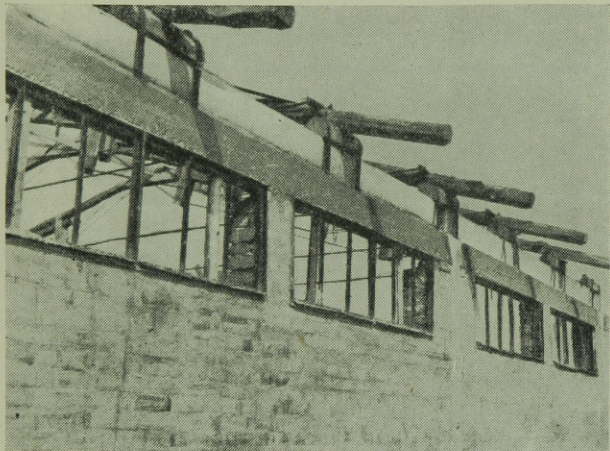
A típusvázzal kialakítható épületek mintegy 70%-át teszik ki a mezőgazdasági épület-beruházásoknak. Ezek tipizálásával az amúgy is kevés tervezői kapacitást az egyéb rendeltetésű mezőgazdasági üzemek tervezésére és az állattartási telepek



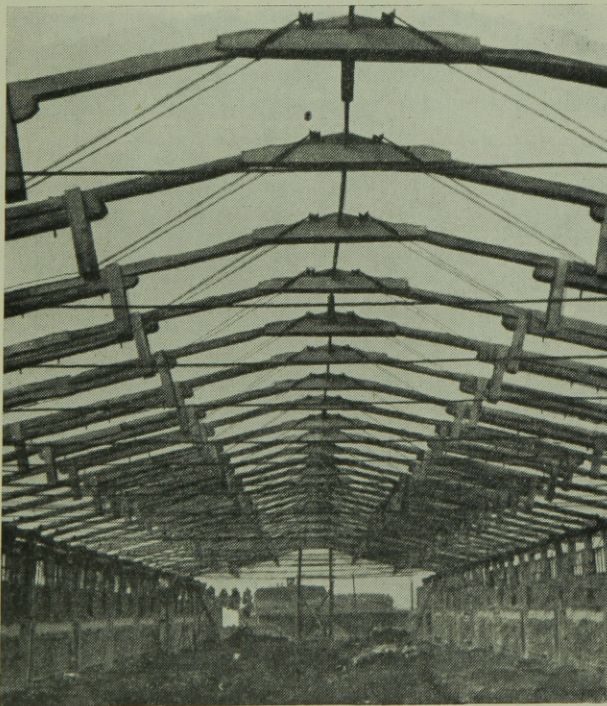
3. ábra. Általános szerkezetű épület homlokzata, — 100 fh. tehénistállóként kialakítva 2. ábra, 4/a rajz



4. ábra. Előgyártott vb. oszlop-, ÉTI gerenda, mint talp-szelemen és aláfeszített faszaruzat csatlakozása, belülről nézve



5. ábra. Előgyártott vb. oszlop-, szelemen és aláfeszített faszaruzat csatlakozása kívülről, eresztől nézve



6. ábra. Tetőszerkezet aláfeszített rövid fás szaruzatsor, gerinc kialakítása

kialakítására, közművesítésére, — járulékos beruházásokkal együtt való tervezésére lehet fordítani.

Eddig szükségből, a rendelkezésre álló anyagi eszközöktől függően főleg csak férőhelyeket építettünk, mert ez volt a fontos. De már egyre súlyosabb a telepek kialakításának az igénye, azok közművesítése, csatornázással (szikkasztás, ülepítés) víz-, villanyhálózattal, úthálózattal való ellátásának szükségessége. Ugyancsak sürgető a telepek technológiai gépesítése is. Ma, — egy pár kísérleti telep kivételével az állattenyésztő telepek üzemeltetésére a legegyszerűbb gépek sem állnak rendelkezésre. Pl.:

1. Szilárd burkolaton közlekedő elektromos targonca, mint vontató vagy szállító eszköz,

2. platós gumikerekű kocsik, előbbi vontatásával,

3. RS-56. kisméretű vontató traktor csörlővel, munkaeszközökkel felszerelve. (Tolólapát, seprő, emelő stb. trágyatisztító eszközökkel és a 2—4—5. alattiak vontatására),

4. tartálykocsi trágyalé szippantóval, — szivattyúval felszerelve,

5. takarmány adagoló kocsi szarvasmarha-, sertés- és baromfi részére nedves és száraz takarmány adagolására, illetőleg betöltésére.

Az ötéves terv végére ezek már elengedhetetlen tartozékai kell legyenek egy állattartási telepnek.

Az épületeket már úgy kell kialakítani, illetőleg úgy vannak kialakítva, hogy ha erre sor kerül, a vázolt gépesítésre alkalmasak, de addig is kézi erővel, betonúton járó gumikerekű platós kocsival, tolólappal, vagyis egyszerűbb eszközökkel is jól üzemeltethetők.

A felsorolt gépek gyártását is hazai viszonylatban el kell indítani, vagy azok külföldről való beszerzéséről a KGST államok közötti megállapodás szerint kell gondoskodni. Ha esetleg ilyen gépek nincsenek, úgy ezek tervezéséről megelőző programadás mellett kell gondoskodni.

Az általános váz szerkezetű mezőgazdasági épület szerkezeti kialakítására vonatkozóan kezdeményezések történtek külföldi országokban is. A külföld azonban, mint Szovjetunió, Csehszlovákia, NDK, Franciaország, Olaszország előbbrehaladt ebben. Nálunk az ÉM irányítása mellett a Típustervező Iroda feldolgozásában most van kialakulóban. Ennek eredményei előgyártás tekintetében 2 év múlva lesznek kézzelfoghatók. Az ÉM Műszaki Értesítő 1961. nov. (2. sz.) tájékoztató az általános vonatkozó helyzetről.

Szükségesnek látszik a központilag irányított megvalósítás és az egyedi próbálkozások mellett az egységes épületváz előzőekben leírt elvek alapján pályázat útján való beszerzése, a tervezők legszélesebb körének bevonásával. A fényképeken látható állami gazdasági példák kísérletek. Ezen egyszerűsített elvek betartása mellett üzemi gyártásra alkalmas gazdaságosabb szerkezetet kell kialakítani.

A problémák leegyszerűsítésével fenti irányelvek szem előtt tartásával az irányított mezőgazdasági építkezés egyszerűbbé, könnyebbé és gyorsabbá tehető.

Födémszerkezetek keresztirányú együttdolgozása

K Á R M Á N T A M Á S

Statisztikai adatfelvételek alapján közismert, hogy a lakófödémek átlagos hasznos terhe az $50\text{--}60\text{ kg/m}^2$ értéket nem haladja meg. Az MSZ 15 021 sz. szabvány szerint a méretezésnél figyelembe veendő 200 kg/m^2 teher csak kivételesen és a födémnek viszonylag kis területére összpontosulva fordul elő. Ezért megfelelő keresztirányú együttdolgozást biztosító födémszerkezet esetén az egész födémnek a helyi jellegű csúcsterherre való méretezése feleslegesen nagy biztonságot eredményez. Ilyen födémszerkezetnél tehát lehetőség nyílik az előírt hasznos teher értékének leszállítására.

Az elméleti födémegyüttdolgozási vizsgálatok, valamint számos külföldi méretezési szabályzat előírásai alapján megállapítható, hogy a hasznos teher $100\text{--}150\text{ kg/m}^2$ -ig is csökkenthető, s ez a födémek átlagos mértékadó terhét $8\text{--}20$ százalékkal csökkenti.

A födémszerkezetek keresztirányú együttdolgozásának számításba vétele azonban nem csak a figyelembe veendő hasznos teher szempontjából jelentős. A födémekre ható állandó teher egy része (válaszfal, termofor- és szellőzőkémény stb.) ugyancsak helyi jellegű igénybevételeket okoz, s így a födém együttdolgozó képességét igénybe veszi. Egyes födém típusoknál (pl. pallós födémeknél) a szerkezet által meghatározott kis megerősítési lehetőségek között a lakáselválasztó nehéz válaszfalak terhének felvételére nincs is más lehetőség, mint a keresztirányú együttdolgozó képesség kihasználása.

E kérdések tanulmányozására az Építéstudományi Intézet nagymintakísérletekre támaszkodó vizsgálat sorozatot végzett, melynek célja kettős volt: egyrészt a különböző típusú födémszerkezetek együttdolgozó képességének kísérleti vizsgálata, másrészt az együttdolgozás előírt törési biztonságon — tehát határállapoton — alapuló számításba vételének módszertani megoldása. A kutatás 1960-ban nyert első eredményeit az alábbiakban ismertetjük:

1. Az együttdolgozás számításba vétele a törési biztonság alapján

A keresztirányú együttdolgozás szempontjából a különböző kialakítású födémszerkezetek (a következőkben födémszerkezetek alatt csak a szokásos típusú lakóházi födémeket értjük) szerkezeti elemei a következő csoportokra oszthatók:

— elsődleges teherhordó szerkezet, mely a koncentrált, vagy vonalmenti terhet közvetlenül viseli. Ez általában a födém egyik bordája, vagy gerendája,

— másodlagos teherhordó szerkezet, mely a födém együttdolgozása folytán az elsődleges teher-

hordó szerkezettel együttműködik a teherviselésben. E szerkezet kialakítása általában az előzővel megegyezik (födémgerenda vagy borda).

— teheráthárító szerkezet, mely az elsődleges teherhordó szerkezetről a másodlagos teherhordó szerkezetre közvetíti a terheket. A teheráthárító szerkezet kialakítása az egyes födém típusoknál igen különböző lehet. Ide sorolhatók a födémlemezek, keresztbordák, betét- és bélés-testek, a födémelemek közötti helyszíni beton, valamint a koszorú és a végborda is. A teheráthárító szerkezet tulajdonságai döntő módon kihatnak a födém együttdolgozó képességére és úgyszólván meghatározzák azt.

Egy ilyen födémszerkezet tönkremenetele — összpontosított teher hatására végbemenő törése — kétféle módon következhet be. Vagy úgy, hogy az elsődleges teherhordó szerkezet teherbírása az együttdolgozás ellenére kimerül, a gerenda eltörik és ezt rendszerint közvetlenül követi az így erősen túlterheltté vált teheráthárító szerkezet törése, vagy úgy, hogy a teheráthárító szerkezet teherbírása merül ki először és ez okozza — az együttdolgozás megszűnése által — az elsődleges teherhordó szerkezet túlterhelését, majd törését.

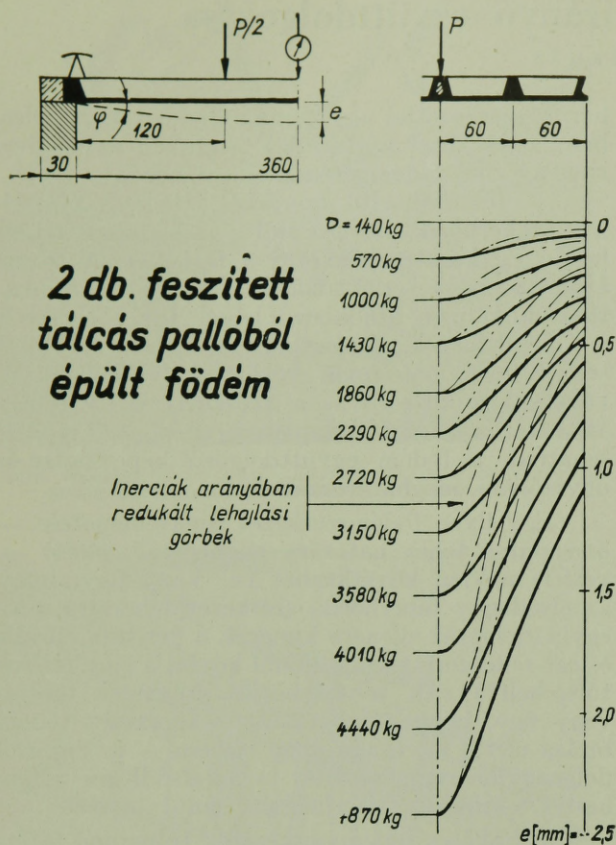
A szokásos födémszerkezetek túlnyomó többségénél a teheráthárító szerkezet tönkremenetele okozza a törést, és az a beton húzószilárdságának kimerülése folytán, tehát képlékeny alakváltozások nélkül következik be, noha a lehajlasmérések gyakran bizonyos fokú plasztifikálódást mutatnak. E látszólagos képlékenységgel a teheráthárító elemeknek a támasztól, vagy a mezőközépről elinduló és fokozatosan terjedő törésével magyarázható. Ilyen módon — fokozatos rugalmas töréssel — mennek tönkre a vasalatlan beton bélés-testek, a födempallók keresztirányban vasalatlan lemezei, a födémelemek közötti helyszíni beton, a csavaró igénybevételre kellőképpen meg nem vasalt koszorúk és végbordák stb.

Az együttdolgozás számításba vételére vonatkozó különböző javaslatok általában a fiktív együttdolgozó szélesség fogalmának bevezetését ajánlják. Fiktív együttdolgozó szélesség alatt az a födém szélesség értendő, amelyen a keresztirányban egyenletesen megoszlóan hatónak feltételezett összpontosított teher ugyanakkora maximális hajlítói igénybevételt — pontosabban maximális áthajlást — okoz, mint a vizsgált födém elsődleges teherhordó elemén a közvetlenül rajta ható összpontosított teher. E szélesség előírásával a födém együttdolgozásának számításba vétele egyértelmű feladat.

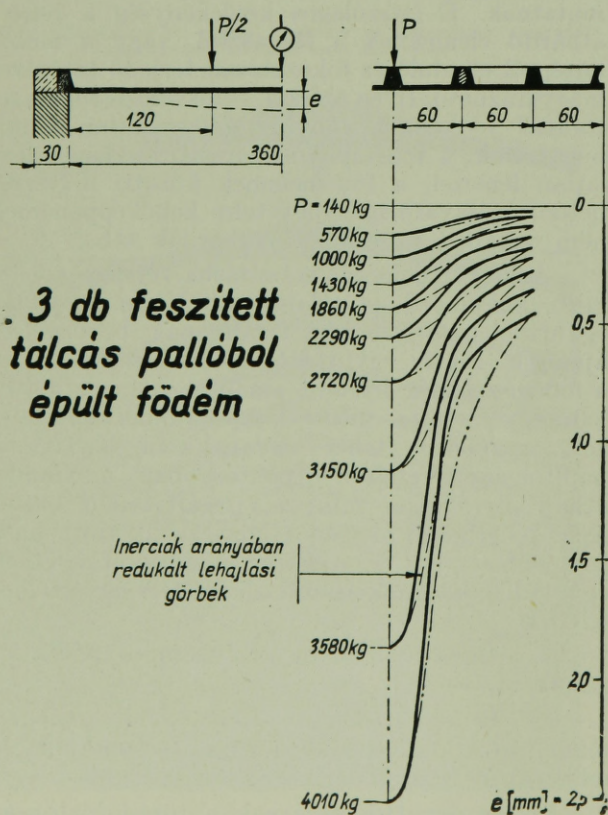
E módszer azonban két szempontból kifogásolható:

a) Az együttdolgozó födém szélesség fogalmának alkalmazása csak a lemez és lemezjellegű, tehát sűrűbordás födémek esetén indokolt.

b) Az együttdolgozásnak a törési biztonság alapján történő számításba vétele esetén az együtt-



1. ábra



2. ábra

dolgozó födém szélesség közvetlenül a törés — az elsődleges teherhordó elem törése — előtt mérhető lehajlási értékekből számítható. Ez a vizsgálat tehát nincs tekintettel a teheráthárító szerkezeti elem törésére, vagyis megengedi ezen elemek részleges vagy teljes tönkremenetelét. Ennek következtében azonban egyrészt a feladat megoldása többé nem egyértelmű, hiszen ugyanazon födém törés előtti együttdolgozó szélességére különböző értékeket kaphatunk, attól függően, hogy a törés stádiumában milyen az egész födémre ható egyenletesen megoszló teher és az együttdolgozást igénybevevő koncentrált, vagy vonalmenti teher aránya, másrészt gyakran a számított határállapot előtt juthat a szerkezet nem kívánatos állapotba, mivel a vasalatlan teheráthárító elem nagy területre kiterjedő törése nem tekinthető eltűrhető alakváltozásnak.

E megfontolások alapján célszerűbbnek látszik a teheráthárító elemben meginduló tönkremenetelt tekinteni törésnek, mert ebben az esetben az együttdolgozásnak rugalmas alapon számított mértéke a terhelhetőség teljes intervallumában érvényes, azzal a feltétellel, hogy az együttdolgozást igénybe vevő koncentrált vagy vonalmenti teher nagyságát a teheráthárító elem töréssel szembeni kellő biztonsága alapján limitáljuk.

Az FP jelű feszített tálcás födempallók alkalmazására vonatkozó műszaki előírás már a javasolt módszernek megfelelően a következőképpen szabályozza az együttdolgozás számításba vételét.

„Egy középső pallóbordán, vagy két szélső pallóbordából és a helyszíni betonból alkotott bordán ható vonalmenti, vagy koncentrált teher esetén a közvetlenül terhelt bordára az említett tehernek minimum 50 százaléka, a szomszédos két bordára maximum 25—25 százaléka vehető figyelembe, természetesen úgy, hogy a három bordára jutó teher eloszlása szimmetrikus, és együttes értéke 100 százalék legyen.

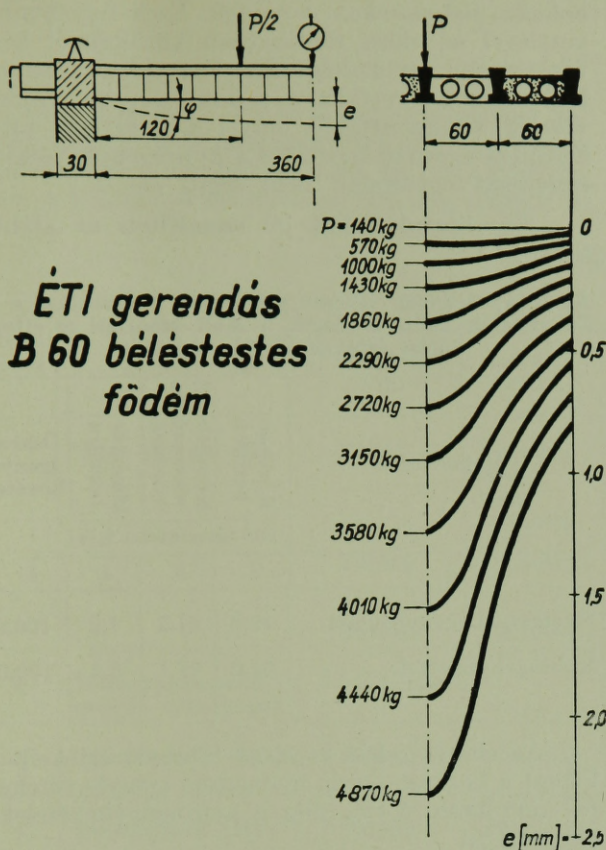
Keresztirányú együtműködés nem vehető figyelembe a következő esetekben:

— ha az egy bordára jutó vonalmenti teher mértékadó értéke a 600 kg/fm-t meghaladja,

— ha az egy bordára jutó koncentrált teher mértékadó értéke a 750 kg-ot meghaladja.”

2. A kísérletek ismertetése

Az együttdolgozás mértékének mérését természetes méretű födémmezőkön végeztük el. E célra négy különböző födémeket építettünk. Az elsőt két FP 36/120—31/24 jelű 120 cm széles iker-tálcás feszített födempallóból, melynél a pallók csatlakozásainál levő bordák terhelése esetén kialakuló együttdolgozást vizsgáltuk, a másodikat három, az előzőekkel azonos pallóból, melynél a középső palló középbordájára hordtuk fel a terheket. (A kétféle vizsgálatot a közép- és szélső bordák eltérő merevsége tette szükségessé.) A pallók közötti helyszíni beton vasalatlanul maradt, a koszorúkat 4 db Ø 10 mm-es hosszvassal és



3. ábra

25 cm-ként elhelyezett $\varnothing 5,5$ mm-es kengyellel vasaltuk. A betonozáshoz B 140 minőségű betont használtunk.

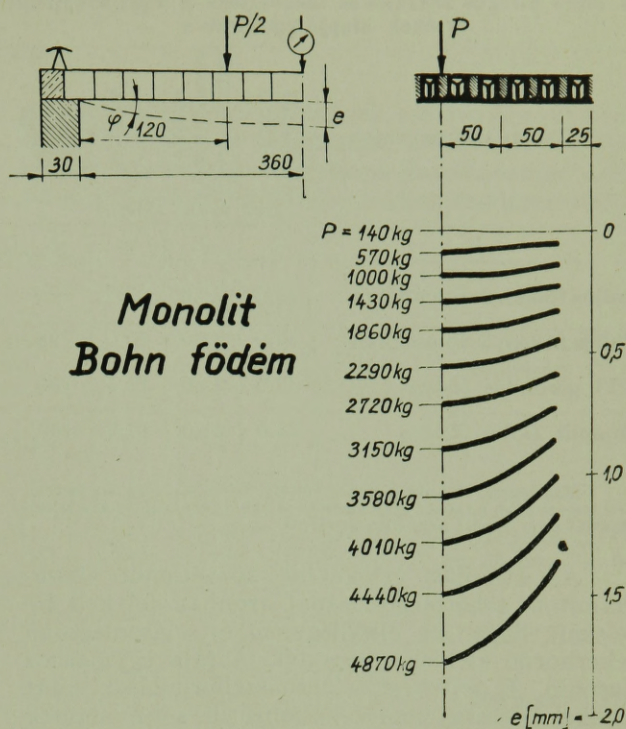
A harmadik mezőben öt darab G jelű ÉTI-gerenda közötti B 60 beléstegekkel kialakított 3,60 m falközü födém készült, az előzőekkel azonos minőségű koszorúval és a gerendák nagyobb gyártási hossza miatt a koszorúkon túlnyúló gerendavégekkel. A szokásos kivitelől eltérően a beléselemek és a gerenda közötti hornyokat B 140 minőségű betonnal gondosan bebetonoztuk!

A negyedik födémmező 2,50 m széles, az előzőekkel azonos fesztávolságú monolit Bohn-födém volt, valamennyi bordában 1 $\varnothing 8 + 1 \varnothing 16$ mm-es hosszvasalással.

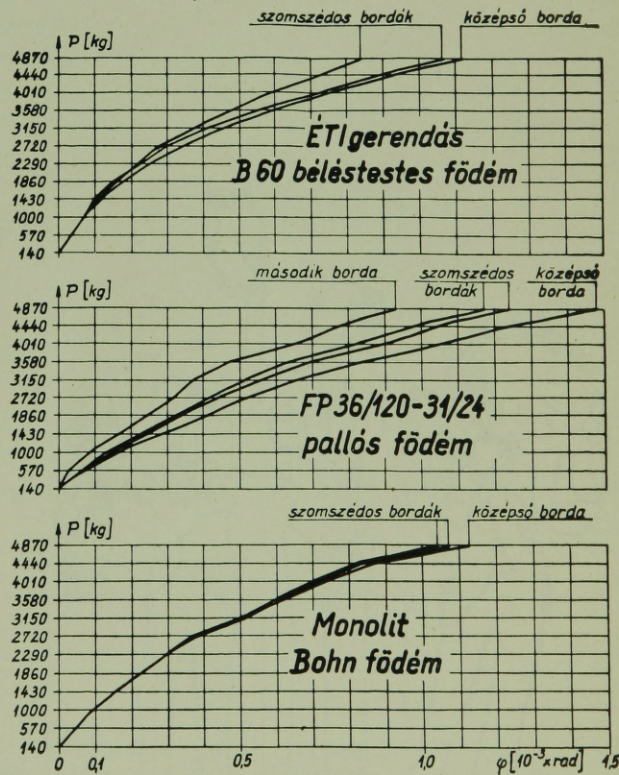
A súlyterheket a középső bordán — a fal-köz harmadaiban — működtettük. Az egyes teherlépcsők nagysága 430 kg volt. Minden teherlépcsőnél mértük a bordák, vagy gerendák középső keresztmetszetének áthajlásait, valamint a támaszkeresztmetszetek elfordulásait.

A kísérleti födémek vázlatát, a mérési helyek elrendezését, valamint a mért áthajlásokat az 1—4. ábra, a mért támaszkeresztmetszeti elfordulásokat az 5. ábra tünteti fel.

Az ábrákból látható, hogy az együttdolgozás valamennyi vizsgált födém típusnál igen jelentős. A lehajlási értékekből a szokásos módon visszszámítható átlagos tehereloszlást az alábbi táblázat tartalmazza.



4. ábra



A támaszkeresztmetszetek elfordulása

5. ábra

A teher átlagos százalékos megoszlása a mért áthajlási értékek alapján számítva

A fődém megnevezése	Középső bordára	Közvetlenül szomszédos bordára	Második bordára	Összes teher
	jutó teher	%-a	%-a	
1.	2.	3.	4.	5.
Pallós fődém 2 db pallóból .	41,0	21,0	8,5	100
Pallós fődém 3 db pallóból .	32,0	23,0	10,0	98
ÉTI gerendás fődém	33,0	21,0	12,5	100
Monolit Bohn fődém	23,0	21,0	17,5	100

Megjegyzés: A 3 db pallóból épített fődém középső borda melletti lemeze 2290 kg teher után eltört. A többi fődém típusnál a teherátviteli elem törését nem sikerült elérni.

Az áthajlási értékekből közvetlenül vissza-számított tehermegoszlásnál azonban fel kell tételezni, hogy az elsődlegesen és másodlagosan teherhordó elemek nyomatéki ábrája egymáshoz hasonló. E feltevést a támaszfelfordulások mért értékei (5. ábra) nem valószínűsítik, sőt e mérések azt mutatják, hogy a koszorú és a végborda jelentős teherátviteli szerepe következtében a közvetlenül terhelt borda támaszainál jelentős negatív, míg a másodlagosan terhelt bordákon pozitív

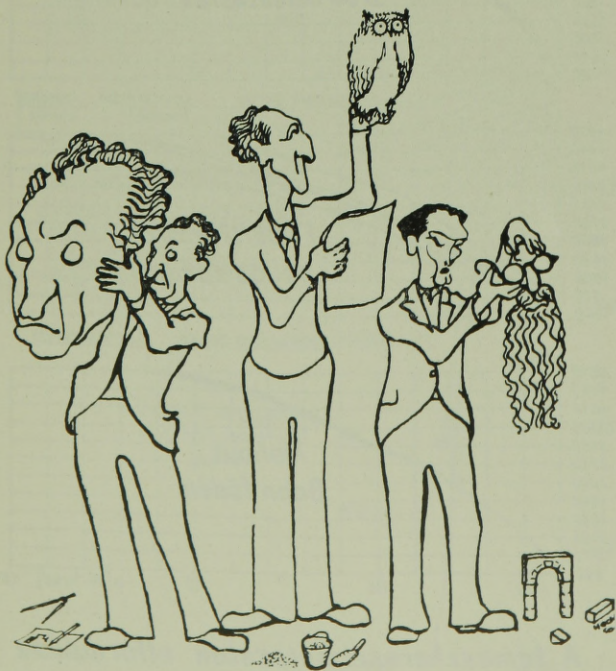
befogási nyomatékok ébrednek. Ezek figyelembevételével az előző táblázatban közölteknek kedvezőtlenebb együttdolgozásra lehet következtetni. Különösen kedvezőtlen ez a hatás a nyíróigénybevételek szempontjából, mivel a végborda által létesített együttdolgoztatás a nyíróigénybevételek elosztását egyáltalán nem segíti elő.

Az elmondottakat jól szemlélteti az alábbi táblázat:

Az igénybevételek átlagos százalékos megoszlása a 2 db pallóból épült fődém, a mért áthajlási és elfordulási értékek alapján számítva

Megnevezés	Középső bordára	Közvetlenül szomszédos bordára	Második bordára	Összes igénybevétel
	jutó igénybevétel	%-a	%-a	
1.	2.	3.	4.	5.
Nyomatéki igénybevétel .	43,2	21,2	7,2	100,0
Nyíróigénybevétel	51,0	22,1	2,4	100,0

Az eltérés tehát az előző táblázat értékeihez képest a középső borda nyomatéki igénybevételeinél mindössze 5,4%, míg a nyíróigénybevételeknél 24,4%!



Készülődés a tudományos ülészakra... (Hoch István rajza)

Új zsaluzóanyagok

VASS TIBOR

Az építőipari kutatók munkásságával kíséreltetett új zsaluhéjanyagokról igyekszem összefoglaló tájékoztatást adni szakmai köreinknek. A különböző zsaluzási célokra megvizsgált —

műanyagok, rétegelt falemezek, szerves és szervetlen eredetű forgács- és rostlemez, kombinált és több-réteges lemezeket a „Deutsche Bauakademie” adatai alapján az alábbi táblázatokban rendszereztem:

I. Műanyagok

Sor-szám	Gyártás		Műszaki adatok					
	megnevezés	szállítható forma	méret, mm	vastagság, mm	kg/dm ³	Hajl. szil., kg/cm ²	e. mod., kg/cm ²	Hőállóság, C°
1.	Hőre lágyuló PVC	Fóliák	Végtelen szalag max. szélesség 1000	0,03 — 1,20	1,38	1100	30 000	— 25 max. + 60
		Táblák	1000/2000	1—25 max. átmérő				
		Csővek	Végtelen	250	1,37	100	30 000	— 25 max. + 60
2.	Hőre keményedő préselt műanyagok	Számtalan			1,26—1,90	500—2500	60 000—100 000	+ 120 max. + 155
3.	Textilbakelit (HGM)	Táblák	1200/1800	0,30-tól	1,15—1,40	1000—1300	80 000—110 000	—110 max. —130
4.	Papírbakelit (HP)	Táblák	1200/1800 1050/1050	0,20-tól	1,40	1300—1700	60 000—95 000	+ 130
5.	„Elpesit”	Táblák	1200/2800	0,40-tól				

II. Rétegelt falemezek

1.	Furnér	Lemezek	1200/1200	50-ig	0,9—1,10	750—1000	250 000	—
2.	Préselt	Lemezek	1500/600 1000/1000 1200/750 1500/750	2-től		750—		
				80-ig	1,00	900	100 000	—
3.	Plastefol	Lemezek	1550/600 1000/1000 1200/750 1500/750	2-től		770—	140 000—	
				80-ig	1,36	1400	240 000	+ 130 + 160
4.	Lamellás	Lemezek	1500/750	25-ig	0,90	550—	75 000—	—
		Táblák	2000/1000			600	90 000	

III. Szerves eredetű forgács- és rostlemez

1.	Fa alapú keményrost lemezek	Lemezek	5100/1650	4,0	0,85—0,95	400—500	40 700—49 000	—
2.	Lenzalma alapú keményrost lemezek	Lemezek	1250/2500	4,0	0,83	280—300		
3.	Forgácsból préselt lemezek	Lemezek	1100/1500 2100/100 Nyugatiak 3650/1520	8,40	0,60—1,30	40—1200	11 000—90 000	—
4.	Szerves eredetű hulladékból préselt lemezek	—	—	8,0	0,45—0,50	35	—	—

IV. Szervetlen eredetű rostlemezek

Sor-szám	Gyártás		Műszaki adatok					
	megnevezés	szállítható forma	méret, mm	vastagság, mm	kg/dm ³	Hajl. szil., kg/cm ²	e. mod., kg/cm ²	hőállóság, C°
1.	Ásványrost lemezek a) bagit b) bamit c) balkeзит	Lemezek U profilok	1250/800 160/115	2—8 2—8	1—1,2 1—1,2	500 500	30 000 30 000— 60 000	— — —
	d) Höckerplatte	Táblák	1500/750	2—8	—	—	—	—
2.	Üvegrosttal erősített présmassza lemezek Glakresit							
3.	Önthető gyantával készült lemezek Poliészter							

V. Kombinált és többrétegű rostlemezek

1.	„Thermodur”	Táblák	1050/1050	2—4,00	—	—	—	—
2.	„Plastapen”	Táblák	1050/1050	5,00	—	—	—	—
3.	„Plastaped”	Lemezek	2100/1100	18—20	—	225—560	—	—
4.	„Mitásit”	—	—	—	—	—	—	—
5.	„Wawepa”	Táblák	—	22—37	—	—	—	—
6.	Kombinált „Wawepa” lemezek	L és U szelvényű lemezek	—	—	—	—	—	—

Az üres rovatokra vonatkozóan : még nincs megbízható adat.

Az egyes zsaluzóanyagok a következőképpen értékelhetők :

I/1. Polivinilklorid

Zsaluzási szempontból kedvező a sima és víztaszító felülete. A pvc. és a beton nem kerül szoros kapcsolatba, s így a rajta maradt kevés beton ronggyal egyszerűen eltávolítható. A vékony fóliáknak normál vagy hengeres zsaluzatként történő alkalmazása kedvezőnek látszik, ha jó nyersbetont akarunk kapni és bizonyos feltételek (hőmérséklet) mellett könnyű a kizsaluzás.

A pvc melegítéssel minden formára jól alakítható, ezért főleg az erősen profilozott betonrészekben előnyös lehet alkalmazása.

Hátránya, hogy az ára nagy, az anyag E-modulja kicsiny, s csekély a hőállósága és hideg állapotban nagy az ütés iránti érzékenysége.

Gőzzel érlelt betonozó eljárásokhoz nem alkalmazható.

I/2. Préselt műanyagok

A préselt műanyagok ideális alapanyagok zsaluzótáblák készítésére, mert megfelelő a szilárdságuk és az E-modulusaik, könnyen formálhatók, jók a felületi adottságaik vízzel, de kopással szemben is ellenállóak. Más iparágakban szerzett tapasztalatok szerint tartósak is. A mai árak

miatt csak akkor gazdaságosak, ha 350 alkalommal felhasználhatók, de ezt a gyakorlat még nem igazolta.

I/3. Textilbakelit

Zsaluzatként alkalmazása nem indokolt, mert van más megközelítően ilyen jó és ugyanakkor olcsóbb anyag.

I/4. Bakelit papír

A bakelit papír a betonnal nem kötődik, ez a kizsaluzást megkönnyíti, ezért a nagy felületű zsaluzati szegmentumoknál is alkalmazható. A kizsaluzáshoz nem szükséges a feszítő eszközök használata.

Könnyű a zsaluzó felület letisztítása, elegendő a letörlés ronggyal.

Alkalmazásával jó nyersbeton készíthető, ezért pl. ipari építkezéseknél a beton felületének utólagos bevakolása megtakarítható.

Teljes lapok alkalmazása gazdaságilag nem indokolt. Az E-modul alacsony volta miatt 32 mm-es lemezt kell alkalmazni, ha 30 mm vastag fazsaluzatot akarunk helyettesíteni.

Csekély vastagságú fólia csak akkor célszerű, ha a zsaluzást éles görbületekben kell körbevezetni.

Ügyelni kell arra, ha fakteret vonunk be bakelit papírral, hogy a két anyagnak más és más

a hőmérsékleti koefficiense. Így a vékony fóliák hőmérsékletváltozásakor meghúzódnak (felhólyagosodnak) vagy kiszakadhatnak a szegezésnél. A bakelit papír jónak bizonyult a felületi sajtolással nemesített többréteges lemezek anyagaként. Példa erre a „Plastaped” és a „Mitasit” lemez.

A szabványos bakelit papír, az olcsóbb „Elpesit” bakelit papír kialakításával fölöslegessé vált.

I/5. „Elpesit”

Az Elpesit műszaki előnyei egyeznek a szabványos bakelit papíréval, de ára alacsonyabb és gyártása faanyagot egyáltalán nem igényel. A sima, sűrű felület lehetővé teszi a könnyű kiszaluzást, kevés beton tapad meg rajta és a kapott nyersbeton jó minőségű felületű.

II/1. Furnéros rétegelt lemezek

A trópusi fákból (mahagóni, okumé, limba stb.) készült réteges lemez külföldön is bevált. A hazai fajtákból, különösen a puhafából készült réteges lemezeket, szakirodalom előzetes kezelés nélkül alkalmatlannak tartja.

A furnéros rétegelt lemezek különleges előnyei impregnálás után: műgyantával javított felülete a fenyő fűrészáruval szemben kétszeres E-modullal rendelkezik; a fához viszonyítva fele akkora lemezvastagság is megfelelő; a lemez felépítése kizár minden alakváltozást, ezért igen sokszor alkalmazható. Külföldön 80–100 esetben használták fel a lemez egy-egy oldalát.

Az NDK-ban a hazai fákból készített kísérleti lemezek a vizsgálat során jó eredményeket mutattak. Nagyarányú építkezésen azonban kipróbálásukra eddig nem volt lehetőség, mert kísérleti táblák (külön kell gyártani ezeket) kellő mennyiségben nem álltak rendelkezésre.

A furnérlemez kontingentált anyag. Értesülésem szerint a zsaluzó lapok gyártására nem áll rendelkezésre kapacitás.

Az NDK-ban kialakították a tömörítés nélküli olcsó réteges lemezt, a lamellás zsaluzólapot. A furnérlemez rétegelt lapokkal kapcsolatos vizsgálatokat ezért nem folytatták.

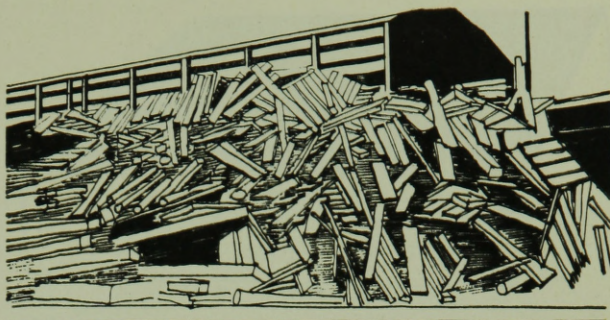
II/2. Préselt réteges fa

A préselt réteges falemezek műszakilag alkalmasak zsaluzásra. Gazdaságossági szempontból azonban a nagy ár alkalmazása ellen szól.

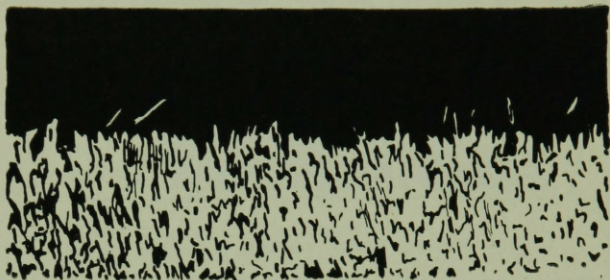
II/3. Plastefol

A Plastefol műszakilag igen alkalmas zsaluzótáblának, mert a kopással szemben ellenálló, magas az E-modulusa, felülete sima és sűrű. Lényegesen drágább azonban mint a fa. Mintegy 135-ször kellene a belőle készült táblát használni, hogy az egy négyzetméterre eső leírás elérje a fa zsaluzótábláét. Feltételezik, hogy ezt a felhasználási számot elérik, de még ez nincs bizonyítva.

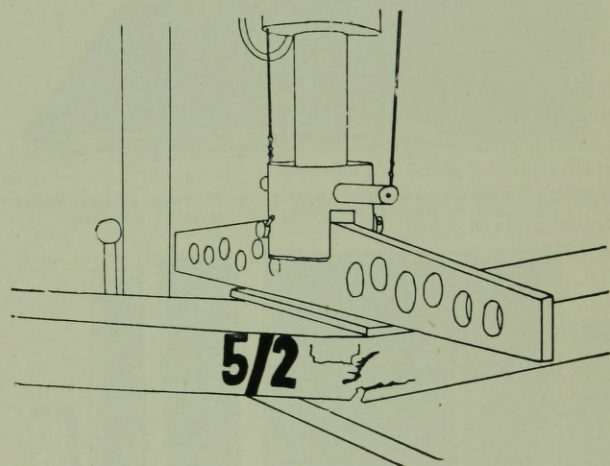
A gazdasági szempontból sokkal kedvezőbb lamellás zsaluzólap a Plastefol használatát feltehetően feleslegessé teszi.



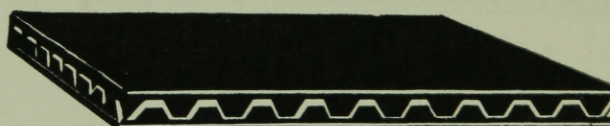
1. ábra. Anyagtakarékos zsaluzást, hogy az ilyen látvány megszűnjön!



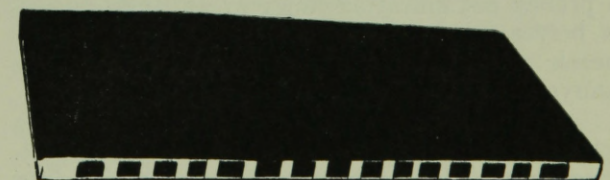
2. ábra. „Szőrös” deszka nagyított metszeti képe, jól látható a beton tapadást elősegítő roncsolt felület. Az új zsaluhelyanyagok ezt kiküszöbölik



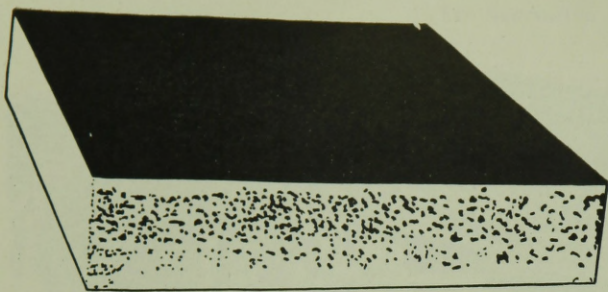
3. ábra. Réteges lemez törésvizsgálata



4. ábra. Glakrezit „kötegelt” ún. bütykös lemez



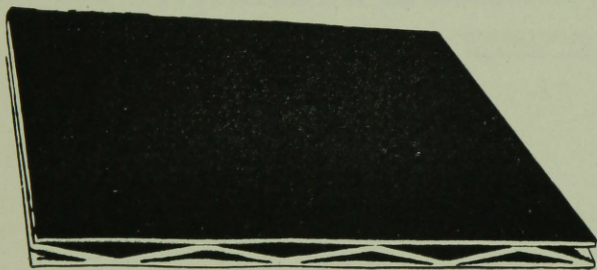
5. ábra. Mitasit üreges lemez



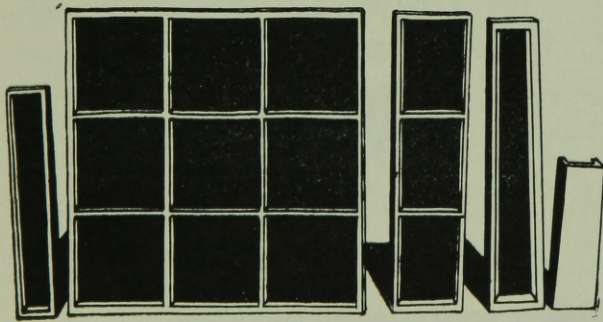
6. ábra. Mitasit lemezek között hőszigetelőréteg



7. ábra. Wawepa lemez, rétegelt falemezek között



8. ábra. Glakrexit „kötegelt” lemez, az E-modulus növelésére közbeeső hullámosított glakrexit lemezzel készítve



9. ábra. Léc rács kereten bakelitpapír zsaluhély

II/4. Lamellás, rétegelt lemezek

A tömeges termelés előtt egy sor kísérleti préselést végeztek az NDK-ban is és null-szerűt állítottak elő. A lemezeket betongyártó üzemekben és építési helyeken gyakorlatilag is kipróbálták. A próbák azt mutatták, hogy az anyag szakszerű és helyes alkalmazásával a lamellás zsaluzó lemezek megfelelőbbek, mint a jelenleg használt faanyagú zsaluzótáblák.

A lamellás zsaluzó lemez monolit vasbeton építkezésen is minden műszaki feltételt kielégít. Sima és sűrű felületére semmi sem tapad a friss betonból. Kizsaluzáskor nincs szükség erőszakos

eljárásra, ezért lehetővé vált nagy felületű, szerelhető zsaluzati szegmentumok készítése. A 10 m²-es, sőt ennél nagyobb szegmentumok kizsaluzása daruval nehézség nélkül történhet.

A nyers betonfelület tiszta és sima, megfelel a vakolatlan betonokkal szemben támasztott követelményeknek.

A zsaluzólapok felhasználása sablonok gyártására az előregyártásnál elővigyázatosságot követel. Olyan kísérletek során, amelyekben hőkezelési eljárás is szerepelt, ismételt felhasználás után maradandó torzulások keletkeztek a lemezekben és ezek a nagyblokkok gyártásakor méretpontatlanságot okoztak. A zsaluzólemez eltorzulásának okait még nem tisztázták.

Népgazdaságilag fontos a jó fafelhasználás — még rönkfa esetén is — mivel az fűrészáru készítésére is alkalmas. A megrövidített rönkök a kevésbé értékes faanyagok, a nem nagyon ágas, durva szerhasábfa is felhasználható lamellás zsaluzólapok előállítására. Szétgyalulás előtt azonban előzetes modulálás és gőzölés szükséges.

III/1. Fa alapanyagú keményrost lemezek

Az NDK-ban igen kevés a farost lemez, ezért saját kísérleteket nem végeztek. Nyugatnémet tapasztalatokból ismeretes, hogy bizonyos esetekben zsaluzati anyagként alkalmaznak farost lemezt. A lemez el van látva védőréteggel és nyers térfogatsúlya legalább 950 kg/m³. Sokszoros felhasználást még nem érték el vele, mert igen nagy a vízfeltevő képessége még akkor is, ha közvetlenül a felhasználás előtt egy, sőt több napon át vízben tárolják. A farost lemez zsaluzat használatára esetén — akár sűrű és sima zsaluzatnál — teljesen sima felülettel kerül ki a zsaluzatból.

Feltehető, hogy más anyagokkal, pl. lencszalmából készült keményrost lemezzel azonos eredményeket értek el.

III/2. Lencszalma alapú keményrost lemezek

A lencszalmarost lemezek népgazdasági szempontból előnyösebbek, mint a farostlemez, mert alkalmazásuk fatakarékos. Az NDK-ban a kísérletek folyamán kiderült, hogy jó eredmények érhetők el, bár a nyugatnémet irodalom szerint a normál minőségű rostlemez nagyfokú vízfeltevő képessége zsaluzati célra alkalmatlanná teszi.

A lencszalmarostos lemezeket — némi javítással — összesen hatszor alkalmazhatták.

III/3. Forgácsból készített lemezek

A kereskedelmi forgalomban levő faforgács lemezek csekély szilárdságúak és E-modulusuk alacsony nagy vízfeltevő képességük miatt, ami jelentős duzzadást idéz elő. További kezelés és javítás nélkül zsaluzati anyagnak nem alkalmas. Többrétegű és kötegelt lemezekben réteggént alkalmazhatók, ha sikerül megoldani a lemezek élének lezárását és a forgácsmassza víztaszítóvá tételét.

III/4. Egyéb szerves hulladékból készült lemezek

a) Fakéreg lemezek

A kéreglemeznek műszaki tulajdonságai

hasonló a lenszalmarost lemezekéhez, valószínűleg zsaluzati anyagként is hasonlóképpen viselkednek.

A kéreglemezek előnye, hogy minden fűrész-áru vagy más értékes faanyag felhasználása nélkül készíthetők.

b) Xylit

Az NDK-ban xylit nagyobb mennyiségben különösen az Elbától keletre levő barnaszén lelőhelyeken található. Többmillió éves famaradványok, amelyek a szenesedési folyamatnak többé-kevésbé ellenáltak. Ezek a famaradványok a bányaászat számára terhes és értéktelen anyagok és a szénből ki kell válogatni. Jelenleg tüzfaként használják. Hazai viszonyaink között szóba jöhet a mátravidéki szenekben található rostos lignit.

Ha a xylitlemezeknek hasonló tulajdonságaik vannak, mint az említett rost- és forgácslemeznek, akkor zsaluzótáblaként is számításba jöhetnek. Vizsgálat és kipróbálás céljára azonban még nem készültek kísérleti lemezek, tehát nincsenek értékelhető műszaki adataink.

c) Bakelit papírhulladékok felhasználása

A VEB Eloplast (Micheln) kísérleteket kezdett a bakelit papír táblák szélezésekor leeső hulladék értékesítésére. Ha megőrlik a hulladékot és az őrleményhez kevés műgyantát adnak, olyan massa keletkezik, amely hőkezeléses préseléssel nagyszilárdságú anyagot ad.

Az NDK-ban nyerhető teljes anyagmennyiséget 500 tonnára becsülik, amiből 700 tonna = 540 m³ vagy 13 500 m² 4 mm vastag lemez gyártható. Tulajdonságai alapján zsaluzási célra megfelelőnek ígérkezik.

IV/2. Üvegrosttal megerősített öntöttgyanták

Főként a poliesztergyanták új anyagok, s ezeknek világszerte nagy jelentőséget tulajdonítanak. Az USA-ban máris jó tapasztalatokat szereztek velük a karosszériaépítés terén. Az üvegrosttal erősített poliesztergyanták sok tekintetben jobbnak bizonyultak az acélnál. A fejlesztéssel kapcsolatban a kutatómunkák még folynak.

Az NDK-ban is végeznek kísérleteket különleges zsaluhéjanyag készítésére. A munkálatokat — a Berlini Tudományos Akadémia műanyaglaboratóriumában — Dr. Wende vezeti.

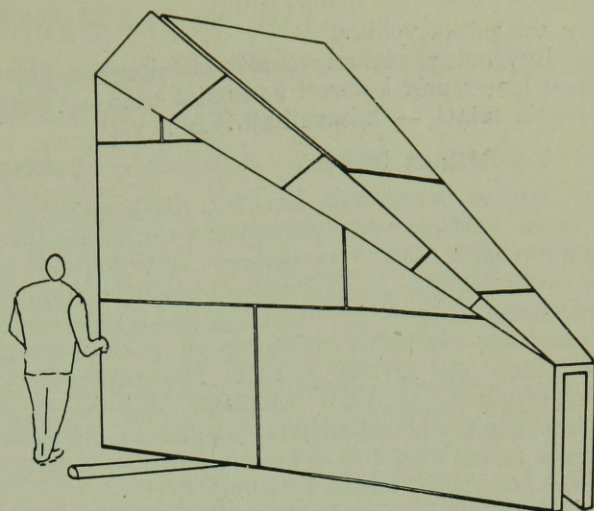
A nyersanyagbázist és az előállítási lehetőséget folyamatosan javítják, tehát számolni lehet a zsaluzótáblák kísérleti gyártásával. Előreláthatólag kötegelt táblák készülnek, belső üregekkel.

IV/3. Üvegrost présmasszák

Gazdaságossági szempontból nem indokolható a homogén felépítésű Glakresit zsaluzótáblák gyártása, nagy az áruk, kicsiny az E-modulusuk. A Glakresit kötegelt táblák „Höckerplatte” szerű (büttykös lemez) típusait még meg kell vizsgálni a gyakorlati használhatóság szempontjából is.

V/1. „Thermotur” lemezek

A „Thermotur” lemezek kombinációk. Hordozó lemezként szabványos bakelit papír van



10. ábra. Lenszalma alapú keményrost lemezekből készített célzsaluzat. (VEB. Bauunion Halle kivitelezésében)

bennük, a felület megjavítására egyik felületükre préseléssel pvc-t visznek fel.

A lemezeket jelenleg vasúti kocsik és hajók falburkolataként alkalmazzák. Ezenkívül installációs cellák burkolataként, 2,5—3 mm vastagságban használják a lakásépítkezéseknél is.

A lemezek gumival, aszbeszttel és műanyagokkal is bevonhatók.

Zsaluzati anyagként a vékony és igen drága Thermotur lemezek nem jöhetnek számításba.

V/2. Plastapan lemezek

A Plastapan lemez is kombináció: a farostlemezről készülő hordozólemez mindkét felülete préseléssel pvc-vel javított felületet kap.

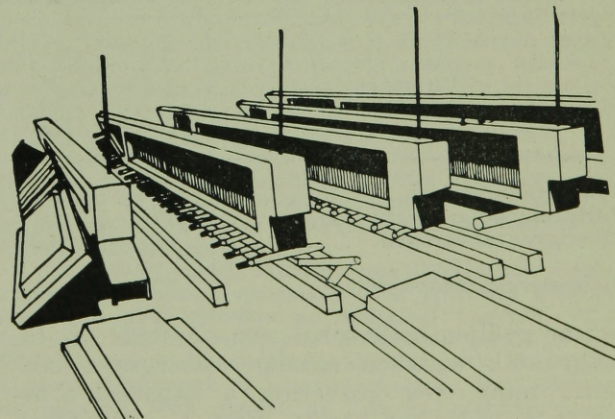
A Plastapan lemezeket jelenleg vasútikocsik és hajók építéséhez burkolóanyagként, valamint dekorációs célokra használják. Zsaluzatnak vékony és igen drága a Plastapan lemez nem alkalmas.

V/3. Plastaped lemezek

Ez a lemezkombináció háromrétegű forgácslemezről áll és mindkét oldalára bakelit papírréteg kerül.

A nagyfokú vízfelvétel és duzzadás miatt a Plastaped lemez nem alkalmas zsaluzó anyagként.

Az építési helyekre szállított kísérleti lemezek külföldön még a felhasználásuk előtt az időjárás



11. ábra. Bakelitpapír zsaluhely alkalmazása az előregyártás sablonjain

következtében úgy felduzzadtak, hogy az ácsok nem dolgoztak velük.

Egy betongyárban végzett kísérletnél a Plastaped lemez már kétszeri használat után — nagy torzulás miatt — használhatatlanná vált.

V/4. Mitasit lemezek

Szintén kombinált lemezek, több rétegben, 4 mm vastag keményrostlemez van bennük. Alapanyaguk főként lenszalma. Ezek képezik a hordozóelemeket. A lemezek mindkét oldalukon préseléssel felületi javítást kapnak Elpesitből. Különleges eljárással, hőkezeléssel és sajtolással készülnek. Az eljárást a VEB Faserplattenwerk Tangermünde, a VEB Eloplast, Micheln és a Német Építészeti Akadémia dolgozta ki. Az Akadémia szabadalmaztatta is az eljárást és a lemezekre használati minta védelmet kért.

Ezek a 16 mm vastag lemezek négy réteg rostlemezről állnak. A VEB Bauunion coswigi építéshelyén, a lamellás zsaluzóelemekkel egyidőben kerültek gyakorlati kipróbálásra. Feltűnő, hogy a lemezek sehol sem duzzadtak fel és sehol sem engedtek el. A kipróbálást a lemezek végső felhasználódásáig folytatják. A velük előállított nyersbeton kielégítő minőségű és semmiben sem különbözik a másfajta, pl. lamellás zsaluzótáblákkal készített betontól. A Mitasit lemez kiszaluzása és tisztítása könnyű.

Az eddigi tapasztalatok szerint a Mitasit lemezek megfelelnek zsaluzási célra.

V/5. Wawepa lemezek

A lemezek igen kis súlyúak és nagy a nyomószilárdságuk. Ezen túlmenően gyártásuk kevés falfelhasználást igényel. A sejt hullámlemez belseje szalmapapír, amit jelenleg impregnálás nélkül használnak, a vízre érzékeny. A jelenleg gyártott lemezek ezért zsaluzásra nem alkalmasak.

6. Glakresit felhasználásával készült kötegelt lemezek

A Glakresitet többretegű lemezekhez bakelit papír helyett, fedőréteggént használjuk. Sima és sűrű felülete, de mindenekelőtt a vízzel szembeni jó ellenállóképessége alkalmassá teszi zsaluzásra. A Glakresitet üreges kötegelt lemezek fedőréteggént is alkalmazhatjuk. Ahol csak bizonyos távolságokon van alátámasztás, a várható lehajlások

miatt figyelemmel kell lenni a csekély E-modulusra.

Glakresit kötegelt lemezeket zsaluzó anyagul is szolgálhat, ha gondoskodunk az élek védelméről.

7. Üvegrosttal megerősített polieszter gyantából készült kötegelt lemezek

Belül üreges kötegelt lemezek üvegrosttal megerősített polieszter gyantából is készíthetők. A fedőlemezek viszonylag vékonyra szabhatók, ha alkálimentes üvegrostszövet áll rendelkezésre, mert ezzel magas E-modulus érhető el.

A Glakresitnél drágábbak. Ha olyan leírasi százalékra törekszünk, mint a fánál, akkor a lemezek több mint 400 használatot kellene kibírnia. Még nincs biztosítva, hogy a gyakorlatban ilyen nagy szám elérhető-e. A lemez tömeges termelése külföldön még nem megoldott, ezért nem nagy a jelentősége.

Befejezésül megemlítem még az újabban alkalmazásra kerülő műanyagokat és azok fizikai tulajdonságait.

Az Asplit RE nevű készítmény 75-féle aggregatív közeggel szemben ellenálló. A termoplasztokat csak mechanikus kötéssel lehet a betonra erősíteni, tapadás nem érhető el. A termoplasztok Németországban még nem nagyon terjedtek el, az Egyesült Államokban inkább. A duroplasztok közül az epoxi- és a poliészter gyanta jól tapad a betonhoz, különösen az epoxigyanta, amelynek tapadószilárdsága még a B 600-as beton húzószilárdságánál is nagyobb. A poliészternél a nagy hőtágulás kellemetlen. Ügyelni kell arra, hogy az említett két gyantára veszélyes klórszénhidro-

1. Hőre lágyuló műanyagok

Termék	Max. használati hőmérséklet	Hőtágulás 10^{-5} cm/C°	Húzószilárdság, kg/cm ²	Nyomószilárdság, kg/cm ²
Poliétilén	60	15—20	140	—
Politetrafluoretilén .	250	10	120	120
Polivinilklorid	60—70	7	550	700
MP vinilidenklorid (vinilklorid)	75	19	250	180
Poliizobutilén	70	—	60	—

2. Hőre keményedő műanyagok

Termék	Max. használati hőmérséklet, C°	Hőtágulás 10^{-5} cm/C°	Húzószilárdság, kg/cm ²	Nyomószilárdság, kg/cm ²	Vízfelvétel, %	Tapadás a betonhoz, kg/cm ²
Fonalgyantakarbon	180	2,4	130	1000	0,2	Csak előkezeléssel
Furfuralkoholgyantakarbon	180	2,4	130	1000	0,2	
Epoxigyantakvarcliszt	150	3,2	100	700	0,1	Nagyobb a beton húzószil.-nál
Poliésztergyantaüvegszál	120	4,5	1500	1500	0,3	25

gén ne gyűljön össze sehol sem. A fenol- és furángyanták esetében mindig szükséges a közbelső réteg ezek közvetítik a tapadást a beton és a védőréteg között. Erre a célra alkalmas az epoxi- és a poliésztergyanta.

Ezeknek a műanyagoknak a szerepe elsősorban betonragasztó problémáink megoldásán jelentkezik, de a tárgyhoz kapcsolódó vonatkozásai miatt, szükséges volt ezekről az anyagokról is említést tennem.

Az oktatási reform munkálatainak állása az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Építészmérnöki Karán

Dr. SZÉLL LÁSZLÓ egyetemi tanár, az Építészmérnöki Kar dékánja

Az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem oktatási reformjának munkálatai jócskán előrehaladtak. Az Egyetemi Tanács határozatot hozott — és azzal a Művelődésügyi Minisztérium is egyetért — az egyetemi oktatás *szakok* szerinti megoszlását illetően. Ezek szerint a jövőben az oktatás az alábbi *hat* szakon folyik:

1. Építészmérnöki szakon,
2. Szerkezetépítő mérnöki szakon,
3. Közlekedésepítő mérnöki (út-, vasútépítő) szakon,
4. Vízépítőmérnöki szakon,
5. Földmérnöki szakon,
6. Közlekedés és üzemmérnöki szakon.

Az 1. szak az Építészmérnöki Kar, a 2—5. szak a Mérnök Kar, a 6. szak a Közlekedési Üzemmérnöki Kar irányítása és felügyelete alá tartozik.

A Művelődésügyi Minisztérium megfogalmazta a mérnökképzés általános feladatait, a karok pedig a felügyeletük alá tartozó szakok *oktatási célkitűzéseit*.

A „Mérnökképzés általános feladata” című rendelkezés hangsúlyozza, hogy „Az egyetemek a rendes tanulmányok keretében nem képeznek specialistákat, de az okleveles mérnököket alapképzésük alkalmassá teszik arra, hogy megfelelő gyakorlat után az egyetemi szakmérnök képzés, vagy önképzés (aspirantúra, továbbképző előadások, ill. tanfolyamok stb.) útján a mérnöki tevékenység valamelyik területén specialistákká váljanak”. (Jelenleg az Építészmérnöki Karon „Városépítés-Városgazdaság”-i képzés folyik, 1963-ban pedig „Kivitelezés”-i képzés indul; tervbevettük azonkívül „Felülszerkezet építő”, valamint „Tervezés”-i szakmérnök képzés megindítását.) A hivatkozott rendelkezés kimondja továbbá, hogy a szakon belül *ágazati* képzés is szervezhető. „Az ágazati oktatás lényegében a szakmérnökképzéssel bekövetkező specializálódást készíti elő. Az ágazati oktatás a népgazdaság mindenkorai igényeihez rugalmasan alkalmazkodik. Az ágazati tananyag terjedelme a teljes tananyagnak mintegy 10—15%-a, és általában az utolsó két félévben kerül előadásra. A hallgatók a népgazdaság igényeinek, ill. érdeklődésüknek megfelelően kerülnek az egyes ágazatokra, de a szak bármely mérnöki munkaterületén alkalmasak mérnöki feladatok ellátására.”

Az építészmérnöki szak oktatási célkitűzése

„A lakó-, köz-, ipari és mezőgazdasági épületek tervezésére, kivitelezésére és fenntartására, a városépítési és tervezési munkakörökben, valamint államigazgatási szerveknél (Minisztériumokban, tanácsoknál stb.) adódó mérnöki feladatok ellátására alkalmas szakembereket képez. A szakon végzett építészmérnökök tehát alkalmasak a különböző rendeltetésű épületek célszerűségi és esztétikai igényeket kielégítő általános tervezésre; épületszerkezeteinek méretezésére; a tervezési munkákhoz kapcsolódó művezetői feladatok ellátására; a kapcsolatos építéstechnológia tervezésére és szervezésére, a kivitelezés — építésvezetői szinten való — irányítására és ellenőrzésére; a települések különböző természetű tervezési kérdéseinek ellátására; a regionális tervezésre, épületek fenntartásával és átalakításával kapcsolatos mindennemű műszaki feladat ellátására.

a) A lakó- és középületek ágazaton a hallgatók a lakó- és középületek típustervek alapján sorozatban létesülő, valamint az egyedi tervek alapján épülő objektumainak előzőekben ismertetett feladataiban szereznek mélyebbre ható ismereteket.

b) Az ipari és mezőgazdasági épületek ágazaton a hallgatók a korszerű ipari és mezőgazdasági üzemek épületeivel kapcsolatos, előzőekben felsorolt feladatok ellátásához szereznek mélyebbre ható ismereteket.

c) A városépítési ágazaton a hallgatók a városépítés, regionális tervezés, a városfejlesztés és a város-

gazdaság problémáiban szereznek mélyebbre ható ismereteket.”

A dolgokban való tisztánlátás végett meg kell említeni, hogy a reform elképzelései szerint a jövőben az építészképzés nemcsak a építészmérnöki szakon, hanem a Mérnöki kar felügyelete alá tartozó *Szerkezetépítő szak, magasépítési ágazatán is folyik*. Az utóbbi szak, ill. ágazat keretében „az erőtani, szerkezeti, anyagtani és építéstechnológiai szempontokból bonyolultabb építmények és létesítmények tervezési, kivitelezési és fenntartási munkáinak végzésére alkalmas mérnökök képzése folyik.” Az egyetem Tanácsa a szerkezetépítő szakot azért utalta a Mérnöki Kar irányítása alá, mert felfogása szerint itt jobban biztosítható a természettudományos alapképzés, ami pedig a szak célkitűzéseinek elengedhetetlen feltétele.

A tanterv és a programok alapelvei

A Művelődésügyi Minisztérium és az Egyetem vezetősége a következő alapelveket írta elő:

— a programokban érvényesüljön a materialista szemlélet;

— a program ne tartalmazzon elavult, vagy felesleges ismeretanyagot (törekedni kell a hallgatók tehermentesítésére);

— a program tisztázza az illető tárgy fő fejlődési tendenciáját;

— a szaktárgyak programjában kellő súllyal szerepeljenek a gazdaságossági vonatkozások, és jusson kifejezésre a technológiai, az üzemi és a gazdaságossági szemlélet;

— azoknál a tárgyaknál, ahol ez kívánatos, érvényesüljenek a tananyagban: a műszaki fejlesztés, a gépesítés, a szabványosítás és a tipizálás szempontjai, valamint a munkásvédelem kérdései.

Az építészmérnöki kari oktatás új tartalmi kérdései

A szakköröket nyilván elsősorban az érdekli, hogy miben különbözik majd az új építész oktatás a régitől? Ha erről beszélünk elsőnek azt a megállapítást kell tenni, hogy karunkról többségében jólképzett építészmérnökök kerülnek ki. Ezzel a véleménnyel jönnek haza egyetemünk oktatói külföldi tanulmányútjaikról és hasonló megnyilatkozásokat tesznek — feltehetően nem udvariasságból, hanem őszinte meggyőződésből fakadóan — a nálunk vendégként megforduló külföldi egyetemek oktatói és szakemberei is. Mégis az építészmérnök oktatásunkat tovább kell fejleszteni. Hogy milyen irányban, arra maga az élet, az építészeti fejlődési tendenciája adja meg a feleletet. Nem vitás, hogy a világ építészete mindinkább olyan alaprajzi, felépítésbeli, téralakítási, szerkezeti és technológiai megoldások felé tolódik, melyeknél az épületfizikai, a statikai, az építéstechnológiai, a szervezési és gazdaságossági elemek — a korábbi gyakorlathoz viszonyítva — fokozott mértékben kerülnek előtérbe. Ezek a körülmények pedig az építész oktatásban a természettudományos, valamint a műszaki szektor megerősítését igénylik. Ez jut kifejezésre a reformtanterv egyes tantárgycsoportjainak az alábbi táblázatban feltüntetett órakereteiben:

Az előbbi táblázatos kimutatásból leolvasható, hogy az oktatás mérnökökből tételéhez szükséges órakeret és az e mögött rejlő tartalmi többletet a rajzi, az építészettörténeti és a tervezési tárgycsoportokból kellett kigazdálkodni.

Az építész képzés tantervi megújulásának másik nagy komplexuma: az *elmélet és a gyakorlat közelebb hozása*, a gyakorlatokra az eddiginél nagyobb súly fektetése. Milyen lehetőségek kínálkoztak ezen a téren? Elsősorban is az elméleti és gyakorlati órák, ill. foglalkozások arányának a megváltoztatása. Míg jelenleg az elméleti órák száma az összórá mennyiségéhez viszonyítva 44,4%-ot, a gyakorlatoké pedig 55,6%-ot tesz ki, addig ez az arány a reformtantervben — tekin-

Tantárgycsoportok	Egy félévre vonatkoz- tatott összes óraszám	
	a jelenlegi tanmenetben	a reform tantervben
Alaptárgyak (Matematika, Fizika, Kémia)	20	27
Szakmai alaptárgyak (Ábrázoló mértan, Rajzi tárgyak)	40	36
Szerkezeti tárgyak (Anyagtan, Épületszerkezettan, Épületgépészet, Statikai tárgyak, Talajmechanika és Alapozás)	84	99
Kivitelezési tárgyak (Építőipari gépek, Építéstechnológia, Építésszervezés, Építőipari gazdaságtan, Munkásvédelem)	26	27
Építészeti kultúra és szemlélet tárgyai (Építészetelmélet, Építészettörténet, Képző- művészettörténet)	38	31
Tervezési tárgyak (Lakó-, Köz-, Ipari és Mezőgazdasági épülettervezés, Városépítéstan)	74	66

tetbe véve a szakmai gyakorlatok ilyen foglalkozásait is — 40% (elm.): 60% (gyak).

A másik nagy lehetőség a *szakmai gyakorlatoknak* (régébbi elnevezéssel „termelési” gyakorlatoknak) az oktatás menetébe való tervszerű, szerves beillesztése. Minden olyan ismeretanyagnak, amely a gyakorlatban sokkal könnyebben sajátítható el a szakmai gyakorlatokba való utalása. Az elmúlt hetekben jelent meg a Művelődésiügyi Minisztériumnak a műszaki egyetemek szakmai (üzemi) gyakorlataira vonatkozó utasítása, amely kimondja, hogy az 5 éves oktatási idő alatt 32—40 hetes szakmai gyakorlatokat kell rendszeresíteni, az alábbi felosztással, megnevezéssel és tartalommal:

a) *Szakmai gyakorlat* a második félév után a nyári tanítási szünetben, 6—8 hét időtartammal. Közvetlen célja, hogy a hallgatók fizikai munka végzése közben megismerkedjenek néhány olyan szakma (munkaterület) gyakorlatával, alapvető technológiai folyamataival és műveleteivel, amelyek későbbi mérnöki feladataikkal kapcsolatosak.

b) *Szaktárgyi gyakorlat*, általában az oktatási idő hetedik, vagy nyolcadik félévében, 16—24 hét időtartammal. Közvetlen célja, hogy egyes szaktárgyak olyan anyagrészeit, melyek üzemi feltételek mellett könnyebben megérthetők, a hallgatók elsajátítsák, és az üzem számára is hasznos munka végzése közben gyakorolják. A szaktárgyi gyakorlatokat esti-, vagy levelező oktatással *kombinálva* is le lehet bonyolítani. Egyidejű esti oktatás esetén azonban a tantárgyak száma legfeljebb öt, a heti órák száma pedig legfeljebb 12 lehet; továbbá olyan rajzok feladatokat szabad csak kiadni, amelyeket üzemi körülmények között is el lehet készíteni.

c) *Zárógyakorlat* a tizedik félévben, 4—8 hét időtartammal. Célja, hogy a hallgatók megismerkedjenek a diplomaterv témájának körülményeivel, tényleges tervezési (kutatási) viszonyaival.

Erénye továbbá az új tantervünknek és programjainknak: a fokozatosság, a tárgyak egymásraépülésének következetesebb keresztülvitele; a tananyag korszerűsítése, ami főleg az elavult részek elhagyásában, az aktuális új témák beiktatásában és a várható fejlődés felvázolásában áll. A programvitákon igyekeztünk az átfedéseket kiküszöbölni, ezt azonban teljesen csak a jövőben elkészülő tematikák és jegyzetek alapján sikerül majd keresztülvinni.

Az oktatási reform kimunkálásának eddigi menete

A szakok és ágazatok profiljának, valamint a szakok oktatási célkitűzésének eldöntése után a Rektor által felkért személyek (Karunkon dr. Gábor L. professzor) elkészítették a *szakok tantervvázlatait*, amelyben rögzítették a képzéshez szükséges tantárgyakat, vala-

mint azt a hozzávetőleges órakeretet és időrendiséget, ami az eddigi tapasztalatok és az új elképzelések szerint szükséges az eredményes oktatáshoz.

Kötöttséget jelentett a tantervek elkészítésénél:

a) a *heti órák száma*, ami nem haladhatja meg a 36-ot (legfeljebb a rajzi tárgycsoport heti két órája növelheti az órakeretet 38-ra, azért mert a rajzfeladatok az órán elkészíthetők, nem jelentenek szellemi túlerőltetést, előzetes felkészülést, folyamatos tanulást és nincs vizsgakövetkezményük);

b) *egy félév végén a vizsgák száma* nem lehet több, mint hat; a *képzési idő alatti vizsgák* összes száma pedig az 50 alatt kell maradjon;

c) a tanulmányi idő során a negyedik félév végén szelektáló jellegű *alapszigorlatot*, a kilencedik félév után pedig *végsgigorlatot* kell tenni;

d) az időbeosztást illetően szem előtt kell tartani, hogy a félévek után négy hetes *vizsga* és két hetes *utóvizsga időszak* álljon a hallgatók rendelkezésére;

e) további kötöttséget jelentett a korábban említett *termelési gyakorlatok* helyes időrendi beillesztése;

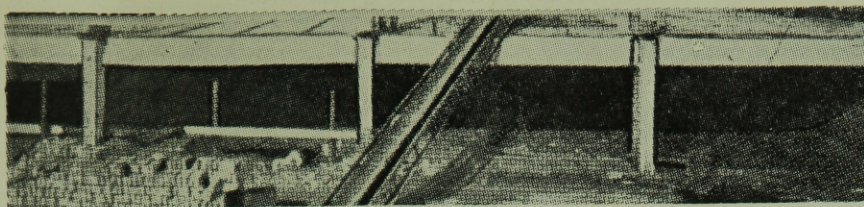
f) azonkívül, hogy a nyár folyamán összefüggő négy hetes *pihenőidőt* kapjanak hallgatóink; továbbá, hogy az ötéves oktatási idő folyamán, két nyáron hat-hetes pihenőidő álljon rendelkezésükre.

A tantervvázlat elkészülte és több forumon való megvitatása után sor került az egyes tárgyak *programvázlatának* elkészítésére. Utóbbiakban kellett aránylag röviden megfogalmazni az egyes tárgyak célját, helyét az oktatásban, rendszerét, oktatási módszereit és tartalmi kérdéseit. A programvázlatokat a tanszéki együttesek, ezt követően pedig külső szakértők bevonásával tantárgycsoporti bizottságok tárgyalták meg.

A tárgyalások befejezte után a tanszékek el kellett készítsék a *végleges programokat*, melyekben a korábbi viták határozatait is kifejezésre kellett jussanak.

A végleges programok benyújtása után az 1962. év november és december havában került sor a *tantárgyi programok felülvizsgálatára*. A programokat egy-egy belső- és külső szakértő bírálta. A továbbiak folyamán a program készítője írásban nyilatkozott, hogy elfogadja, vagy fenntartással él a bírálatokat illetően. Ezt követően három tagból álló tantárgycsoporti bizottságok vizsgálták meg a vitaanyagot, majd további személyek, többek között az ÉTE és a MESZ kiküldöttjeinek jelenlétében hoztak határozatot a programok esetleg szükséges további módosítására.

A véglegesnek minősülő programok szükségessé tették a vázlatos tantervek kisebbmértékű további módosítását. Ezek után elérkezett az idő, hogy a tantervek és az egyes tárgyak programjait az arra illetékes társadalmi szervek, így: az Építőipari Tudományos Egyesület és a Magyar Építőművészek Szövetsége is megvitassák és azokkal kapcsolatosan véleményüket nyilvánítsák.



Földszintes épületek alapozási hibái

MOLNÁR GYÖRGY—SZILVÁGYI IMRE

Az ötéves lakásépítési program keretén belül a népgazdasági terv sok saját ház építését irányozza elő oly módon, hogy minden lehető eszközzel segítséget nyújt és módot ad ezek állami támogatással való megépítéséhez. Általában a legegyszerűbb, földszintes épületekről van szó, az építés nagyjából kész típustervek alapján történik, esetleg kisebb módosításokkal. A kivitelezés sem jelent a mai fejlettségi fok mellett semmiféle nehézséget, nem okozhat gondot még a legkisebb építőipari vállalatnak, vagy KTSz-nek sem. Mégis a mindennapos gyakorlat azt mutatja, hogy az elmúlt években épült családi házak igen gyakran meghibásodtak, padozataik megsüllyedtek, falaik megrepedtek. Ezek a hibák a rendeltetésszerű használatot korlátozták, gyakran jelentős javítási költségeket és értékesökkenést okoztak.

A *Földmérő és Talajvizsgáló Vállalatnál* szerzett gyakorlati tapasztalataink alapján rá szeretnénk mutatni azokra a leggyakrabban előfordult hibákra, amelyek a károsodásokat előidézték.

Sok *válaszfalrepedés* keletkezett ezért, mert a válaszfalakat nem alapozták le a főfalakkal azonos módon a teherbíró talajra, hanem az eredeti, humuszos termőtalajra, vagy éppen a feltöltésre állították (Komló—Dávidföldi lakóházak). Nyomatékosan hangsúlyozni kell, hogy ez a még ma is megtalálható hibás gyakorlat károsodásokhoz vezet, feltétlenül kerülendő. Vagy a főfalakkal azonos mélységre kell a terheletlen válaszfalakat is alapozni, vagy a főfalakra kiváltani egy főfalakra támaszkodó vb gerendával, esetleg önhordóként kialakítani — ez utóbbi megoldás azonban költségesebb.

Igen sok hiba következik be a belső feltöltések *tömörítésének elhanyagolása* miatt is. A feltöltési anyag utólagos tömörödése, roskadása miatt a padozatok megsüllyednek, az ülepedő földanyag a feltöltésben vezetett csöveket eltöri, az elszivárgó víz pedig fokozza a károkat (Balinka—Mecsérpusztai lakótelep). Gondoskodni kell ezért a belső feltöltések jó tömörítéséről, különösen akkor, ha nincs lehetőség arra, hogy jobb minőségű anyagból (kavics, homok, érett salak) készítsük. A belső feltöltéseket víz hozzájutásától óvni kell, célszerű a csővezetékek védelméről gondoskodni (falakon való átvezetésnél mozgás lehetőségének biztosítása).

Hibákat okozhat a *vízrendezés megoldatlansága* is. Különösen fontos, hogy nagyobb lakótelepek létesítésénél átfogó vízrendezési terv készüljön. Az egyes épületeknél a lehetőség szerint

ereszcatornákat kell alkalmazni és az összegyűjtött vizeket el kell vezetni. Hazánk területének nagy részén, különösen a Dunántúlon, roskadás és erozióveszélyes lösz van, amely átnedvesedve károkat okozhat. Igen jellegzetes károk keletkeznek a vízelvezetés megoldatlansága miatt a lejtős löszdomb oldalában épült mecsérpusztai bányász-lakótelepen. Itt a terras és padozatsüllyedések a feltöltések tömörítetlensége miatt kezdődtek el és a vízelvezetés megoldatlansága miatt folytatódtak. A mélyebben álló épületekre zúduló, az épületek mellett stagnáló víz a lösz roskasztotta, a roskadás az ülepedés miatt megindult padozat és válaszfal süllyedéseket fokozta, sőt a mélyebben alapozott főfalak repedezését is kiváltotta.

Két hiba együttes hatása — a feltöltésre való alapozás és a vízrendezés megoldatlansága — igen jellegzetes módon jelentkezett a Kőbánya, Ónodi utcai kétemeletes lakóház süllyedésében. Bár az épület alapfalai alatt csak kisebb vastagságú feltöltés volt, egy nagy nyári zápor feltöltésbe zúduló víze a feltöltés roskadását és az épület igen rövid idő alatt lezajló 20 cm-es süllyedését okozta.

A rosszul készített, tömörítetlen *külső feltöltések* is gyakran megsüllyednek, ami rajtuk levő járadaburkolatok károsodását okozza. Sok esetben a lakók utólagos, házilag végzett „átépítései” okoztak károkat. Így pl. az alapincézetlen épületek főfalai mellett készített pincék a falak mozgását idézték elő, mert a falak mellé vájva megszüntették a földellenállást és az alapfalak az üreg felé csúsztak (komlói házak).

Agyagterületeken a *térfogatváltozás* is károsodást okozott. Budapest közelében (Diósd, Mátyásföld) tömegesen épültek családi házak. Annak ellenére, hogy az építkezések során gondosan jártak el, némelyik épület elkészülte után már néhány hónappal összerepedezett. Mint az utólagos vizsgálatok kiderítették, a károk alapvető oka az volt, hogy az altalaj térfogatváltozó volt, az egyenlőtlen térfogatváltozást és így épületmozgást a tereprendezés, a vízelvezetés megoldatlansága váltotta ki. Térfogatváltozásból eredő kár feltétele, hogy a talajvíz állandóan mélyen legyen, mert így nedves-száraz éghajlati periódusok változását követve az altalaj víztartalom-változása és így zsugorodása is jelentős lesz. A diósi esetben a kár a térfogatváltozással kezdődött, majd eltörött az épület alatt fekvő szennyecatorna és nyomóvezeték. A károsodás ebben a szakaszban még falrepedéseket nem okozott

azért, mert a Ca-montmorillonit alapanyagú agyagok hazai viszonylatban csak egészen könnyű szerkezeti részeken okoznak károkat.

Ez azonban közvetve mégis veszélyes, mint az említett példa is igazolja, mert a szennyecatornából kifolyó szappanos víz a Ca-montmorillonitot Na-montmorillonittá alakította át, amely már igen kis mennyiségben is komoly épületkárokat képes okozni, mert fajlagos térfogatváltozása és duzzadási nyomása is tekintélyes.

Az agyag térfogatváltozása különösen akkor okoz károkat, ha az épületeket takarékosági okokból túlságosan magasan alapozzák (Szolnok, Sefcsik telep). Éppen ezért agyagterületen épült kisterhelésű felvonulási épületeket is gyakran láthatunk összeroppedezve a térfogatváltozás miatt. Térfogatváltozás szempontjából a nagyobb súlyú épületek veszélytelenek.

A térfogatváltozó agyagtalajban a károk elkerülésére 1,5 m, vagy ennél mélyebb alapozási sík felvétele javasolható. A csapadékvizeket a felszínen célszerű elvezetni, a csatornákat törés ellen biztosítani kell.

Lejtős területeken a *csúszásveszélyre* is gondolni kell. Az esős periódusban a hosszú ideig

nyitvatartott munkagödörben összegyűlő, stagnáló víz, vagy a rosszul visszatöltött vízvezetéki cső fektetésére szolgáló árokban, a lefolyástalan övárokból meggyűlő víz veszélyes csúszás kiindulópontja lehet (Ormosbányai lakótelep).

A csúszás okozta épületkárok megelőzése szempontjából a jó vízvezetés a legfontosabb. Kisebb károk jelentkezése esetén (rézsühámlások) a biológiai védekezési módoknak lehet igen jelentős szerepük; lakóterületeink beültetése, fásítása, gyepesítése nemcsak esztétikai szempontból előnyös, de elősegíti a talaj megkötését, a talajba szivárgó vizek eltávolítását, így az átázást és a csúszásveszélyt is csökkenti.

Végül egy egyszerű, de igen gyakori hibára kell felhívunk a figyelmet: belsőségekben sok esetben az épület alapozásánál nem veszik figyelembe, hogy az alapok helyén régi betemetett kút vagy kubikgödör volt. A talaj színváltozását az alapozási munka során mindig meg kell figyelni és okát kikutatni. Ilyen helyeken az építés során kisebb alaplemélyítés vagy a kút helyes betömése — esetleg a föléje kerülő falszakasz kiváltása — nem nagy munka, pedig ezzel sok utólagos költséges javítás előzhető meg.

Az Egyesület hírei

A Központ hírei

Az *Egyesület Elnöksége* 1962 október 25-én ülést tartott. Az Elnökség megvitatta az Épületelemek Gyártás-konferencia határozati javaslatait és a konferencia rendező bizottságának beszámolóját a konferencia lefolyásáról. Tárgyalta egy betontechnológiai pályázat kiírásának tervezetét és foglalkozott az Egyesület 1962—63. évi munkatervével.

Az *Egyesület Filmbizottsága* november elsejei filmbemutatóján a következő filmeket vetítette: 1. sz. Építőipari világhíradó, 1. és 2. sz. Magyar építőipari híradó, Előregyártott vizes térelem, Camus cég, Panel-szerkezetű lakóházak nagyüzemi sorozatgyártása. A filmbemutatót nagy érdeklődés kísérte, 120-an vettek részt.

Theo Zollna (NDK) az Egyesület vendégeként, november 8-án, az építész, a szerkezettervező mérnök és az építómester R. Maillart személyében a 20. század vasbeton szerkezetek építészetében címmel előadást tartott.

A *Statikus Szakosztály* november 9-én épületlátogatást rendezett a budai MÁVAUT forgalmi telep csarnoképítkezéséhez. A látogatáson az 53 m fesztávolságú előregyártott Oikos-födém építését tekintették meg. A tervet Varga Árpád, a kivitelezést Tokaji Kornél ismertette.

A Területi Csoportok hírei

A *Győri Csoport* által rendezett, A beton mint építőanyag tárgykörű előadássorozat keretében *Veress Sándor* november 14-én Újabb szempontok a kalcium-kloridos és gőzöléses szilárdsággyorsításban címmel tartott előadást.

Október 23-án és 24-én bemutásra került a Camus francia cégnek az Épületelemek Gyártása konferencián Budapesten vetített filmje a panelszerkezetű lakóházak nagyüzemi sorozatgyártásáról.

A *Miskolci Csoport* rendezésében október 26-án vetítették a Camus cég panelszerkezetű lakóházak nagyüzemi sorozatgyártása című filmjét.

A *Szegedi Csoport* a Magyar Hidrológiai Társasággal közösen október 26-án vitaindító referátumot tartott: Lehet-e Szeged negyedmillió nagyváros címmel. Előadó: Dr. Pálfi Budinszki Endre volt.

Október 27-én a MÉSZ-szel közösen klubestet rendezett, amelyen Andrassy Lajos finnországi úti-élményeiről számolt be, valamint Papp Lajos saját verseiből adott elő.

November 2-án épületlátogatást rendezett a szegedi Kábelgyár héjszerkezetű csarnoképítkezésének megtekintésére.

November 9-én bemutatta a Camus cég panelszerkezetű lakóházak nagyüzemi sorozatgyártásáról szóló filmjét.

November 14-én a MÉSZ-szel közösen tanulmányi kirándulást rendezett Hódmezővásárhelyre a Majolikagyár, a Vásárhelyi Őszi Tárlat, a Tornyai és Megyesi gyűjtemény megtekintésére.

A *Tatabányai Csoport* november 13-án tartotta első klubdelutánját.

November 15-én a budapesti Épületelemek Gyártása konferenciáról rendezett beszámolót, melyen a konferencia vetítésre került francia filmeket is bemutatták.

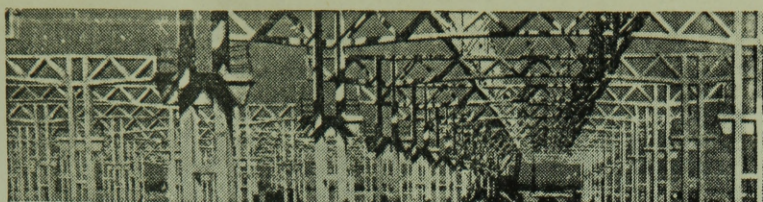
A *Debreceni Csoport* rendezésében, október 15-én Dr. Letényi Árpád és Mikolás Tibor tartottak beszámolót lengyelországi tanulmányútjukról. A beszámolót filmvetítéssel kísérték.

Külföldi utak

A *Plovdiv-i* (Bulgária) *ipari vásáron* szeptember hónapban az Egyesület részéről Scharle Gyula vett részt, ahol Műanyagok felhasználása a magyar építőiparban címmel előadást is tartott.

A *Brünn-i* (Csehszlovákia) *ipari vásárra* szeptember hónapban az Egyesület részéről Tóth Ferencet küldte ki. Nevett ez alkalommal Entwicklung von Betonwerken in Ungarn címmel előadást is tartott.

Dr. Gyengő Tibor



Acéltermelés és acélfelhasználás

Az acél ma már „hagyományos” anyagnak számít a könnyű színesfémekkel (alumínium, magnézium) és a műanyagokkal szemben. Az acéltermelés fejlődési üteme kisebb is mint a könnyű színesfémeké és a műanyagoké. Ezt mutatják az Amerikai Egyesült Államok 1958. évi nyersanyag-fogyasztására vonatkozó alábbi adatok (1937 = 100):

Acélfelhasználás	71
Nehéz színesfém felhasználás	62
Könnyű színesfém felhasználás	360
Műanyag felhasználás	923

Az 1950. óta eltelt egy évtized alatt a világ műanyagtermelése ötszörösére, alumínium termelése közel háromszorosára, acéltermelése kétszeresére, nehéz színesfém termelése másfélszeresére növekedett. Mégis, az acéltermelés méretei alapozzák meg ma is egy ország gazdasági és katonai erejét. A fejlődő országok acéltermelésüket is fejlesztik. A következő két évtizedben a világ acéltermelése tovább növekszik.

A világ nyersvas- és nyersacéltermelését 1961-ben az 1. táblázat mutatja (1).

1. táblázat

A világ nyersvas- és nyersacéltermelése (millió tonna)

Terület megjelölése	Nyers-vas	Nyers-acél
Szocialista tábor	93	113
Észak-Amerika	63	97
Nyugat-Európa	77	106
Egyéb területek	31	45
Az egész világ	264	361

A világ legnagyobb acéltermelő országainak 1961. évi acéltermelése:

	millió tonna
Amerikai Egyesült Államok	91
Szovjetunió	71
Német Szövetségi Köztársaság	33,5
Japán	28
Nagy-Britannia	22,5
Franciaország	18
Kínai Népköztársaság	18
Olaszország	9
Csehszlovák Szocialista Köztársaság	7
Lengyel Népköztársaság	7
Belgium	7

Egyes országok egy lakosra jutó vasérc-, nyersvas- és acéltermelését 1961-ben a 2. táblázat tünteti fel (2).

2. táblázat

Egyes országok vasérc-, nyersvas és acéltermelése (1961; kg/lakos)

Ország	Vas-érc*	Nyers-vas	Acél
Szovjetunió	541	234	324
Lengyelország	80	159	235
Románia	94	60	112
NDK	89**	118	230
Csehszlovákia	240	361	517
Magyarország	58	127	209
Bulgária	.	26	42
Amerikai Egyesült Államok ...	393	323	496
NSZK	242	473	594
Egyesült Királyság	318	284	426
Franciaország	1450	323	383
Ausztria	513	321	440
Japán	.	.	300

* Országoként különböző vastartalommal.
** 1960. évi adat.

A szocialista tábor a világ acéltermelésének 1930-ban még csak 1/8-át adta; 1955-ben 1/5-ét; 1962-ben 1/3-át. Az elmúlt évtizedben Észak-Amerika részesedése a világ acéltermeléséből fokozatosan csökken: a szocialista tábor, a NSZK és Japán részesedése nőtt. 1951-ben Észak-Amerikára jutott a világ nyersacél-fogyasztásának 49%-a; ez az arány 1957-ben már csak 36% volt. Az utolsó három évtizedben az egy főre jutó acél-fogyasztást a 3. táblázat tartalmazza.

3. táblázat

Az egy főre jutó acélfogyasztás alakulása (kg/lakos)

Terület megjelölése	1929.	1937.	1951.	1957.
Szocialista tábor	39	89	122	224
Észak-Amerika	424	304	590	553
Nyugat-Európa	132	137	149	229
Egyéb területek	50	80	62	139

Az acéltermelés és acélfogyasztás alacsony szintje esetén rendszerint nagy a vasúti sínek és az acélprofilok aránya. Az acéltermelés és acélfogyasztás magasabb szintje rendszerint együtt jár a lemez, elsősorban a finomlemez nagyobb arányával. Az acélfogyasztás emelkedése során általában nő a fogyasztási cikkek termelése céljára

történő acélfogyasztás aránya; egyidejűleg csökken a beruházási célokat szolgáló acélfogyasztás viszonylagos aránya.

A világ számos országában, mindenekelőtt a szocialista országok jelentősen fejlesztik a következő években acéliparukat. A Szovjetunióban öt új nagy kombinát létesül egyenként mintegy 3 millió tonna/év kapacitással. A szovjet acéltermelés 1965-ben 105–110 millió tonna lesz: több mint a jelenlegi amerikai acéltermelés. 1980-ban a szovjet acéltermelés 250 millió tonna lesz.

Csehszlovákiában 1964-ig elkészül a Kelet-Szlovákiai Acélmű 4 millió tonna nyersacélgyártási kapacitással. Romániában Galacon 1965-ben lép be egy új acélmű évi 3 millió tonna termelési kapacitással. Valamennyi szocialista országban bővítik és korszerűsítik a meglévő acélműveket.

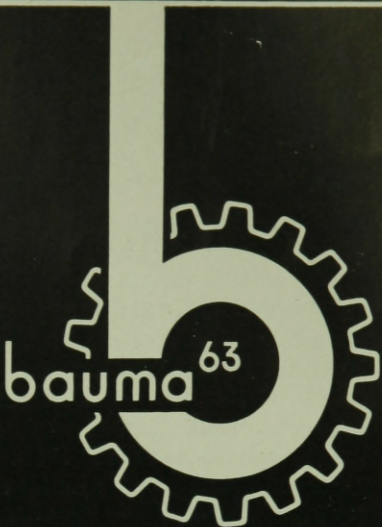
A kapitalista országok közül először a Német Szövetségi Köztársaság acéltermelésének fejlődése múlta felül jelentősen a többi versenytársának fejlődését. A legutóbbi években Japán fejlődési üteme volt a legnagyobb.

1980-ban a jelenlegi szocialista tábor országai mintegy 500 millió tonna acélt állítanak elő, tehát a világ termelésének a felét fogják megtermelni.

Az acél gyártására használt háromféle eljárás — martinkemencés, konverteres és elektrokemencés eljárások — közül egészen a legutóbbi évekig a martinkemencés eljárás fejlődött a legnagyobb mértékben és az előállított acél legnagyobb része martinacél volt. A legutolsó években előretört a két másik technológiai eljárás. Erősen terjed az oxigénbefúvás használata mind a három acélfajta előállításához. A termelő egységek méretei (befogadóképessége) tovább nőnek. A legnagyobb konverterek és elektrokemencék 150 tonnásak, a legnagyobb martinkemencék 600 tonnásak. Növekszik a különleges tulajdonságokkal rendelkező acélok termelése.

A szocialista országok acéltermelése a KGST keretében végrehajtható munkamegosztás révén a leggazdaságosabban szervezhető meg.

Dr. Sebestyén Gyula



10. BAUMA

INTERNATIONALE
BAU-
MASCHINEN-MESSE
16.-24. MÄRZ 1963
MÜNCHEN

ÉPÍTŐIPARI GÉPEK NEMZETKÖZI
KIÁLLÍTÁSA

1963. március 16 — 24 München

Felvilágosítással szolgál:

INTERNATIONALE BAUMA-MESSE GMBH.,
München 12, Theresienhöhe 18. — Telefon: 765943

IRODALOM

- (1) Műszaki-gazdasági tájékoztató 1962. 5. sz. (Az Országos Műszaki Könyvtár és Dokumentációs Központ kiadványa).
- (2) Statisztikai Havi Közlemények, 1962. 8. szám.

INHALTSVERZEICHNIS

<i>Ferenc Máté</i> : Beginn der Bauarbeiten mit vibrierten Ziegelblöcken	49
<i>János Csutor</i> : Ein neues Verfahren der Fertigwarenförderung in Stahlbetonfabriken	54
<i>Ferenc Khant</i> : Fortlaufende betriebliche und statistische Überwachung in Stahlbetonelementen-Fabriken	59
<i>Dr. Techn. Pál Osonka</i> : Bemessung der Wohnbaudecken für zugelassene Nutzlasten	66
<i>László Garzsó—László Rostás—Géza Szuhai</i> : Brechwerk in Mád	70
<i>Béla Bróz</i> : Versuchsgebäude in volkseigenen landwirtschaftlichen Betrieben	77
<i>Tamás Kármán</i> : Transversale Spannungsverteilung in Decken	81
<i>Tibor Vass</i> : Neue Verschalungsmaterialien	85
<i>Dr. László Széll</i> : Über die Unterrichtsreform	91
<i>György Molnár—Imre Szilvágýi</i> : Gründungsfehler bei ebenerdigen Gebäuden	93
<i>Dr. T. Gy.</i> : Nachrichten des Wissenschaftlichen Vereins für Bauwesen	94
<i>Dr. Gyula Sebestyén</i> : Internationale Nachrichten über die Bauindustrie	95

C O N T E N T

<i>Ferenc Máté</i> : Starting of construction with vibrated brickblocks	49
<i>János Csutor</i> : A new handling method of finished goods in production plants of reinforced concrete elements	54
<i>Ferenc Khant</i> : Continuous operational and statistical control in production-plants of r. c. elements	59
<i>Dr. Techn. Pál Osonka</i> : Computation of obligatory charges of dwelling house floors	66
<i>László Garzsó—László Rostás—Géza Szuhai</i> : Crushing-mill in Mád	70
<i>Béla Bróz</i> : Experimental buildings in State-owned farms	77
<i>Tamás Kármán</i> : Transversal load bearing capacity of floors	81
<i>Tibor Vass</i> : New materials for moulds	85
<i>Dr. László Széll</i> : About the educational reform	91
<i>György Molnár—Imre Szilvágýi</i> : Defaults of foundations at single-story buildings	93
<i>Dr. T. Gy.</i> : Informations of the Scientific Society of Building	94
<i>Dr. Gyula Sebestyén</i> : International building news	95

S O M M A I R E

<i>Ferenc Máté</i> : Le commencement de la construction par des blocs de briques vibrés	49
<i>János Csutor</i> : Nouvelle méthode de transport des produits finis aux usines d'éléments en béton armé	54
<i>Ferenc Khant</i> : Contrôle statistique et contrôle des phases de la production aux usines d'éléments en béton armé	59
<i>Dr. Techn. Pál Osonka</i> : Calcul des charges obligatoires de planchers des immeubles d'habitation	66
<i>László Garzsó—László Rostás—Géza Szuhai</i> : Établissement de broyage à Mád	70
<i>Béla Bróz</i> : Bâtiments d'essai des fermes agricoles de l'État	77
<i>Tamás Kármán</i> : Distribution transversale du travail des planchers	81
<i>Tibor Vass</i> : Nouveaux matériaux de moulage	85
<i>Dr. László Széll</i> : La révision de l'enseignement	91
<i>György Molnár—Imre Szilvágýi</i> : Imperfections des fondations de bâtiments à rez-de chaussée	93
<i>Dr. T. Gy.</i> : Informations de la Société Scientifique du Bâtiment	94
<i>Dr. Gyula Sebestyén</i> : Informations sur l'industrie du bâtiment mondiale	95

MAGYAR ÉPÍTŐIPAR

Főszerkesztő: Lux László. Szerkesztő: Rojkó Ervin

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

Telefon: 113-450

Felelős kiadó: Solt Sándor

63-13456-689/2 - Révai-nyomda, Budapest, V., Vadász utca 16.

Megjelent: 4700 példányban

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető a Posta Központi Hírlapirodánál (Bpest, V., József nádor tér 1. Telefon: 180-850) és bármely postahivatalnál. Előfizetési díj negyed évre: 18,— Ft, fél évre 36,— Ft. Egyes szám ára 6,— Ft.

Csekk számlaszám: egyéni: 61,252, közületi: 61,066, vagy átutalás az MNB. 8. sz. folyószámlájára.

