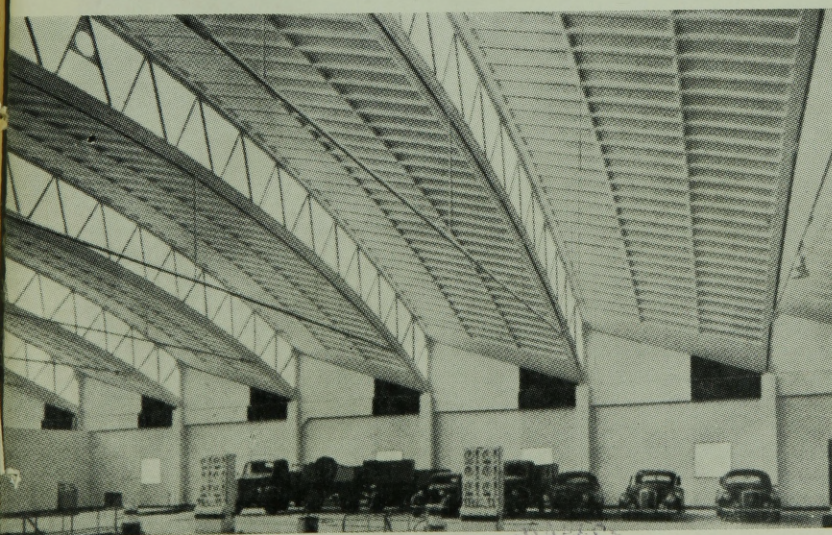


VII
F 1868

AZ ÉPÍTŐIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET FOLYÓIRATA * 1962. 10.

1962 NOV 13



**MAGYAR
ÉPÍTŐ-
IPAR**

Hogyan tovább!

Közel négy esztendővel ezelőtt, 1958-ban volt a Magyar Építőipar utolsó ankétja és társadalmi bírálata. Az Építőipari Tudományos Egyesület elnöksége most újra programjába vette az egyesület lapjainak társadalmi bírálatát, olvasó ankétok megszervezését. A szerkesztő bizottság örömmel fogadta az elnökség határozatát, mert az eddigi olvasó ankétok nagy segítséget jelentettek a szerkesztés munkájában és hozzájárultak ahhoz, hogy lapunk jobban megfeleljen azoknak a követelményeknek, amelyeket az olvasók és az egész építésügy a lappal szemben támaszt.

A legutolsó ankét óta eltelt több mint három esztendő alatt a szerkesztő bizottság igyekezett megvalósítani azokat a javaslatokat, amelyeket olvasóink tettek és a bírálatok nyomán kiküszöbölni a hiányosságokat. A most lezajlott olvasó ankét és a beérkezett írásbeli észrevételek szintén sok hasznos javaslatot és bírálatot eredményeztek. Úgy véljük, hogy helyes és szükséges is olvasóinkat tájékoztatni az ankét lefolyásáról és eredményeiről egyrészt, hogy ellenőrizni tudják a szerkesztő bizottság munkáját, másrészt, hogy alkalmat teremtsünk olvasóinknak a további bírálatokhoz és javaslatokhoz.

A Magyar Építőipar több mint tízéves megjelenése során egyenletesen fejlődött és az első szám 1400-as példányszámától fokozatosan emelkedett az 1961. évi közel 5000-es átlagos példányszámra. Ezzel lapunk a második legnagyobb példányszámú magyar műszaki lap lett. Különösen értékelhető, hogy lapunk olvasóinak 70%-a egyéni előfizető s csak 30% a közületi előfizetés.

Az utóbbi években a lap nyomdai kiállítása javult. A Révai Nyomda dolgozói és vezetői minden segítséget megadtak, hogy a lehetőségek keretei között a lap formailag is elérje az olvasók által kívánt szintet. Változatlanul nem kielégítőek azonban a klisék minősége és a fotók tónusa, mélysége alig javult. A nyomda és a Műszaki könyvkiadó segítségével, sokszor különleges erőfeszítésével sikerült biztosítani, hogy a lap havonta rendszeresen megjelenjen. Az ankét egyetértett a szerkesztő bizottság véleményével, hogy a három év előtt megváltoztatott borítólappal megfelelő és további változtatásokra nincs szükség.

A legutóbbi bírálatok nyomán a cikkek átlagos hosszát sikerült rövidíteni, eltűntek a hosszú, semmitmondó bevezetések és általános jellegű értekezések. Növekedett a lapban a gyakorlati cikkek aránya az elméleti cikkekkel szemben. A cikkeknek ez a megoszlása egyes évfolyamok viszonylatában megfelelő, de helyesen állapította meg az ankét, hogy egyes példányszámokon belül az arány nem egyenletes. A szerkesztő bizottságnak igyekeznie kell ezen a még fennálló hiányosságon segíteni, bár nincs könnyű dolgunk, mert a gyakorlati szakemberek kevésbé szeretik kezükbe fogni a tollat. Úgy véljük, fel kell hívni a gyakorlati szakemberek figyelmét, hogy az építőipar fejlődése érdekében feladatuk és erkölcsi kötelességük is gyakorlati munkájuk során szerzett értékes tapasztalataikat lapunk széles olvasó közönsége részére átadni.

Tartalmi hiányossága még lapunknak, hogy az elmúlt évfolyamokban néhány olyan cikk is megjelent, mely színvonalában túlmegy a magunk elé tűzött határokon és magasszintű elméleti problémákat tartalmaz. A lapunkhoz beérkező ilyen cikkeket a szerkesztő bizottságnak továbbiakban a Tudományos Akadémia, vagy más tudományos területek kiadmányaihoz kell irányítania.

A szerkesztő bizottság az olvasó ankét javaslatainak megfelelően részletesen szabályozta a lektorálás módját és igyekezett a legjobb szakembereket bevonni a lektorálás munkájába. Ez a szakmai lektorálás területén komoly eredményeket is hozott, de a stílári lektorálás még mindig nem megfelelő. Olvasóink jogosan elvárhatják műszaki cikkeknel is a helyes magyarságot, az egyszerű mondatsszerkesztést, a világos fogalmazást. Rendet kell teremtenünk a szakkifejezések, a terminológiák egységes értelmezése területén is.

Cikkeink fejlődést mutatnak abban az irányban, hogy tartalmukban nemcsak ismertetőek, de legnagyobb részük műszaki elemző módon foglalkozik a kérdésekkel. Fokozott gondot kell azonban fordítanunk arra, hogy meghonosítsuk az őszinte és nyílt bírálatot, a kritikai szellemet lapunk hasábjain.

Nem sikerült az elmúlt időszakban olyan fontos kérdésekkel, mint az építőipar szakipari munkái megfelelő gyakorisággal és színvonalon foglalkozni. Biztosítanunk kell az olvasók által kedvelt állandó rovatok állandóságát. Rendszeresen kell közölnünk az építési hibákat, az iparilag fejlett országok építőiparának ismertetését és a legkorszerűbb külföldi megoldásokat.

Keveset foglalkoztunk lapunkban Egyesületünk regionális csoportjának működésével és a továbbiakban mindent meg kell tennünk, hogy növeljük a vidéken dolgozó szakemberek cikkeinek, tapasztalatátadásának számát.

Többet kell foglalkoznunk az építőipar minőségi problémáival és az eddigieknel sokkal nagyobb helyet kell, hogy kapjon lapunk hasábjain az építőipar műszaki-gazdasági problémáinak tárgyalása, az építéstechnológia és a gépesítés kérdései.

Az olvasó ankét helyesnek tartotta a lap olyan szerkesztési módját, hogy általában egy-egy probléma kört tartalmazó profil számok jelennek meg betöltve az egyes példányok 60—70%-át, és a fennmaradó részben az egyéb aktuális kérdések kapnak helyet.

A lap rendkívül széles profilja szükségessé tenné a példányok oldalszámának legalább 64 oldalra való növelését. Egy ilyen intézkedés frissebbé és gyakorlatibbá is tenné a lapot, mert a beküldött cikkek gyorsabban kerülhetnének megjelenésre és egy-egy példányban az építőipar rendkívül szerteágazó problémaköréből többel tudnánk foglalkozni. A kiadó segítségével helyes lenne megvalósítani a mellékletek, szerkezeti betétlapok, ábragyűjtemények közlését is.

Az olvasókkal való találkozás rendkívül sok segítséget adott a szerkesztő bizottságnak. A felzólalásokból és az írásban beküldött észrevételekből megismertük olvasóink véleményét eddigi munkánkról, tanultunk hibáinkból és örültünk annak a szeretetnek, mellyel olvasóink a lapot fogadják. Az őszinte baráti megbeszélésből azt a tanulságot is levonhatjuk, hogy helyes volna az olvasó ankétokat gyakrabban, talán évenként egyszer megrendezni.

A szerkesztő bizottság — mint azt az ankét záró szavában is lerögzítettük — mindent meg fog tenni, hogy az olvasó ankét értékes javaslatait megvalósítsa, a bírálatok nyomán felmerült hiányosságokat kijavítsa. Ehhez a munkához kérjük olvasóink széles táborának, az építőipar szakembereinek további segítségét és aktív részvételét lapunk munkájában.

A szovjet ipari építészet néhány kérdése

A Magyar Építőipar számára írta :

V. PROM ŰSZ LOV, az Orosz SzFSzK Minisztertanácsa Állami Építésügyi Bizottságának elnöke

A kapitalista országokkal folytatott gazdasági verseny a szocialista tábor országainak javára alakul. A Szovjetunió Európában már számos termelési ágban az első helyre került és megközelítette az USA szintjét. A gazdasági fejlődés üteme tekintetében a Szovjetunió sokszorosan felülmúlta a legnagyobb kapitalista országokat.

A Szovjetunió Kommunista Pártjának törvényelmi jelentőségű XXII. kongresszusa kidolgozta és jóváhagyta a kommunizmus anyagi-technikai bázisának létrehozására vonatkozó tervet.

Hatalmas ütemben fejlődik az ország villamosítása. Az évi villamosenergia-termelés 1970. végéig el fogja érni a 900—1000 és 1980. végéig a 2700—3000 milliárd kWó-t.

Az acéltermelés 1980-ig 250 millió tonnára emelkedik, nagy mértékben fog fejlődni a gépgyártás, kőolajtermelés, vegyipar és szénbányászat.

A tőkeberuházások összege 20 év alatt körülbelül 2 trillió rubel lesz, vagyis hatszor akkora, mint a szovjet hatalom eddigi fennállása alatt összesen. Az állami tőkeberuházások méretei ez idő szerint valóban grandiózusak. Egymagában az 1962. évre szóló terv 30,2 milliárd rubelt irányoz elő, csaknem annyit, amennyit az összes háború előtti években együttvéve beruháztak. Ezeknek az összegeknek jelentékeny része ipari építkezésekre szolgál.

Az ipari építkezések nagyon sokágúak, ezért folyóirataikkban részletesen nem ismertethetők összes ágai.

Minden ágban kötelező normák állapítják meg az építkezés időtartamát. A tervekben előírt határidőkkel összhangban az építkezések egész tartamára gondoskodnak azok finanszírozásáról és anyagi-technikai ellátásáról. Ez a rendszer lehetővé teszi, hogy az állam pontosan megtervezze a termelési kapacitások növekedését és a megfelelő gyártmányoknak az új vállalatokban való előállítását.

Tervszerű állami irányítás érvényesül az iparvállalatok tervezése terén is. A különböző iparágakhoz tartozó vállalatok és építmények csaknem mindegyikére — még az olyan bonyolultakra is, amilyenek a nagyolvasztók és a hengerművek — kidolgozott tervpályák állnak rendelkezésre, amelyeket az adott esetekben csak adaptálni kell az építkezés helyi viszonyaihoz.

A műszaki haladást az építkezés terén elsősorban a terv szabja meg. Abból a célból, hogy a tervek színvonala megfeleljen az új, fokozott követelményeknek, a Szovjetunió Állami Építésügyi Bizottsága jóváhagyta az „Irányelvek az ipari és közlekedési építmények műszaki színvonalának emelésére és költségeinek csökkentésére” c. szabályzatot.

Ez a szabályzat kötelező hatályú, a beruházási építkezések legfontosabb ágainak műszaki fejlesztésére vonatkozó alapelveket tartalmazza. Kö

zülük egyeseket meg kell említenem.

A beruházások építkezései során országunkban szerzett sokévi tapasztalatok igazolják, hogy a technológiai folyamatokkal, a nyersanyagokkal, azok előkészítésével, továbbá a fővállalat termékeinek és hulladékainak feldolgozásával egymással kapcsolódó vállalatokat célszerű egy csoportba (ipari csomópontba) egyesíteni és lehetőleg közös területen, egymás közvetlen közelében elhelyezni úgy, hogy összes vezetékeik hossza minimális legyen. Ezekkel kapcsolatban a vállalatok elhelyezésére szolgáló egész körzetre közös általános elrendezési tervet kell kidolgozni.

Az egyes vállalatokat, illetőleg vállalatcsoportokat a regionális elrendezés elvei szerint tervezik meg, amikor előírnyoazzák a fő- és segédüzemeknek, az építési bázisoknak, energiatermelésnek, a közlekedésnek, a vízellátásnak és csatornázásnak, továbbá azok létesítményeinek kooperálását.

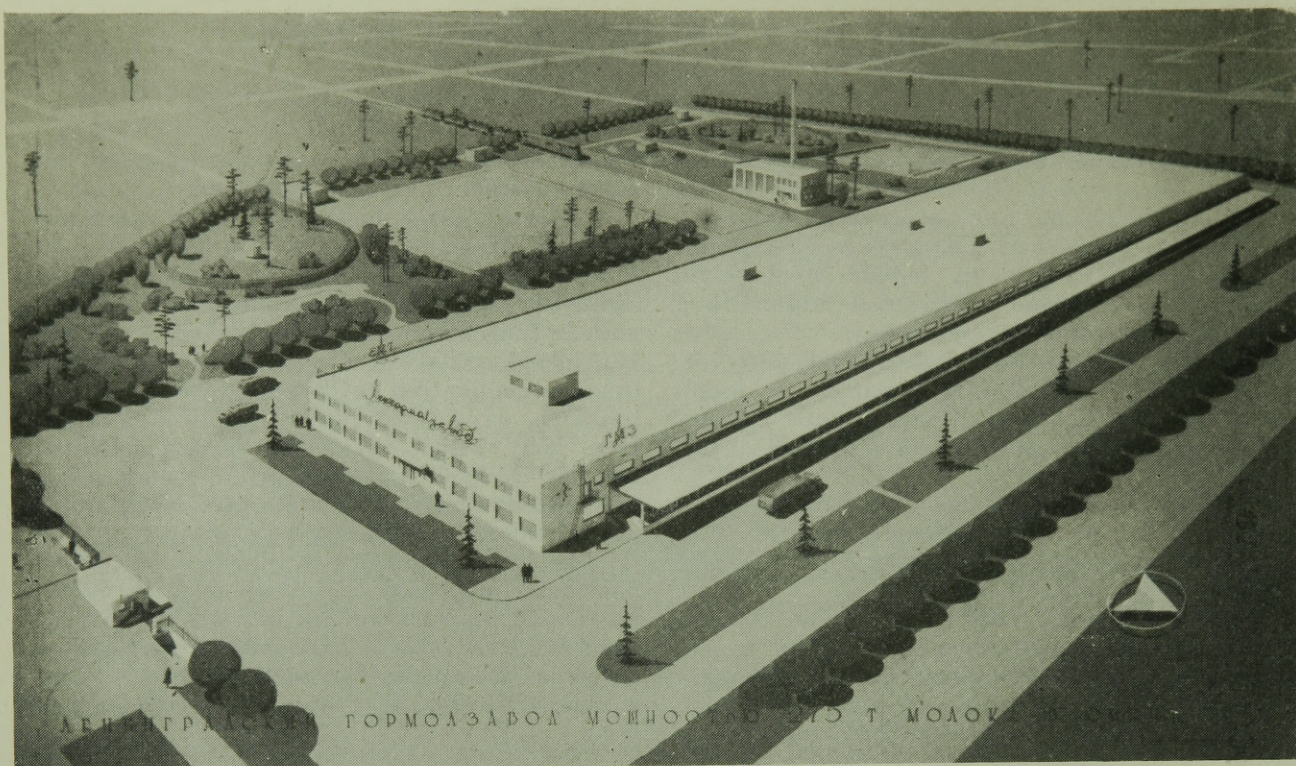
A vállalatok területét, valamint az anyagok és megmunkálendő termékek szállítási útvonalait azzal csökkentik, hogy az üzemi-, segédüzemi- és melléképületeket, továbbá létesítményeket közös épületekbe és tömbökbe maximális mértékben összevonják.

Az épületek és építmények új, térbeli-elrendezési és szerkezeti megoldásainak széleskörű bevezetése bizonyos feltételek betartását követeli meg. Így mindenekelőtt gondoskodni kell a fő- és segédüzemek, a raktárak, irodák és jóléti helyiségek tömbökbe való összevonásáról. A vállalatoknak egyetlen épületben történő elhelyezése különösen jó eredményeket szolgáltat a gép- és műszergyártás, a villamos-, vákuumtechnikai, élelmiszer-, textil- és könnyűipar terén (1. ábra).

A vállalatok építése során a tömbökbe való összevonás elvének alkalmazása esetén a területet jól kihasználják, az épületeket egységesített szekciókból állítják össze párhuzamosan elhelyezett, egyforma magasságú épülethajókkal. A szomszédos tömbök közötti magasságkülönbségeket csak különleges műszaki-gazdasági indokok esetén engedik meg.

A tervezőintézetek, az iparvállalatok tervezésének új elveit követve, minden olyan esetben, amikor ez lehetséges, nemcsak a fő- és segédüzemeknek, hanem az igazgatási és jóléti helyiségeknek összevonását is előírnyoazzák. Az ilyen megoldások kedvező eredményei nyilvánvalóak. Például a balakovoi műrostkombinátban a kordgyártást két üzemi épületben helyezték el. A 87 000 m² területű 1. sz. épület öt főüzemet foglal magába, a 95 000 m² területű 2. sz. épület pedig egyesíti az összes üzemágakat, ideértve a viszkozagyártást is.

Az Engels városban létesített műrostgyár acetát-selyem-részlegének 57 000 m² területű épületében az összes fontosabb üzemeket elhelyez-



1. ábra. A leningrádi tejüzem terve. Egy épületbe kerülnek az összes termelő és segédüzemi egységek, a 6000 tonna tárolására méretezett hűtőház, az igazgatási-jóléti blokk és a fedett vasúti rakodó. Az épület egyszintes, lapos tetejű, belső vízelvezetésű

ték. Ennek az épületnek a korábban létesített épülettől eltérőleg nincsenek felülvilágítói. (Itt meg kell említenünk, hogy a felülvilágító nélküli ipari épületek nagymennyiségű fémanyag megtakarítását teszik lehetővé. Így a szinarszki csőgyár felülvilágító nélküli építése során 700 tonna, a szeverszki kohómű létesítésekor pedig 600 tonna fémanyagot takarítottak meg.)

Új típustervek alapján nagy számban épülnek a felülvilágító nélküli, összevont épületek a könnyűiparban. A jövőben az évi 20 millió m² szövet termelésére méretezett fésűszövet-kombinát számára egyetlen üzemi épületet létesítenek. Hasonlóképpen egyetlen épületben helyezik el a 3000 szövőszéssel működő műselyemszövet-kombinátot.

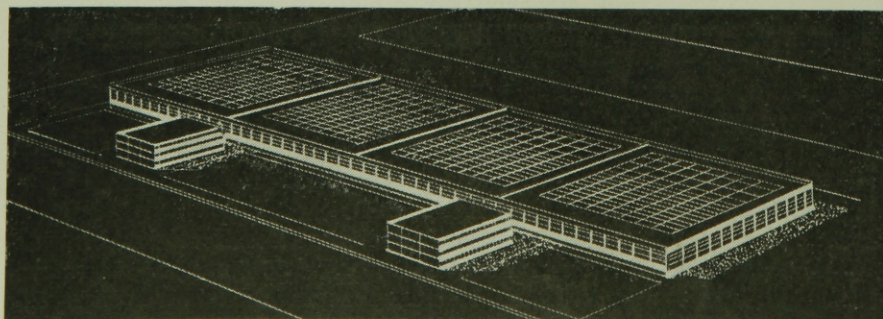
Folyamatban van az összevontan elhelyezett iparvállalatok tökéletesebb sémájának kidolgozása, amely szerint egy közös épületben helyeznek el több egymástól eltérő jellegű vállalatot (2. ábra). Más szavakkal: különböző iparágakhoz tartozó vállalatokat, ha egészségügyi szempontból nem kifogásolható, egységes üzemi komplexumban ter-

veznek meg, úgy azonban, hogy termelési és technológiai autonómiájuk épségben maradjon. Ilyen új típusú ipari épületre például szolgálhat a Moszkva—Kryukovo peremváros számára kidolgozott terv. Itt egyetlen közös épületben helyezik el a kenyérgyárat, a tejüzemet, az alkoholmentes italok és az édesipari áruk üzemét.

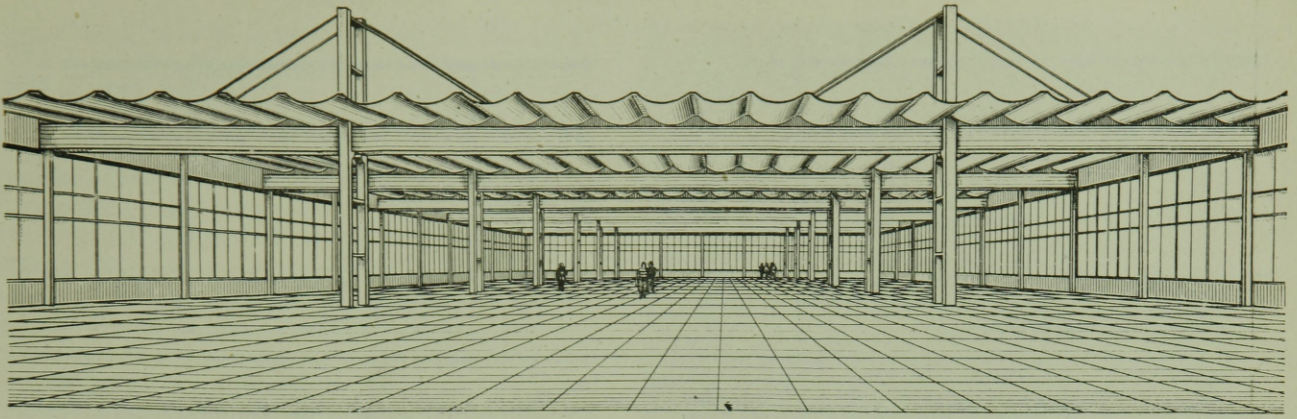
Ez a megoldás a korábbi tervekkel összehasonlítva lehetővé tette, hogy a beépített területet 44%-kal, az épület köbtartalmát 10%-kal csökkentse, az előregyártott vasbeton elemek típusméreteinek számát pedig az eddig szokásosnak $\frac{2}{5}$ -ére szállítsák le.

A számítások szerint a különböző üzemágaknak egy épületben való összevonása az üzemi és a gazdasági tevékenység terén való kooperálás eredményeképpen a vállalatok munkásainak létszámát 33%-kal és az igazgatási és műszaki személyzet létszámát 65%-kal csökkenti.

Nálunk nagyrészt egyszintes ipari épületeket készítenek (3. és 4. ábra). Többszintes ipari épületeket csak olyan esetekben kell létesíteni, amikor azt a függőleges technológiájú gyártásmenet teszi



2. ábra. Négyszekciós összevont épület. Kenyérgyár, édesipari áruk és alkoholmentes italok üze, továbbá tejfeldolgozó kerül bele



3. ábra Függesztett tetőszerkezetű, egyszintes, univerzális ipari épület szerkezeti sémája

szükségessé, vagy ha az épületet szűk területen helyezik el.

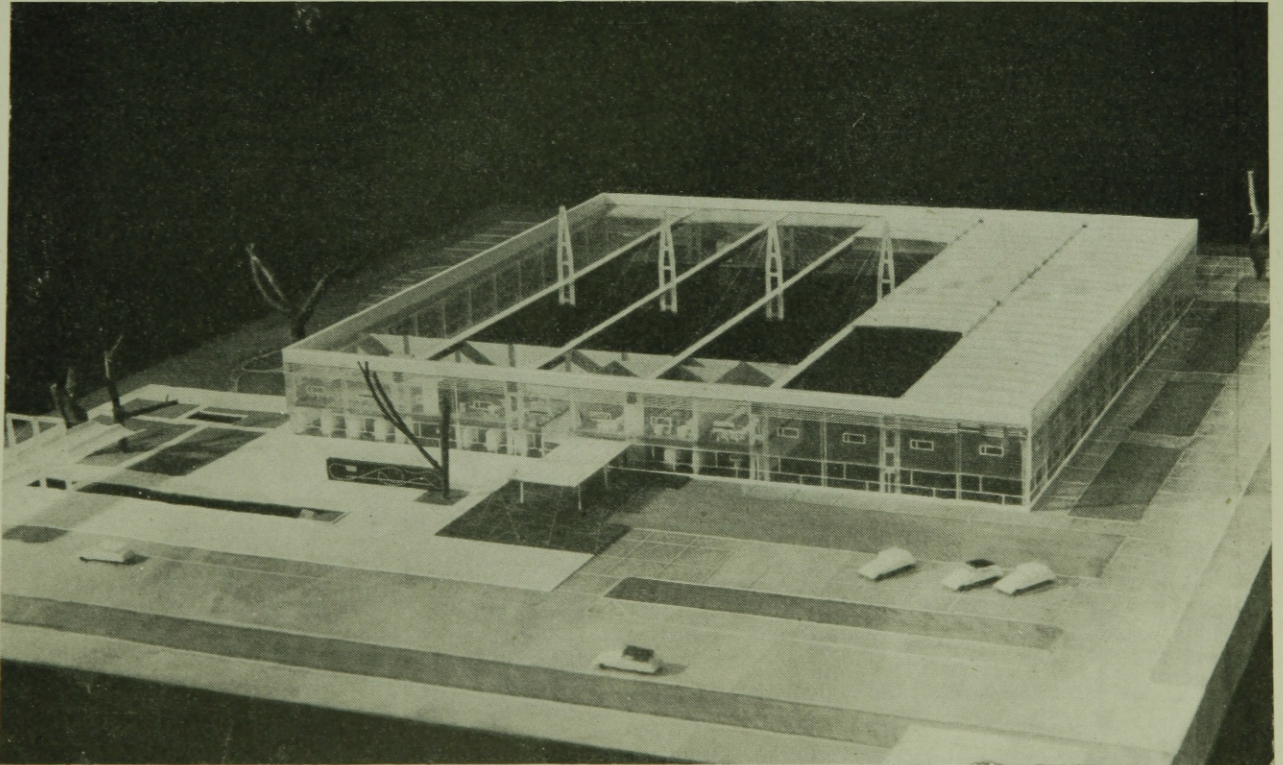
Ami a szerkezeti megoldásokat illeti, a tömeges típusú egyszintes többhajós ipari épületeket daruzatlan üzemek esetében 12×18 és 12×24 m pillérkiosztással, sőt ahol az célszerűnek mutatkozik, még nagyobb pillértávolságokkal létesítik. A daruzott üzemeket 18–24 m támaszközökkel és 12 m pillértávolságokkal, sőt egyes — nagyméretű berendezésekkel ellátott — üzemeket 30–36 m támaszközökkel tervezik.

Az ilyen megoldásokat azért választják, mert a nagy pillérközök és pillértávolságok különféle üzemágak elhelyezését teszik lehetővé, a technológiai folyamat megváltozása (a technológiai berendezés átrendezése vagy kicserélése, a szállítási utak megváltoztatása stb.) esetén pedig lehetőség nyílik a vállalatok újjáalakítására.

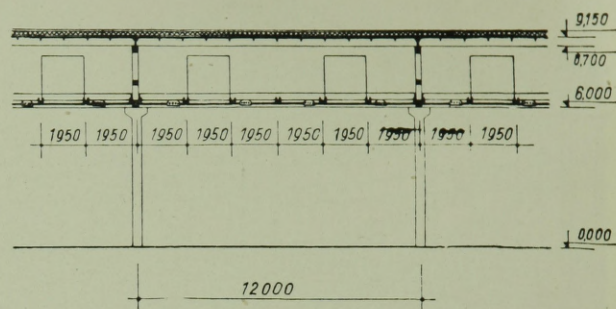
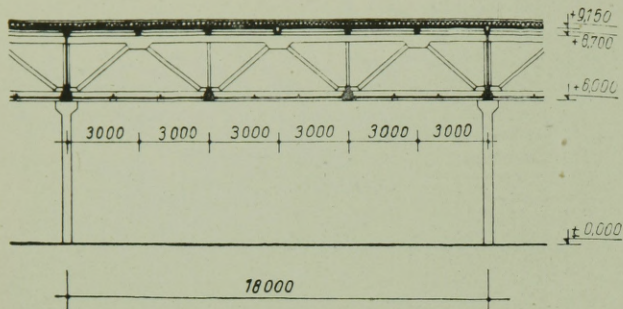
Ésszerűnek és gazdaságosnak ismerték el a felülvilágító nélküli ipari épületeket, amelyekben nappali fényt szolgáltató égőkkel mesterséges világítást alkalmaznak (5. ábra). Az ilyen épületek kedvezőek az üzemeknek közös épületbe való összevonására.

Gazdasági szempontból eredményes a berendezéseknek az épületeken kívül, nyitott területeken való elhelyezése, különösen a vegyipari és kohászati vállalatoknál, valamint az építőanyagiparban. Épületen kívül helyezik el többek közt az égetőkemencéket, a lepárló (rektifikáló) toronyokat, a gáztisztítókat és aprítókat, a kazánokat, sűrítőket és sok más berendezést.

Az ipari építkezés műszaki színvonalának emelését szolgálja országunkban az ipari épületek iparközi egységesítése is. A gyakorlat szerint az épületeknek egyes iparágakban való részleges



4. ábra. Univerzális egyszintes ipari épülettömb (maket)



5. ábra. Felülvilágító nélküli, műszaki padlószintes 12 × 18 m pillérkiosztású épület típusmegoldása

egységesítése nem biztosítja a vállalatok tervezésének széleskörű korszerűsítését és nem teszi lehetővé, hogy jelentősen csökkentsék az elemek és szerkezetek típusméreteinek számát.

Az ipari épületek iparárközi egységesítésének főcélja tehát, hogy a gazdaságilag célszerű minimumra csökkentsék az épülettípusok és szerkezeti elemek számát, korlátozzák az épületelemek típusméreteinek mennyiségét és széleskörűen alkalmazzanak az építkezésekhez előregyártott, előfeszített vasbeton szerkezeteket a szakosított vasbetonelem gyárak nomenklaturája szerint.

Az országunkban kidolgozott és bevezetett iparárközi egységesítés 11 iparágcsoporthoz számos vállalatának céljait szolgáló üzemi épületek építési paramétereire és típusaira terjed ki. Az iparárközi egységesítés által érintett iparágak közé tartozik a vas- és színesfémkohászat, az érc- és szénbányászat, a kőolaj- és földgázkitermelés, a vegyipar, a gépgyártás, a homok-, kavics- és kőfejtés, a könnyű-, az élelmiszer-, valamint az építőanyagipar, épületelem gyártás és energia-termelés.

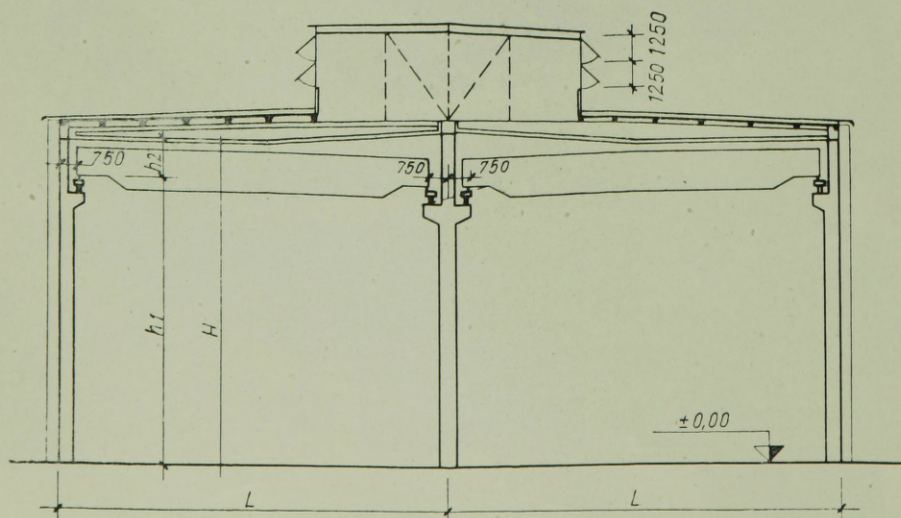
Az üzemi épületek iparközi egységesítése lehetővé tette, hogy felülvizsgáljanak sok elavult méretségű és típusú épületet, felére vagy harmadára csökkentsék a használatos tervek számát (6. ábra). Az egyszintes épületek számára 18—24 és 30 m-es támaszközöket, továbbá 12 m-es pillértávolságokat választottak, a híddaruk nélküli épületek magasságát 4, 8; 6; 7,2; 8,4; 9,6 m-ben állapították meg.

A híddarukkal ellátott épületekben a tetőszerkezet aljáig terjedő magasságot 9,4—18 m-ben állapították meg, a függő emelő-szállító berendezés teherbírása pedig 5 tonnáig terjed.

Ilyen műszaki elvek szabják meg az ipari építkezés irányát a Szovjetunióban. Tekintetbe kell azonban venni, hogy az ipari építés sikeres fejlődése közvetlenül függ attól, hogy jól szervezett épütelelem gyártó nagyipar álljon rendelkezésre. Az elmúlt években létrehoztak ilyen ipart az országban. Hatalmas mértékben fejlődött az előregyártott vasbetonszerkezet (7., 8., 9., 10. ábra). A vasbetonelem-termelés mennyisége tekintetében a Szovjetunió az első helyen áll a világon. A múlt évben az előregyártott vasbeton mennyisége a Szovjetunióban 32 millió m³-t ért el, ennek számottevő része előfeszített vasbeton. A legközelebbi 20 év alatt az előregyártott vasbeton termelése nálunk a mainak csaknem tízszeresére fog emelkedni.

Az előregyártott vasbeton termelésének növelésével egyidejűleg fokozott figyelmet fordítanak nagyméretű elemek termelésére és ezeknek az elemeknek egységesítésére. Ez az irányzat arra vezethető vissza, hogy az építkezés nagyüzemesítése olyan egységesített típuselemeket követelt meg, amelyek az ipari építkezés különböző területein használhatók és megfelelnek az iparárközi egységesítés, valamint a szakosított üzemekben való gépesített sorozatgyártás követelményeinek.

Ezt a célt szolgálják az egyszintes ipari épületek számára tervezett előfeszített vasbeton elemek: tartók 18 m-ig terjedő támaszközzel,



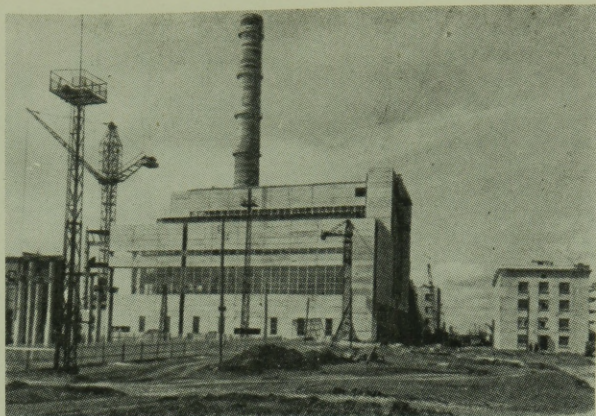
6. ábra. A vegyipari vállalatok számára az összevont épületek 32 egységesített méretségűjét dolgozták ki. Ezek közül 18 séma egyhájos és 14 séma kéthájos épületre vonatkozik. Az épületblokkok hossza 60 m, ami egy dilatációs épületrészek hosszának felel meg. Az ábra egyszintes, kéthájos egységesített vegyipari épület sémája

rácsostartók 24 és 30 m támaszközhöz (11. ábra), 3×12 m méretű lemezek, 6 és 12 m méretű falpanelek, 125 tonna daruteherre méretezett pillérek, a többhajós, lapostetejű, felülvilágító nélküli és nagy pillértávolságú épületek számára tervezett elemek, amelyek függő mennyezet létesítését és 5 tonnáig terjedő teherbírású emelő-szállító berendezés felfüggesztését teszik lehetővé.

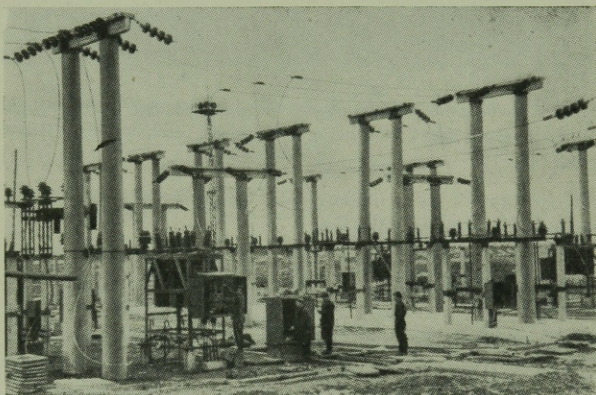
Az előfeszített szerkezetek műszaki-gazdasági mutatói sokkal jobbak, mint a régebbi szerkezeteké. Így az 5–10 tonna teherbírású daruk pályájának tartói és a szegmentes rúcsostartók átlagosan 10–20%-kal, az épületek tartói pedig 15%-kal kevesebb acélt igényelnek ugyanakkora mennyiségű betonhoz mint az 1958–1960. években alkalmazott szerkezetek. A nagyobb pillértávolságok lehetővé tették, hogy az előregyártott elemek számát a felénél is kisebbre csökkentsék az acélszükségletnek körülbelül változatlanul hagyásával. Ugyanakkor a padlóterületnek 1 m^2 -ére vonatkoztatott betonszüksége 10%-kal kevesebb lett.

A nagyméretű előregyártott vasbeton szerkezetek csaknem mindenütt polgárjogot vívtak ki maguknak. Sikerral kiszorítják a fémszerkezeteket. Mindinkább terjednek az előregyártott vasbetonból készített héjak és kupolák (12., 13., 14. és 15. ábra).

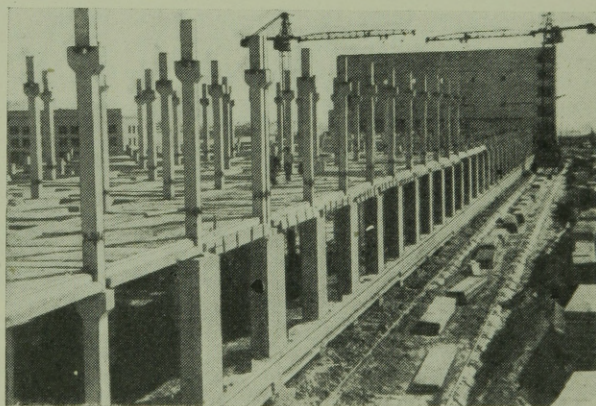
Az ipari építkezésekhez acélszerkezetek helyett előregyártott előfeszített vasbeton hasz-



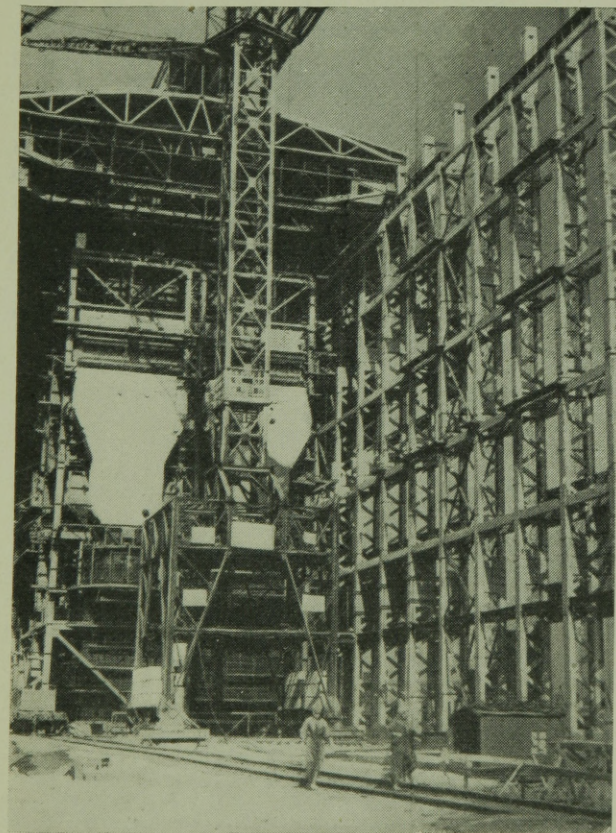
8. ábra. A Szovjetunióban a közelmúltban helyezték üzembe a Tjumen'-i hőerőművet. Az erőmű főépületének előregyártott vasbeton elemeit az építkezés színhelyétől 600 km távolságban levő Berezniki városban készítették. Az ábra az előregyártott teherhordó és térelhatároló szerkezetekkel épített Tjumen'-i hőerőművet mutatja



9. ábra. A Tjumen'-i hőerőmű épületén kívül elhelyezett elosztóberendezése előregyártott vasbeton szerkezetekből. Hőerőművek építése során az előregyártott vasbetont széleskörűen alkalmazzák csaknem mindenféle építményhez, így az épületen kívül elhelyezett elosztóberendezésekhez is



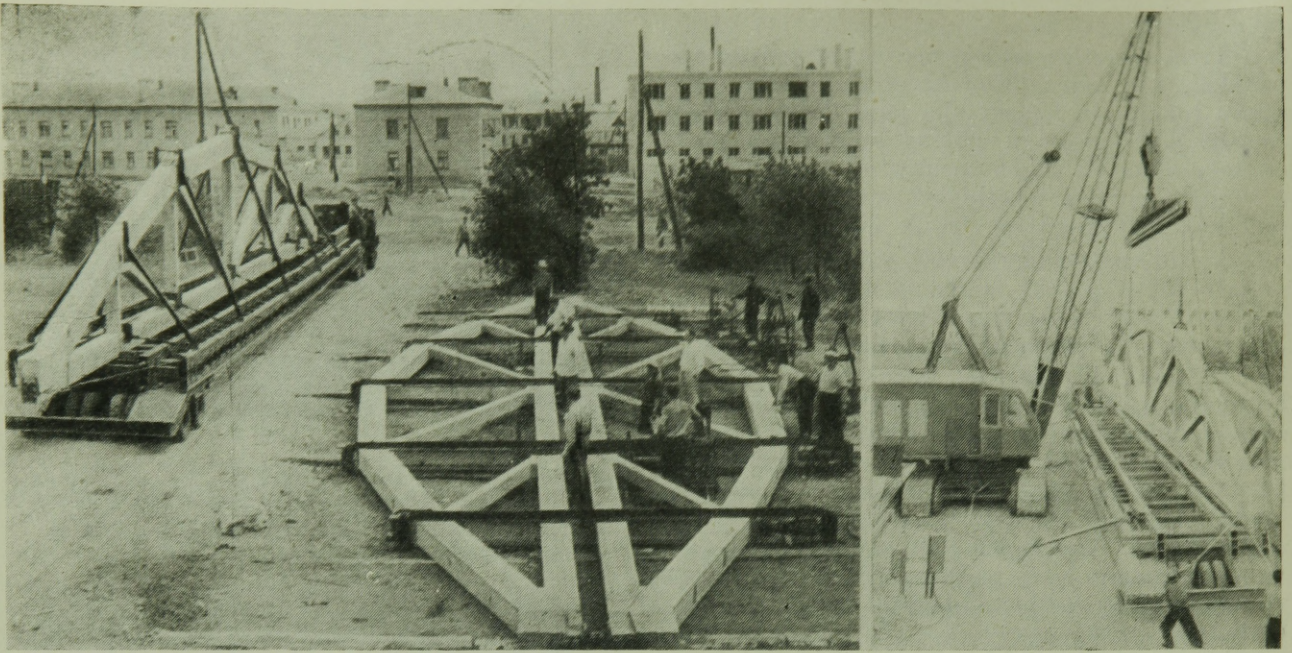
10. ábra. Széleskörűen használják az előregyártott vasbetont a könnyűipari vállalatok építéséhez is. A Volga melletti Kamusin városban épül a Szovjetunió legnagyobb pamutipari kombinátja, amely évente 250 millió m szövetet fog termelni. A kikészítőüzemet 205 m hosszú, 36 m széles, háromszintes épületben helyezik el. Az ábrán a kikészítőüzemi épület előregyártott vasbeton szerkezeteinek szerelése látható



7. ábra. A Szovjetunióban nagy számban épülnek a nagy- és közép- teljesítményű hőerőművek előregyártott vasbeton elemek alkalmazásával. Az egyik ilyen erőmű a zmiievi állami kerületi erőmű. Az ábra az erőmű kazánházának előregyártott vasbeton szerkezeteit mutatja

nálata jelentős acélmegtakarítást biztosít, ezenkívül csökken a beruházási költség és a termelés fémanyag szükséglete.

A teljes egészében előregyártott elemek alkalmazásával folyó nagyüzemszerű építkezés a leg-



11. ábra. A 30 m hosszú rácsostartó szállítása tréleren. Voronyezsben az egyik üzemi épület építéséhez 30 m-es előregyártott rácsostartókat használtak, amelyeket külön erre a célra szolgáló tréleren szállítottak. Utóbbit MAZ-200 típusú gépkocsi vontatta

alkalmasabb út a határidők megrövidítésére és a költségek csökkentésére.

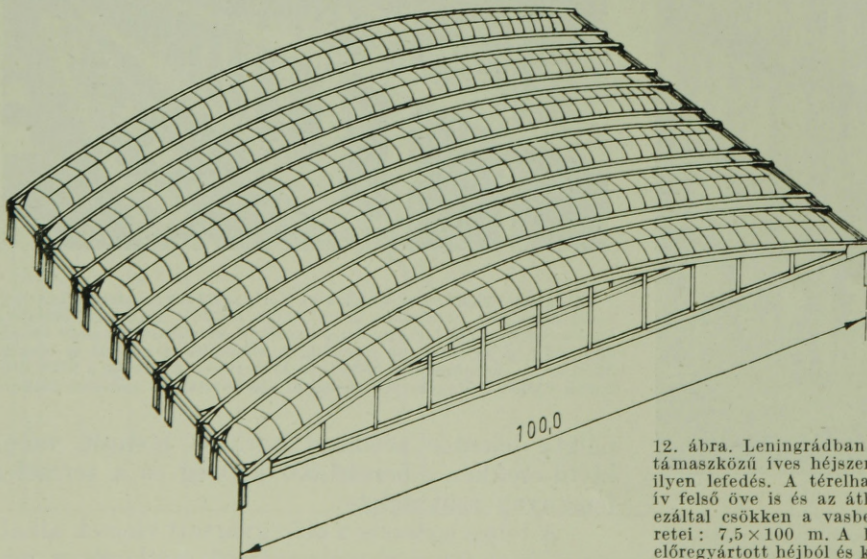
A tapasztalat szerint, ha az építkezés színtere szerelőhelyé válik, akkor a munkák időtartama felére vagy harmadára rövidül és megfelelő mértékben csökken az építkezési költség is. Ezenkívül az előregyártott vasbeton elemeknek, csővezeték, épületgépészeti és elektrotechnikai részegységeknek gyári viszonyok közt, központosítva történő készítése az építkezés minőségét is javítja.

A szovjet ipari építkezéseknél a gyárakban készített épületelemek összeszerelésén kívül gyakran előzetesen teljesen összeszerelik az épület és a technológiai berendezés egyes részegységeit, valamint csomópontjait és azután az így összevont „elemeket” emelik be végleges helyükre.

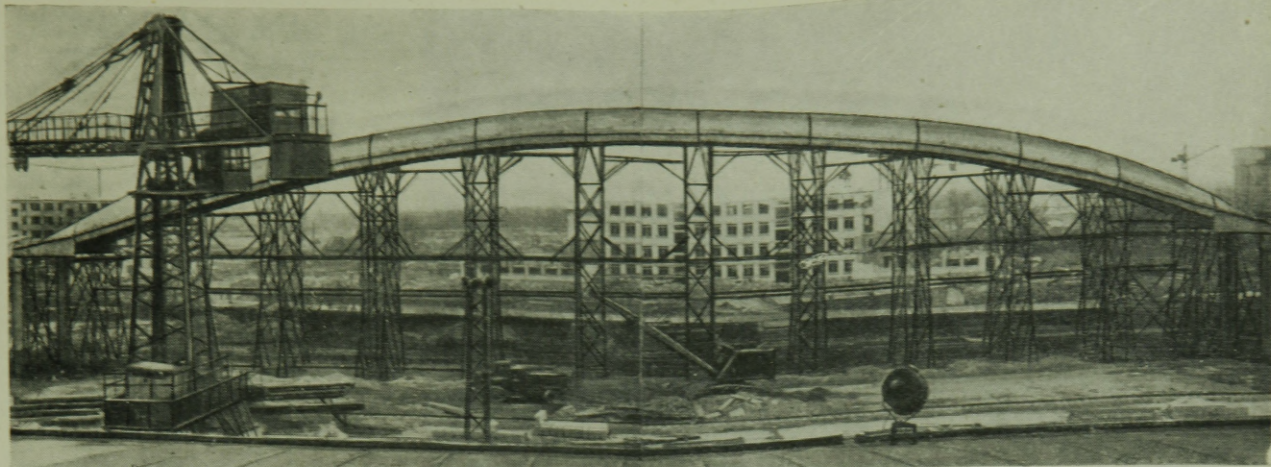
Az összeszerelés így módon való megszervezésére klasszikus példa a tulai kohómű nagy olvasztója. Ezt a nagyolvasztót végleges helyétől 10–100 méter távolságban szerelik össze és ezután tolják majd rá alapjára.

A berendezésnek és a szerkezeteknek nagyblokkokból való összeszerelése az ipari építkezéseknek csaknem minden ágában szokásos. Például erőművek nagyméretű kazánberendezéseinek összeszerelése során az előregyártott blokkok alkalmazási tényezője 85–90%-ot és az egyes blokkok maximális súlya 65–70 tonnát ért el. Ezzel a hatékony módszerrel az összes hegesztett kötések 70–75%-át még a szerelőüzemben készítik el. Az összeszerelés így annyi ideig tart, mintha külön alkatrészekből állítanák a helyszínen össze.

A kőolaj-finomító üzemek berendezésének



12. ábra. Leningrádban az avtovi házépítő kombinát épületét 100 m támaszközi íves héjszerkezettel fedték le. Ez volt a világon az első ilyen lefedés. A térelhatároló funkciót betöltő hég egyszerűsége az ív felső öve is és az áthidalt támaszköz irányában fejt ki erőhatást, ezáltal csökken a vasbeton szükséglet. A héjszerkezet alaprajzi méretei: $7,5 \times 100$ m. A héjszerkezet parabolaalakú, 10 m magasságú előregyártott héjből és két feszített vonórúdból áll. A 100 m fesztávolságú íves, előregyártott vasbeton hég sémája



13. ábra. A 100 m fesztávú íves héjszerkezetek képe az építkezés idején

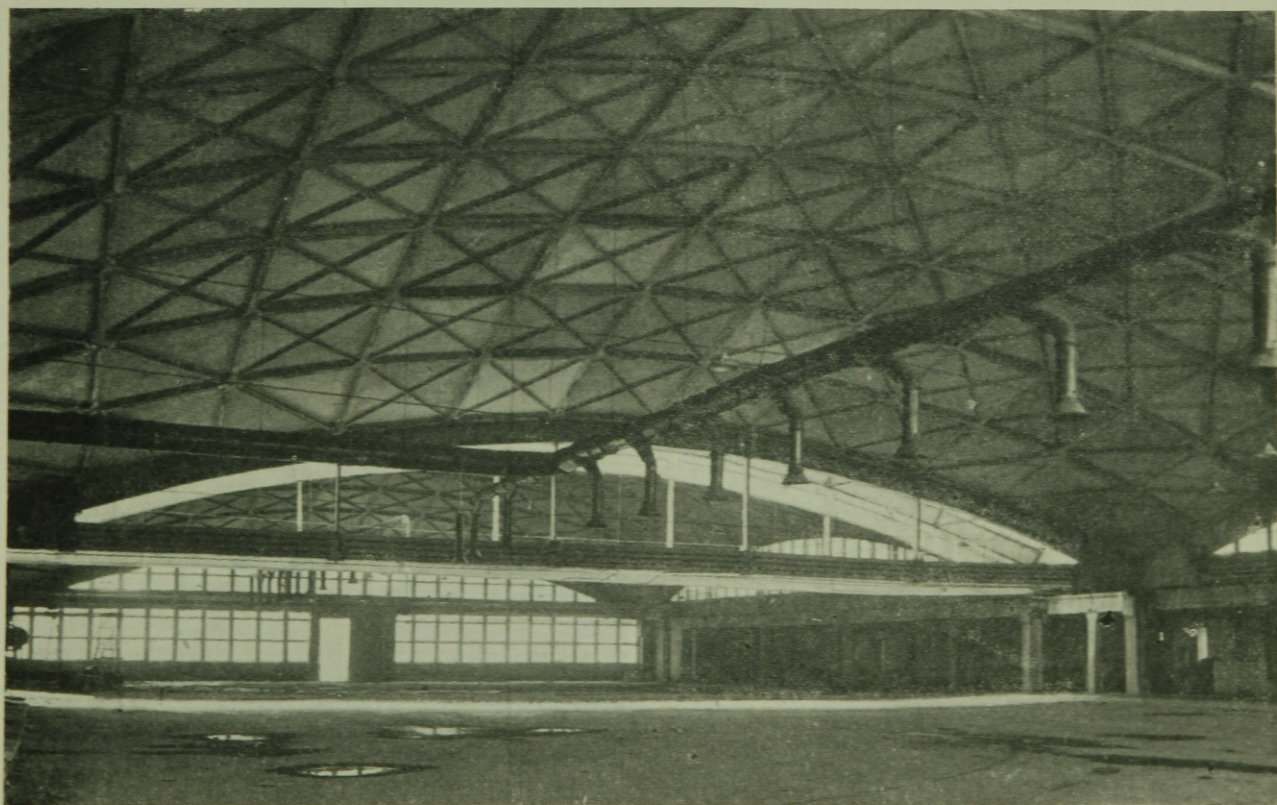
nyomócső rendszereit egyetlen 150—200 tonna súlyú blokkba szerelik össze, az összekötő csővezetékekkel és kezelőpódiumokkal együtt. Ilyen nagy blokkokból állítják össze a rektifikáló tornyokat, kondenzátorokat és egyéb készülékeket (16. ábra).

Az épületszerelés fontosabb munkanemeinek gépesítési szintje a legtöbb ipari építkezésünkénél 95—98%-ra emelkedett. Mindinkább terjed a komplex gépesítés a cső és villamos távvezetékek építésénél, az épületszerelésben, a földmunkáknál stb.

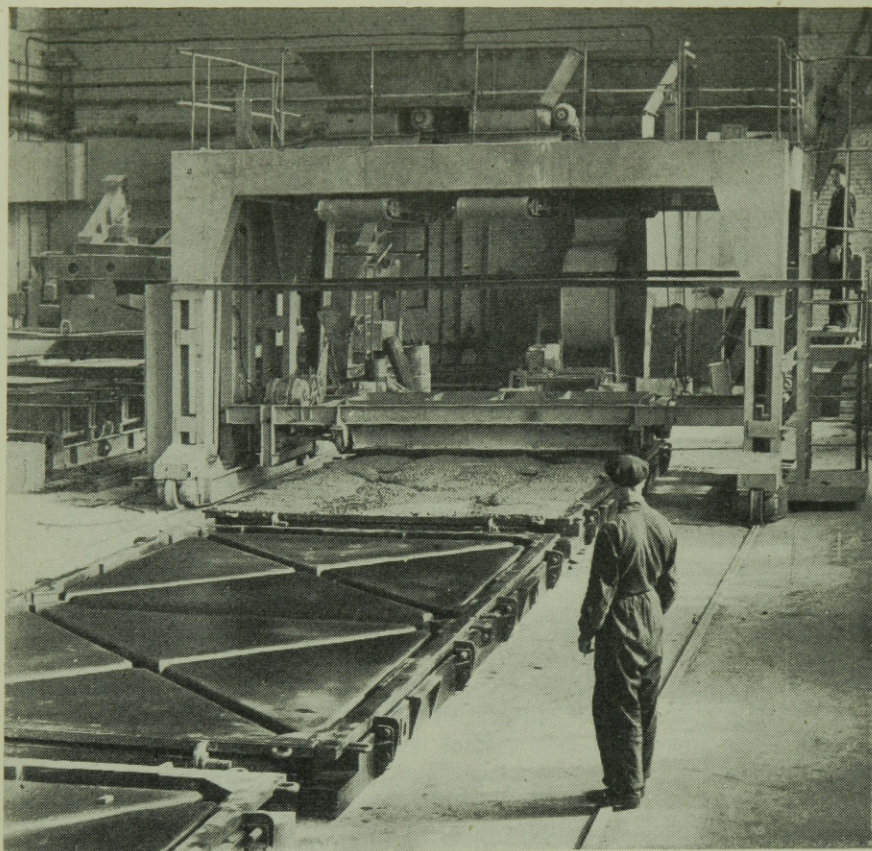
■ A teljes egészében előregyártott elemekkel végzett, nagyüzemi jellegű, jól gépesített építkezés

kedvez a folyamatos munkamenet megszervezésének is. Ez a haladó szellemű munkamódszer nemcsak megszakítás nélküli foglalkoztatottságot biztosít az egyes szakmák dolgozói számára, hanem lehetővé teszi, hogy egyidejűleg végezzék az általános építési-, épület-szerelő- és egyéb szakmunkákat is, s ezáltal lényegesen megrövidítsék az építkezési határidőket. Az egyidejűség elérésére a felépítendő ipari létesítményt részekre bontják és az egyesített építkezési ütemterv alapján megszervezett munkák ütemezését pontosan betartják.

Így a cserepoveci kohómű „2800”-as lemezhengersorának építése során 23 övezetet állapítottak meg. Ezeket öt folyamatos termelési



14. ábra. A leningrádi autobusgarázs belsejének képe. A garázs vasbeton síklemezekből összeszerelt 40×40 m méretű, kettős görbületű héjszerkezettel van lefedve



15. ábra. Kettős görbületű héjszerkezet egységesített síklemezeinek felületi vibrálása az egyik leningrádi gyárban

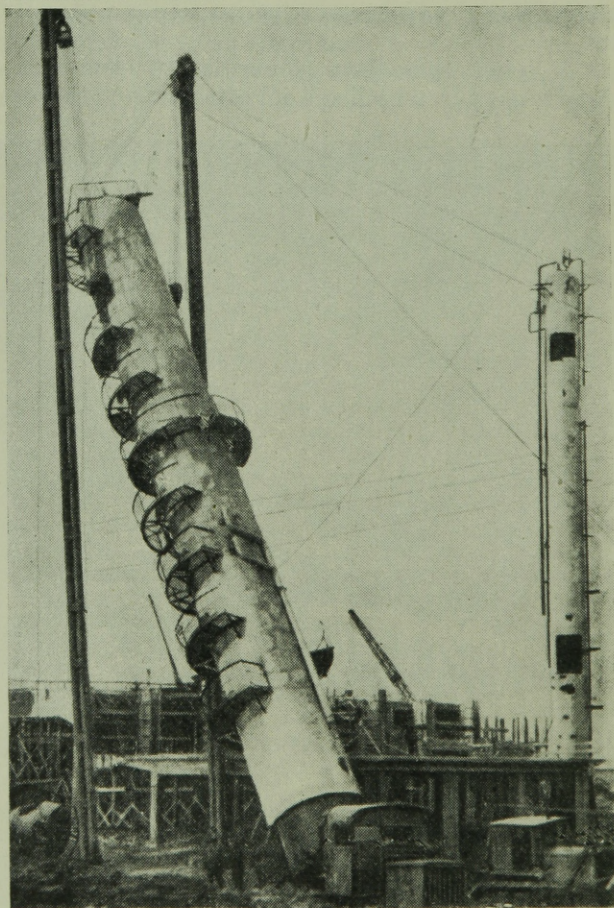
vonalba vonták össze. Mindegyik vonalon egyesített ütemterv szerint végzik az összes építési-szerelési munkákat. Ennek a szervezésnek köszönhető, hogy az új nagyszabású hengermű 13 hónap alatt épült fel a normákban megállapított 22 hónap helyett.

Az új technika sikeres bevezetését segíti elő a befejező komplex brigádok munkája is. Az ilyen brigádok munkálkodásának alapja a brigád kötelékébe tartozó összes dolgozók anyagi érdekeltsége. Ezt azzal érik el, hogy a brigádot megbízzák az építmény bizonyos részeinek elkészítéséhez (az alapok és az épület falainak felépítése, bizonyos meghatározott gépcsoport felszerelése stb.) kapcsolódó összes munkák elvégzésével. A brigád megkapja e komplex munkának a költségkalkulációját.

Ilyen körülmények között a brigád már a munka megkezdése előtt pontosan tudja mennyi munkabért kap a rábízott feladatkomplexumért és a normák értelmében milyen határidőre kell a munkát elvégeznie.

A feladatnak határidő előtt való elvégzése esetén a brigád bizonyos skála szerint progresszív bérpótlékot kap.

Az ipari építkezés megszervezésének csak néhány új vonásáról szóltunk. A szovjet építők ismerik, hogy a magyar építők is jelentékeny sikereket értek el az építkezések műszaki fejlesztése terén. A kölcsönös tapasztalatcsere elő fogja segíteni a két szocialista ország közötti barátság és gazdasági együttműködés kiszélesítését és megerősítését.



16. ábra. Uraiban az olajfinomító és vegyészeti gyárak építése során jó eredményt érnek el technológiai toronyok előzetes komplett összeszerelésével, aminek keretében a toronyhoz hozzáhegesztik a fémszerkezeteket és elkészítik a hőszigetelést. A felemelésre és elhelyezésre előkészített torony teljes súlya meghaladja a 200 tonnát

Alumínium homlokzati szerkezetek fejlesztése

Dr. KARÁCSON SÁNDOR

Az utóbbi időben sok szó esett az alumínium épületszerkezeti felhasználásáról, az alumínium nyílászáró, ill. homlokzati szerkezetek hazai fejlesztésének meggyorsításáról. Több cikk és szak-könyv részletezi az alumínium fizikai, szerkezeti tulajdonságait és elemzi építőipari bevezetésének feltételeit és nehézségeit. A téma hazai felvetésének időszerűségét a világszerte megnyilvánuló fejlődés hatása, az új építészeti formák és szerkezetek igénye, gazdag nyersanyag bázisainkra épülő alumínium iparunk várható fellendülése, a félkészáru ellátottság remélhető javulása és a nyílászáró szerkezetekhez szükséges más anyagokban mutatkozó hiány valóban indokolják.

Az alumínium ötvözetekből készülő szerkezetek felhasználása felé megnyilvánuló igény növekedésével sürgetően jelentkezik a jelenleg még meglevő *akadályok* elhárításának szükségessége is. Az akadályok nemcsak *anyagellátási, műszaki és gazdaságossági* vonatkozásban jelentkeznek, hanem bizonyos *szervezési, a határterületi anyagra jellemzően*: a gyártók és a felhasználók, a nehézipar és az építőipar szektorai közötti *kooperációs hiányosságokból* is erednek. A többrendbeli hibák a szakemberek jelentős részét olyan állásfoglalásra készíteti, mely az alumínium építőipari felhasználásának jelentőségét, érdemlegességét vitatja.

Ami közismert és sokéves gyakorlati tapasztalat alapján beigazolódott, azt szükségtelen bizonygatni. Egyes alumínium ötvözetek (AlMgSi, AlMg) sokoldalúan kedvező tulajdonságai a homlokzati szerkezetek vonatkozásában vitathatatlanok. Ma már inkább azon kell fáradozni, hogy a műszaki nehézségeknek a fémipartól várt felszámolása mellett, megtaláljuk az építésztervező és kutató helyét és tisztazzuk szerepét ezen a területen. Többen arra az állásponton helyezkednek, hogy a fémipar bocsássa rendelkezésre a „választékot”, az építész pedig jelölje ki a szükséges szerkezetet, illetve szituációs vázlattal rögzítse elképzeléseit. Mások úgy látják, hogy az építészeti koncepcióba a részletek is szervesen beleillenek és egy-egy finoman megrajzolt profil vagy vonalvezetés építész kezét igényli. Az álláspontok — továbbiakban nem részletezhető — szétszórtsága világosan bizonyítja a kooperációra nehezen hajló, az együttműködés szervezési nehézségeitől még féltő, sokszor csak formális kapcsolatokon nyugvó nézeteket.

Közismert tény, hogy az alumínium homlokzati szerkezetek térhódítását *gazdaságossági okok* is hátráltatják. Azonos méretű és rendeltetésű, de különböző anyagú nyílászárók összevetésénél az alumínium mutatkozik a legköltségesebbnek, néha három-négyszeres szorzóval. Nehéz halogatni, de nem könnyű elvégezni az egzakt gazdasági elemzés munkáját. Amíg a beruházási költségek egyoldalú összehasonlításra folyik, figyelmen kívül maradnak még most is olyan szempontok, mint a kész szerkezet karbantartásának kisebb költségei, vagy azok a rendeltetésbeli és architek-

tónikus igények, melyek a magasabb ár ellenére is igénylik az alumínium alkalmazását. Mindenesetre az alapanyag előállítási vagy a félkészáru felszerszámozási költségeinek magas volta sem látszik eléggé indokolni a jelenlegi gyenge minőségű alumínium drágaságát.

A jelenlegi nehézségek végülis a felhasználás területének szűkítését írják elő és úgy látszik e kör szélesítése perspektivikusan csak a műszaki fejlesztés egy-egy jelentősebb állomásán engedhető meg. A mostani állapot így a *kísérletezés szakaszának* tekinthető, mely egy-egy igazgatási, illetve reprezentatív épület, vagy prototípus megvalósítására terjed ki. A jövőre nézve — a most szerzett tapasztalatok alapján — feltehetően sikerül az alapját lerakni egy olyan sorozatgyártási lehetőségnek, mellyel a lakó- és középületek különálló és teljes homlokzattá összeépített szerkezetei egyaránt előállíthatók, a népgazdasági terv által megszabott határokon belül.

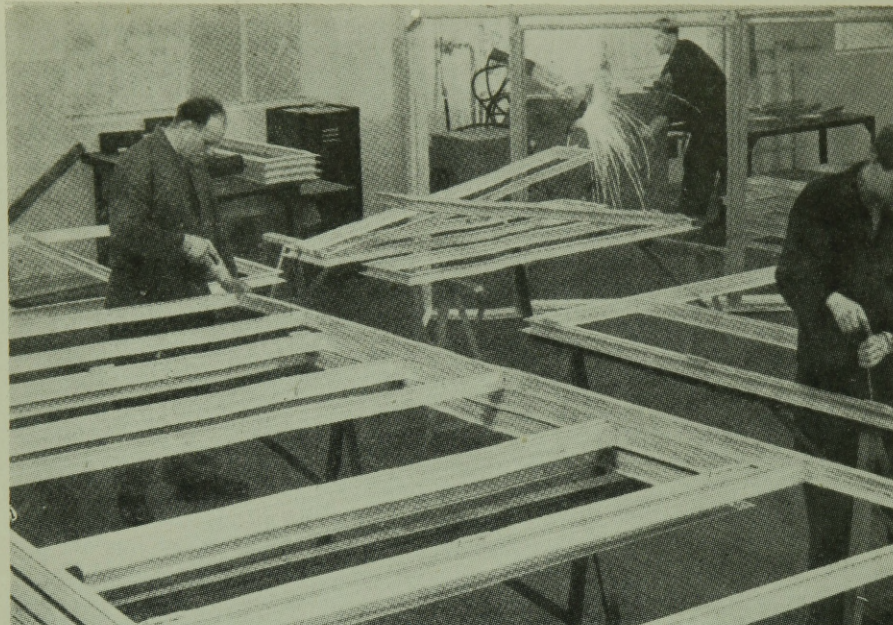
Minőségi követelmények

Az alumíniummal kapcsolatos több síkon jelentkező anyagellátási és műszaki hiányosságok a minőségi feltételek teljesíthetetlenségét eredményezik. A gyártás referensei erről már nyilatkoztak, de itt még tovább szeretnénk menni.

1. A minőségi követelmények között elsőnek említhető a félkészáru *anyagát*, az ötvözet előírt tulajdonságait, továbbá a rúdsajtoló profilok *méret- és alakhelyességét*, összegezve: a kohászat és a művi megmunkálás területét érintő követelmények.

A nyílászáró, ill. homlokzati szerkezetek céljára igen alkalmas AlMgSi 0,5 alakítható ötvözet szakítószilárdságára természetes öregítés esetén $\sigma_B = 14 \text{ kg/mm}^2$, mesterséges öregítés esetén $\sigma_B = 22\text{--}25 \text{ kg/mm}^2$ értéket írnak elő. Jelenleg a $\sigma_B = 12 \text{ kg/mm}^2$ értékű vagy ezen érték alatti szakítószilárdságú, nemesítés nélküli anyag felhasználására vagyunk utalva. Így a régi, ma már korszerűtlen, de még mindig gyártott szelvények (pl. H-ablakprofilok) deformálódnak, az új üreges profilok sem teljesen alaktartóak. Az anyag az atmoszférikus korrózióval szemben nem teljesen ellenálló, ami összetételbeli vagy felületkezelési hiányosságokra mutat. Részben magyarázatot adnak e hibákra a székesfehérvári Könnyűfém-műnek az alumínium nemesítésével kapcsolatos gondjai és az átszervezés nehézségei. A műszaki fejlesztés látható tempójából kissé türelmetlenül bár, de reménykedve igyekszünk következtetni az építőipar részére leszállított anyag minőségi feltételeinek jövőbeni betartására.

Idetartozó kérdés a szakipari vállalatok által kifejezésre juttatott igény, hogy a félkészáru átvételi feltételeit, a mérettűrési értékeket rögzítsék, szabványosítsák. A finom, vékonyfalú profilok bizonyos méreteltérésen felül nem használhatók. Az építőipar főleg hideghúzással meg-

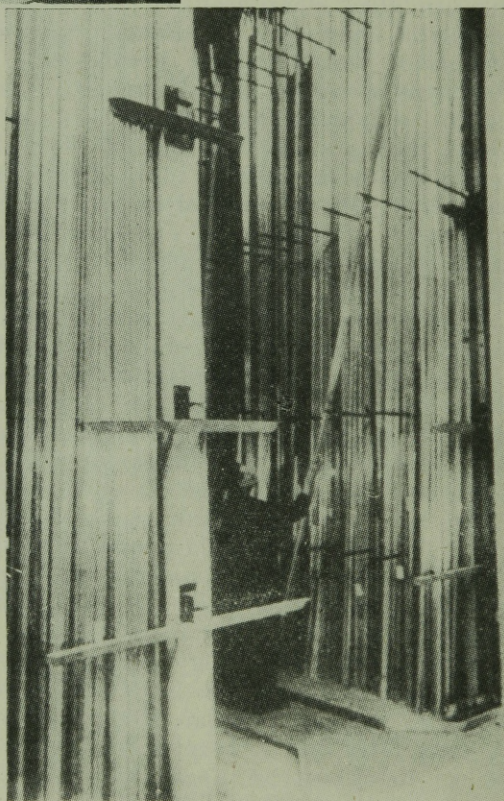


1. ábra. Alumínium ablakok szerelése

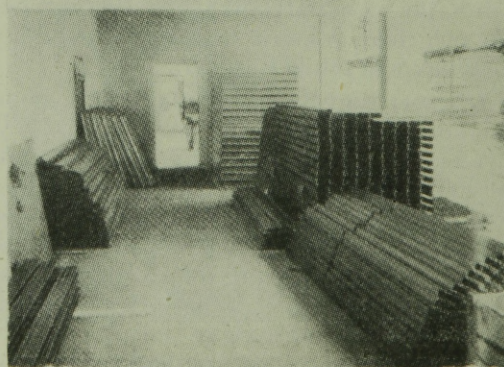
munkált profilokra tart igényt. Néhány, külföldön rendszeresen használt ötvözet (pl. a nemesítést nem igénylő AlMg3) sajtolási lehetőségeit is biztosítani kellene, gondoljuk ez a présszerszám anyagának minőségi javításával elérhető lesz.

2. A minőségi feltételek betartása nem kevésbé fontos a szerkezet *összeépítése, szerelése* (1. ábra) vonatkozásában. Ezen a területen kell elsősorban megnyilvánulnia az alumínium kezelési módjában sajátosan jelentkező, az acélszerkezetektől különböző technológiai módszereknek. Az egyéb fémek feldolgozására használt munkaterek elkülönítésétől a szakszerű szállításig és tárolásig (2. ábra), az egyes rúdprofilok nagy pontosságú összeépítésétől, a takarólecek és ütközőelemek hibamentes ütköztetéséig, továbbá a nyers és az anódosan oxidált (eloxált) alumíniumfelületek megővézéséig szigorú szabályok — gondosan kikísérletezett munkamódszerek szerint kell eljárni. A profilok csorbítatlan élei, a felületek simasága, gödörmentessége csak tervszerű, nyugodt munkával biztosítható, a szerelés csak a könnyűfém technológiában járatos, ahhoz hozzászokott szakemberekkel végezhető. Az import útján hozzánk kerülő nyílászáró szerkezetek kézzelfoghatóan érzékeltetik, hogy a nagyipari szinten sorozatban gyártott szerkezetek $\pm 0,5$ —1 mm-es tűrési értékekkel készülnek, egyes finomabb részeknél (üveg-horony stb.) a tizedmilliméteres eltérést is szigorúan veszik. Hazai szerkezeteinket ± 2 —4 mm toleranciával gyártják.

A szerelés igényes feladatát képezi a keretek sarokösszeépítése. A kevésbé korszerű sarokbetétes csavaros és a szélesfejű csavaros kötések helyett (3. ábra), a sorozatgyártásra különösen alkalmas tompahegesztéssel végzett kapcsolásokat kell előtérbe helyezni, a távolabbi jövőt tekintve pedig a ragasztásos kötések kell kutatás tárgyává tenni. A Fémmunkás Vállalat egy külföldi hegesztőgéppel már rendelkezik, de alumíniumelemek hegesztését még technológiai nehézségek hátráltatják.

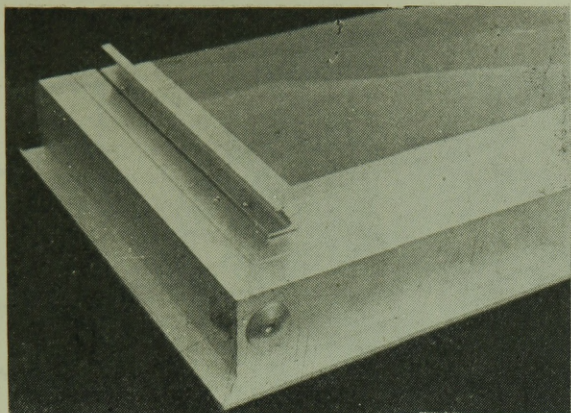


a)

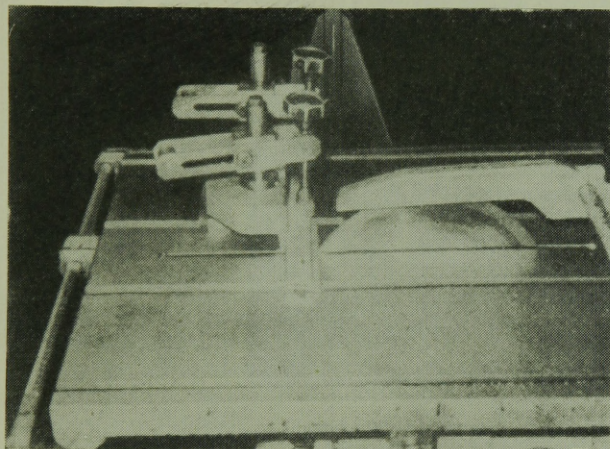


b)

2. ábra. Alumínium profilok szakszerű tárolása a) az üzemben, b) a helyszínen



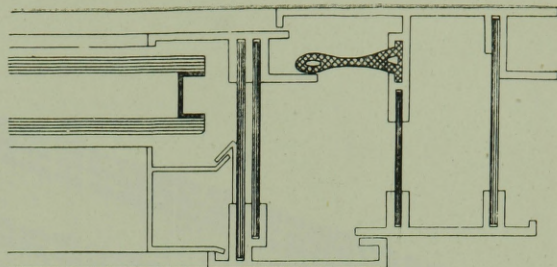
3. ábra. Sarokösszeépítés szélesfejű sarokesavarral



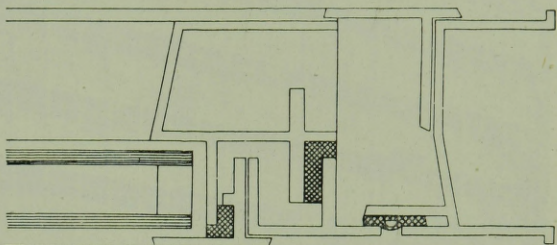
4. ábra. Alumíniumprofil vágása körfűrészszel

A minőségi munka az alumíniumszerkezetek *beépítése* vonalán sem mellőzhető. A felületek ideiglenes védelmet igényelnek elsősorban a lúgos hatású építőanyagok okozta kémiai korrózió ellen, de a mozgatással, szereléssel járó mechanikai sérülésekkel szemben is. Az utóbbi időben beépült alumíniumszerkezetekkel kapcsolatban szerzett tapasztalatok arra mutatnak, hogy a kivitelezés nem sok gondot fordít az eloxált felületek megóvására.

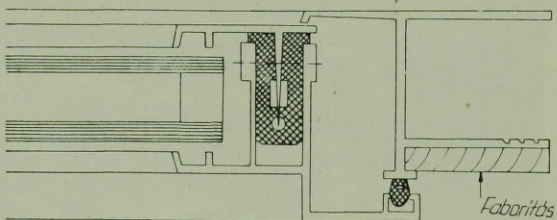
A fentieket összefoglalva megállapítható, hogy a finom fémszerkezetet megillető kezelésmód



Svájci műanyag-gerincű nyílábiak-profilok

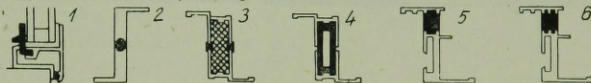


Aisla DBPA típusú billenőablak



Schöninger 100 DBPA típusú NSZK nyílábiak

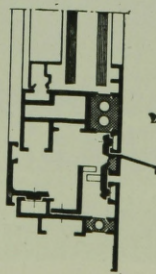
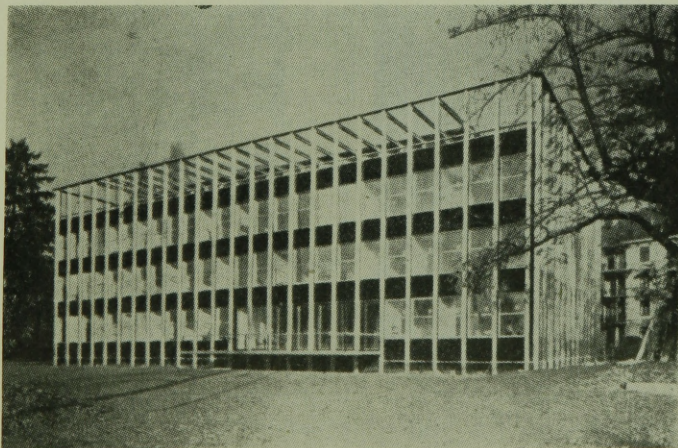
Külföldi hőhidmentes profilmegoldások



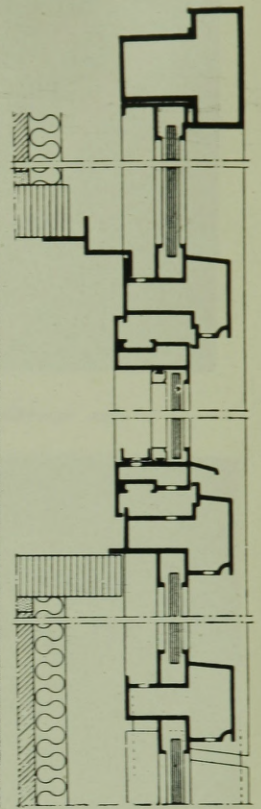
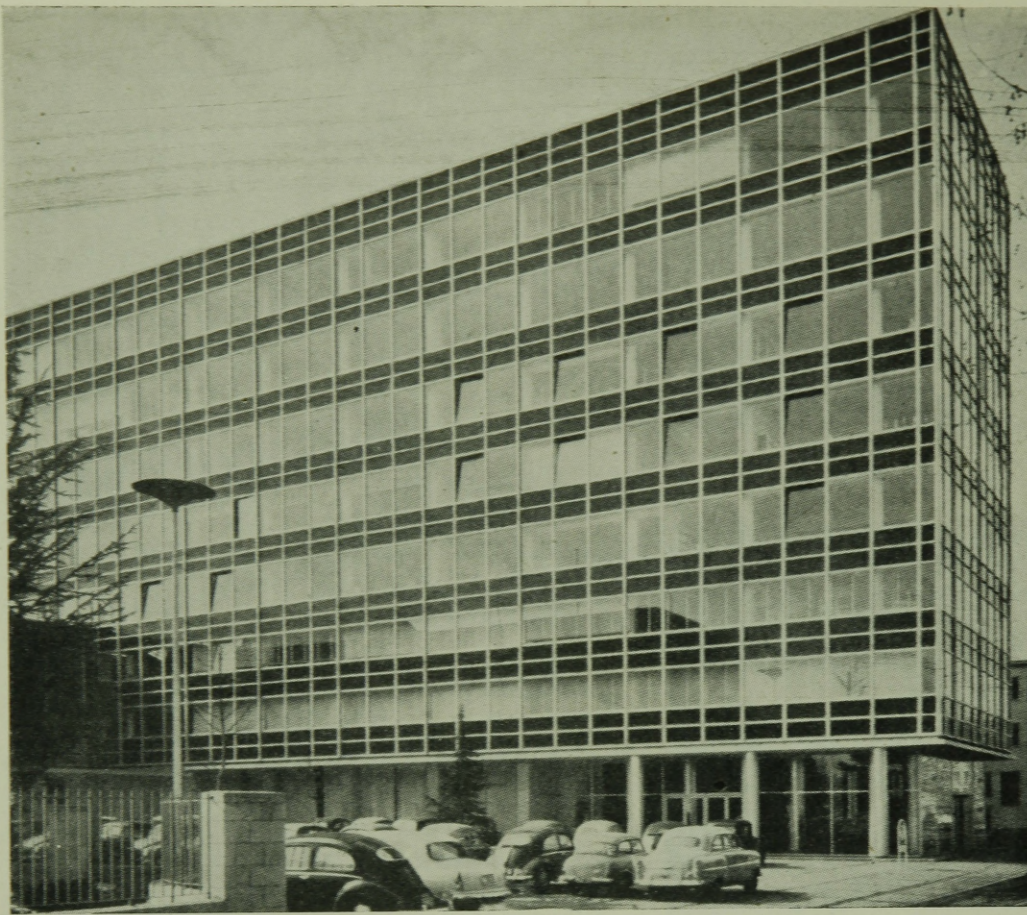
5. ábra. Hőhidmentes ablakszerkezetek

volna kívánatos, ehhez korszerű gépek (4. ábra), technológiai utasítások és újabb külföldi tapasztalatok szükségesek. Sok olyan munkamódszer és fogás csak halványan ismeretes előttünk, melyek alkalmazása a minőség javítását eredményezné.

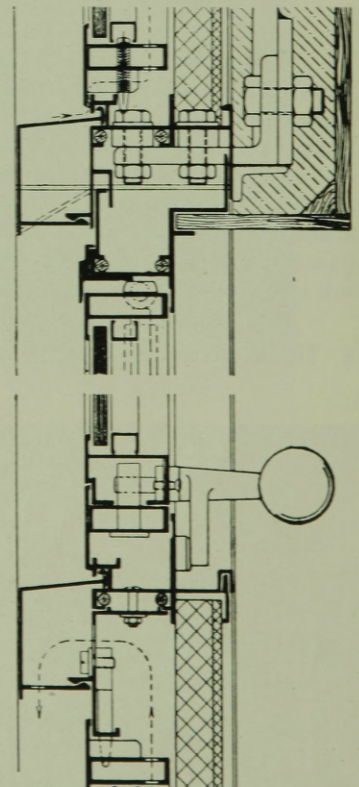
3. Minőségi követelményeket kell támasztani a tervezéssel szemben is. A gyártás részéről már bírálták a szakszerűtlen, elnagyolt tervezést, a kooperációs hibákról pedig fent szoltunk. A fejlesztés jelen kísérleti és a későbbi fázisaiban sem



6. ábra. Zürichi irodaépület Alsec-hőhidmentes ablakokkal (tervező: Hoffmann)



7. ábra. Kölni irodaház alumíniumkeretes függőnyfallal (tervező: Wunderlich)



8. ábra. Berliini irodaház alumínium-üveg homlokzattal (tervező: A. Soll)

látszik megengedhetőnek az alumínium műszaki sajátosságait, a korszerű szerkesztési elveket elhanyagoló, a sajtolás és szerelés szerveivel nem együttműködő tervezői tevékenység. Ezen túlmenően az elkövetkező évek tervezéseivel kapcsolatban szükségessé fog válni a szerkezeti tervek intézményes és rendszeres felülvizsgálata. A tipizálásra és sorozatgyártásra alkalmassá váló szerkezetek méret, modul, továbbá nyitási és osztási kérdéseit a kutatás és típustervezés szektorainak közösen kell tisztázni, az e téren eddig benyújtott javaslatokat magasszinten értékelni.

Az alumínium egyik döntő előnye abban van, hogy a legkülönbözőbb terhelések és rendeltetésbeli igények szerint mód nyílik — a rúdsajtolás adta széles lehetőségen belül — gazdaságos keresztmetszeteket tervezni. A jövőben elengedhetetlen lesz, a tapasztalaton alapuló érzékelés tudománytalan módszere helyett, a statikai méretezésen alapuló profiltervezés bevezetése.

Ugyancsak fontos szerepet fog a közeljövő tervezéseiben kapni az egyes homlokzati szerkezetek épületfizikai értékelése. A nyílászáró szerkezetekre vonatkozó hő- és hangtechnikai vizsgálatok — az épület egyéb határszerkezeteivel kapcsolatos vizsgálatokhoz viszonyítva — el vannak maradva. Az igényes tervezést, főleg az üvegből és nagy hőszigetelési képességű vékony rétegekből összeépített függőnyfalak tervezését, ma már nem lehet elképzelni az ablakfelületre, a mellvédfalra és a homlokzati bordarendszerre kiterjedő egyesített „k” és más hőtechnikai tényezők figyelembevétele nélkül.

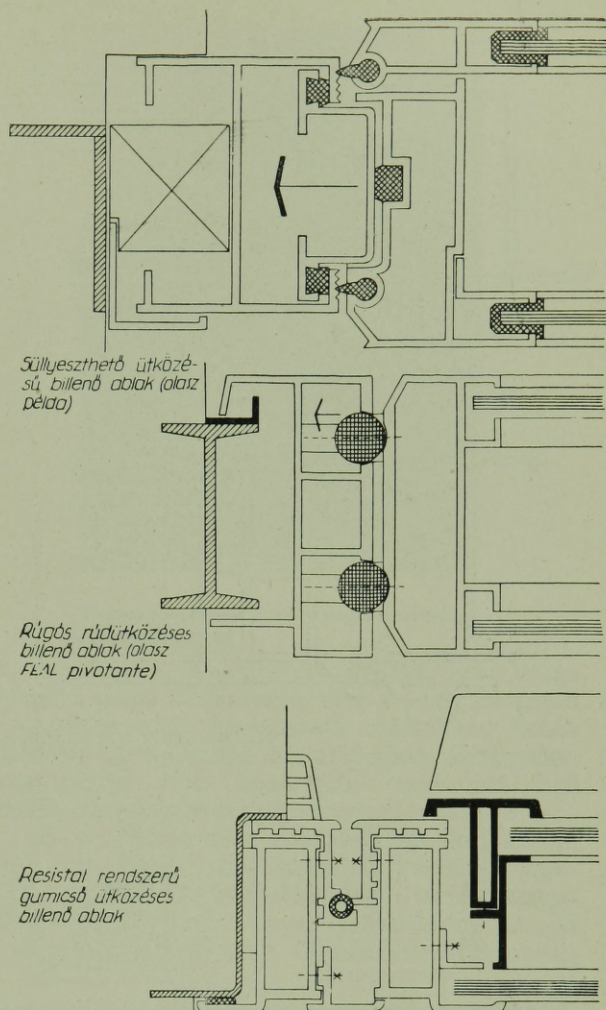
Az alumíniumnál elsősorban a hőhidat képező keretek jelentenek komoly hővesztéséget vagy meleg besugárzást. Sokáig azt tartották, hogy a profilok hőhidmegszakítása nem eredményez annyi javulást, mint amennyit az ehhez szükséges ráfordítás jelent. Az utóbbi években azonban ettől az elvtől külföldön eltértek és több műanyagbetéttel megszakított profilt hoztak forgalomba, garantált $k = 2,2\text{--}2,5 \text{ kcal/m}^2 \text{ óra } ^\circ\text{C}$ értékkel (5., 6. ábra). A kutatás feladatát képezi néhány hazai gyártásra alkalmas hőhidmentes ablakprofil kidolgozása.

Az alumínium igen magas hőtágulási tényezőjének ($\alpha = 24 \times 10^{-6} \text{ cm/cm } ^\circ\text{C}$) számításán kívül hagyása, illetve a homlokzati elemek merev rögzítése szintén súlyos meghibásodásokat okozhat.

Hangtechnikai vonatkozásban a tervezésnek figyelembe kell venni, hogy az alumínium igen kedvező abból a szempontból, hogy a hanggátlást fokozó légpárnákat és hornyokat nagy változatossággal lehet a profilokban kialakítani. Ma már több országban szabályként kezdik elismerni, hogy városi irodaépületeknél a hangvédelem érdekében fix üvegezést és légkondicionálást kell alkalmazni (18. ábra).

Korszerű szerkesztési elvek

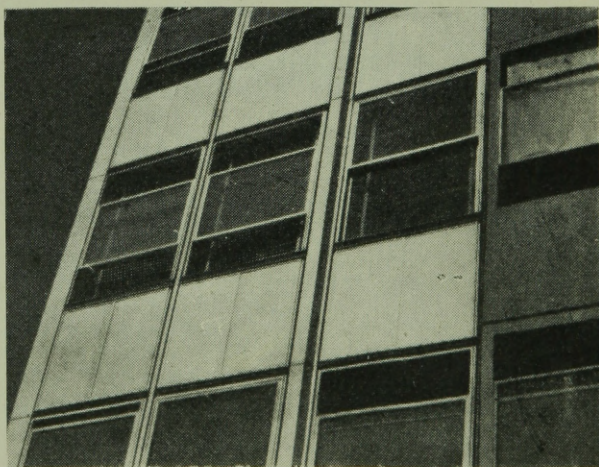
A régi, többé-kevésbé az acélszelvényeket utánzó vastagfalú alumínium profilok helyett ma már „alumíniumszerűbb”, anyagtakarékos szelvényeket alkalmaznak, a szerkezet komplett össze-



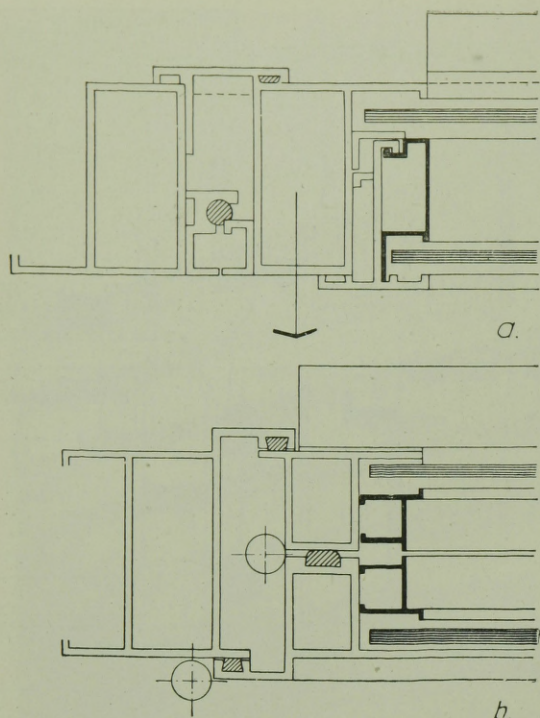
9. ábra. Külföldi alumínium billenő ablakszerkezetek

állításához pedig az új segédanyagok és szerkezetek széles skálája csatlakozik. A mai szemmel korszerűnek nevezhető ismervek és szerkesztési elvek a következőkben foglalhatók össze.

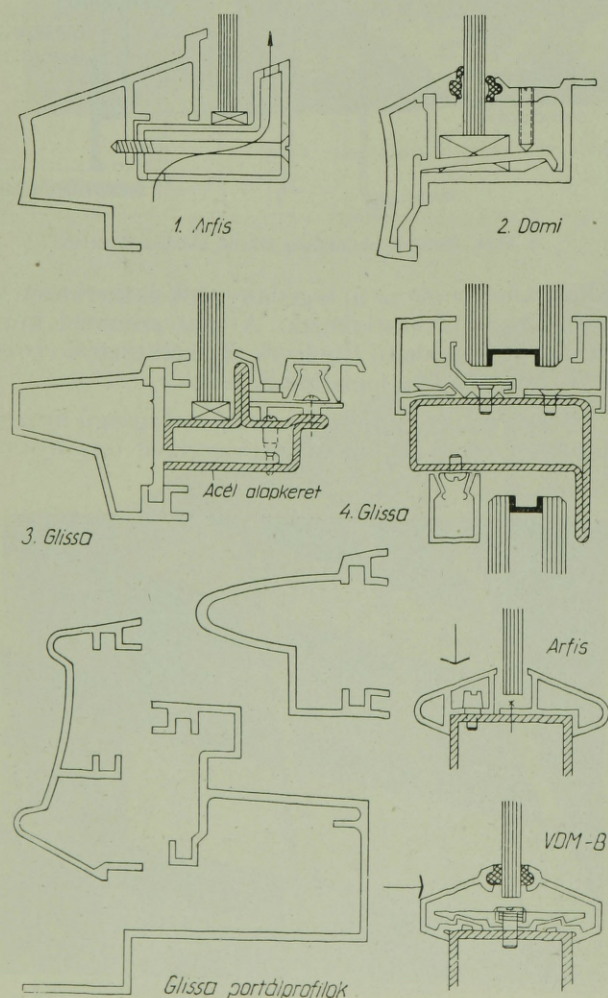
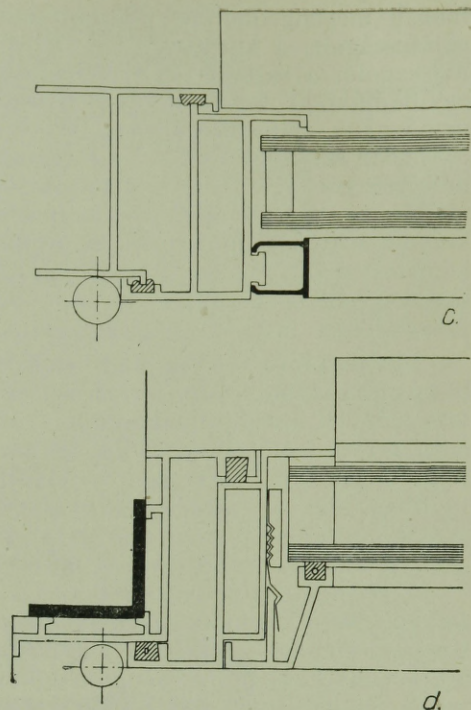
1. Vékony, 1,5—2,5 mm falvastagságú üreges (szekrényes), vagy merevített gerincű (szárnyas),



10. ábra. Kísérleti alumínium függőnyfal az ÉTI-ben (tervező: Harmos Zoltán)



11. ábra. Vékonyfalú alumíniumablakokra vonatkozó tanulmánytervek



12. ábra. Alumínium és alumíniummal öltöztetett külföldi portál-szerkezetek

tehát kedvező inercianyomatókéjú *szelvények* tervezése.

2. A különböző rendeltetésű (üvegszorító, csapadékelvezető, ütköző, kapcsoló stb.) *segéd-elemek* könnyen szerelhető és kezelhető kialakítása.

3. Műanyagalapú rugalmas *betétek* és *masszák* felhasználása; törekvés a szelvények *hőhidmentes* kialakítására.

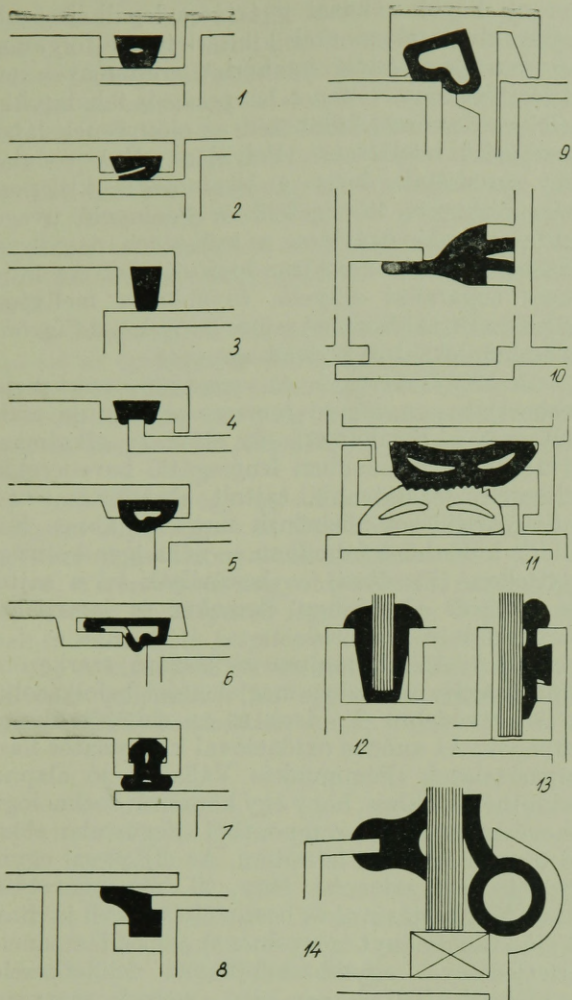
4. Precíziós működésű *vasalatok*, tartós és esztétikus *szerelvények* alkalmazása.

5. *Hőszigetelő, hőelnyelő* stb. *üvegek*, valamint újszerű *napvédő szerkezetek* használata.

6. Korszerű *felületvédő* és *kezelő eljárások* és *bevonatok* alkalmazása.

ad 1. A vékonyfalú profilok és az ezekből készülő homlokzatok (7., 8. ábra) és különálló ablakok (9. ábra) külföldi rendszereit egyre bősebb szakirodalmi anyag részletezi és illusztrálja. Részben ezek tanulmányozása vezetett néhány hazai szerkezet létrehozására (KOKI, kis „K” ablak stb.), az Építéstudományi Intézet által tervezett kísérleti elemek beépítésére (10. ábra), továbbá ablakokra vonatkozó tanulmánytervek elkészítésére (11. ábra). Az itt szerzett tapasztalatok hasznosítása mellett, a külföldi megoldások elemzése a jövőben sem nélkülözhető. A szerkesztésnél azonban a szolgai másolás — bizonyos szabaddalmi jogok megsértése miatt — nem engedhető meg, de műszaki-gazdasági szempontból sem volna célravezető, ha külföldi cégek által propagált, néha feleslegesen bonyolult szelvényeket kis formai változtatással átültetnénk és a hazai igényeket, továbbá sajtólatási lehetőségeket nem vennénk figyelembe.

Megjegyezhető, hogy lakatosipari katalógusaink jobb hiányában — a rendelkezésre álló, kísérleti szinten megzógó profilokat variálják más-más feladatok megoldására. A fejlesztés szem-

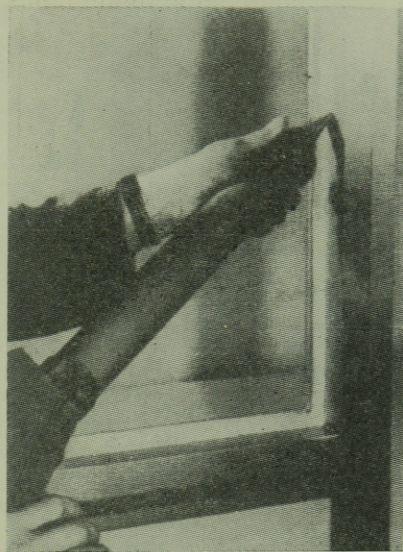


13. ábra. Alumínium ablakoknál alkalmazható műanyag tömítésávok

pontjából nem látszik célszerűnek ilyen széles alapokra fektetni e profilok felhasználását, inkább újabb és a speciális feladatok megoldására alkalmasabb szelvényeket kellene tervezni.

ad 2. Az ablak és portálszerkezeteknél alkalmazott pattintható segédelemek a sérülésmentes, lehetőleg csavarnélküli szerelést, az esztétikus megjelenést biztosítják. Ide sorolhatók az újszerű alumínium üvegszorító lécek, vízvetők, ablak-könyöklők, páragyűjtő tálcák, továbbá az előre beépített acél vaktokok és rugóacél pattintó elemeik, melyekre az alumínium ablaktokok utólagosan ráilleszthetők; végül az alumíniummal öltöztetett acél portálszerkezeteknél felhasznált rögzítési, üvegfogási lehetőségek (12. ábra).

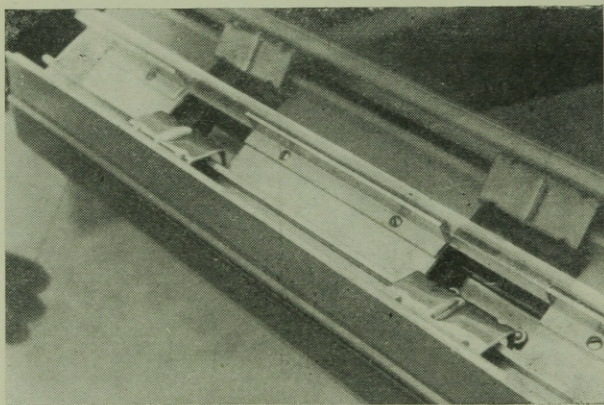
ad 3. A rugalmas ütköztetést, a lég-, hő-, hang- és nedvességzárást, továbbá dilatációs mozgások kiegyenlítését biztosító műanyag-, ill. gumisávok és tömlők különösen alumínium profiloknál alkalmazhatók igen előnyösen, mivel a rúdsajtolás révén a tömítésávok hornyait nagy változatosságban, igen pontosan lehet kiképezni (13. ábra). E lehetőség módot nyújt arra is, hogy műanyag betétes hőhidmentes profilokat tervezzenek (5., 6. ábra). Nagy jelentősége van a helyszínen bepréselhető (14. ábra) műanyag masszának és gyorsan kötő kitteknek (külföldön: Pres-



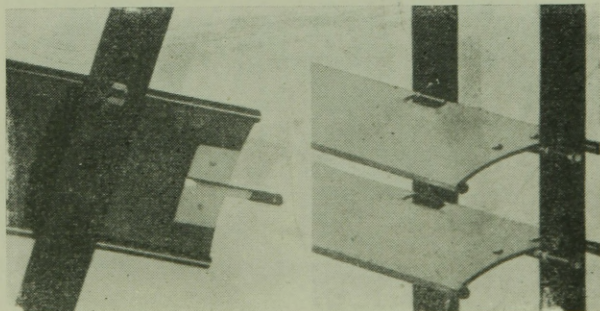
14. ábra. Prestik műanyag massa besajtolása

tik, Secomastik, Thiokol stb.). Ezek igen drága anyagok, hazai felhasználásukra — import útján — egyelőre csak korlátozott mértékben volna lehetőség. A fejlesztés szempontjait mérlegelve, a vegyiparral való kooperáció szükségét kell mindezekkel kapcsolatban hangsúlyozni.

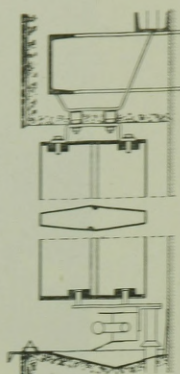
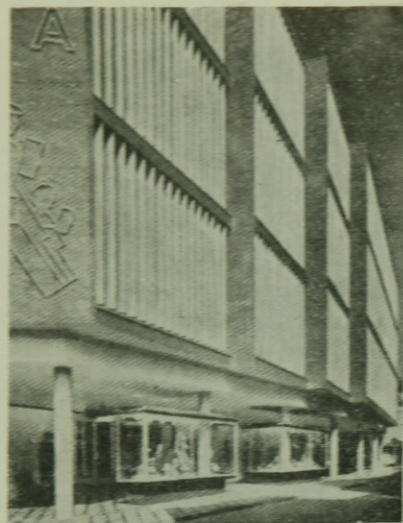
ad 4. A korszerű nyitásmódoknak (billenő, forgó, toló, nyíló-bukó) megfelelő vasalatok (rúdzárak, perselyek, távnyitók stb.) terén tapasztalható és többször hangoztatott hiányosságok az alumíniumszerkezetek fejlesztésének is kerék-



15. ábra. Alumínium ablak rejtett, krómozott kivetőpántja



16. ábra. Külsőben használható alumínium zsaluzia



17. ábra. Krefeldi áruház homlokzata (tervező: H. Rhode)

kötői. Jóminőségű, rozsdamentes, vagy galvan-bevonattal ellátott acél (15. ábra), továbbá polírozott és eloxált alumínium szerelvények szükségesek. Számításba kell venni a préskovácsolt AlMg és a kevésbé hideg-tapintású műanyag (poliamid, polietilén) szerelvényeket, kilincseket is. A helyzet felmérésére, a hiányok pótlására az ÉM és ÉTI irányításával, TTI és a lakatosipari vállalatok bevonásával a kezdeti lépések megtörténtek.

ad 5. A hőszigetelő üvegek jelentőségét, előnyeit az alumínium homlokzatok vonatkozásában sem lehet vitatni. A különböző típusú hőszigetelő

üvegek közül a hazai gyártásra legalkalmasabb fajták kiválasztása, ezek kikísérletezése folyamatban van, de az eddigi gyakorlati eredmények nem kielégítőek. Ismételten a kooperációs feladatokkal kell szembenézni, különösen az előnyösnek látszó kombinált szisztémák (Polyglass stb.) vonalán. Úgy gondoljuk, hogy a jóminőségű, kislépcsős méretváltozatú hőszigetelő és hőelnyelő üvegek raktárra való gyártása a szükséges nagyüzemi feltételek nélkül nem lesz biztosítható. Az infravörös sugarakat elnyelő, továbbá a mellvédek külső szakaszát burkoló színes üvegek is a függőnyfalas homlokzatok kedvelt anyagai.

A fénykorlátozó és napvédő szerkezetek csoportjában a vékony lemezes alumínium zsaluziát már a homlokzati sík előtt is alkalmazni kívánják. Erre azonban lengésgátló hevederekkel felszerelt, masszívabb, sajtolat alumínium, vagy műanyaglemezek felelnének meg (16. ábra). Külföldön különböző formában — néha igen költséges kivitelben (17. ábra) — használgák fel a sajtolat és hajlított alumínium elemeket és lamellákat, fénykorlátozás céljára.

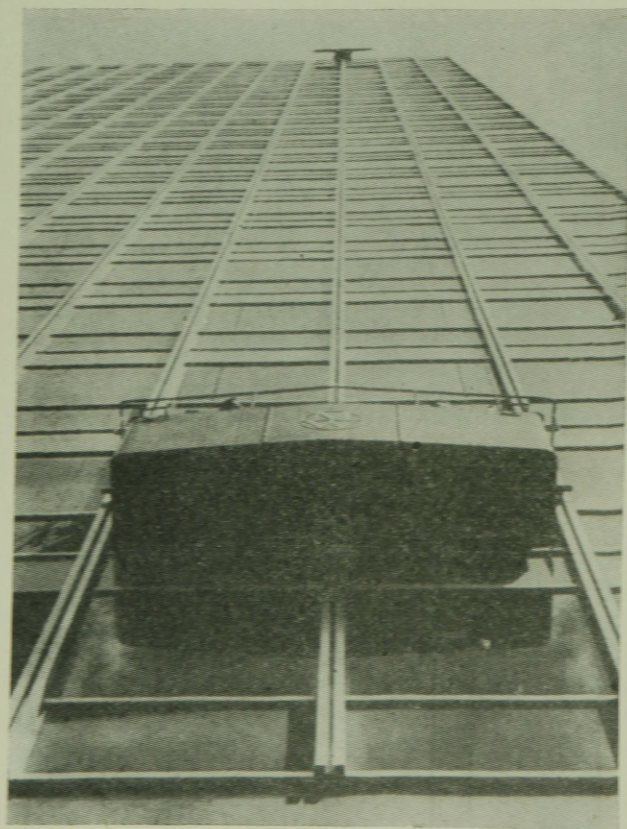
ad 6. Az alumínium nyílászáró szerkezetek időállóságát, esztétikus megjelenését befolyásolják a felületvédelmi eljárások és az ehhez szükséges anyagok. Az anódos oxidációval kapcsolatos hazai tapasztalatok (Fém munkás Vállalat) jó alapot tekinthetők ahhoz, hogy egy korszerű, technológiai és egészségvédelmi szempontból kifogástalan eloxáló üzemet lehessen létesíteni. Az eljárással együtt végrehajtott színezést fény, ill. napsugárzásálló festékek gyártásával és beszerzésével kell javítani. Külön tanulmányt igényelnének azok a fémpanelek elterjedésével együtt kifejlődött felületkezelési módszerek (self-cleaner stb), melyek szervezett ipari felkészültséget igényelnek.

A fémfelületek ideiglenes és tartós védelmére alkalmas műanyagalapú lakkok és készítmények (alkid, vinil, poliuretán, akrilészter, kaucsuk és cellulóze stb. származékok) száma ma már szinte fel sem mérhető. Ezek közül ki kell emelni az alumínium felületek átmeneti védelmére alkalmas metakrillát, vagy viniltípusú lefejtető lakkokat, melyek hazai kidolgozása — a CAM Hostalittal végzett gyenge kísérleti eredmények után — sürgős volna.

Végül említést tennénk egy látszólag jelentéktelen, de az állékonyság szempontjából igen fontos szempontról: az alumínium felületek karbantartásáról. E munkálatokat — előzetes, szakszerű tájékoztatás alapján — az üzemeltetőknek az üvegtáblák tisztításával egyidőben (kb. negyedévenként) egyszerű eszközökkel, a lúgos, vagy mechanikus hatású tisztítószerrel mellőzésével kell elvégezni. A külföldi, főleg fix üvegezésű függőnyfalas homlokzatok lehetőséget nyújtanak arra, hogy külső felületüket függőkosárból folyamatosan tisztítsák (18. ábra).

Javaslatok

Az alumínium homlokzati szerkezetek fejlesztésének programját, éppen a vázolt nehézségek miatt, helytelen volna egyelőre túlzottan szélesíteni, de az akadályok fokozatos elhárítása meg-



18. ábra. A düsseldorfi Mannesmann-ház homlokzata (tervező: Schneider—Esleben)

teremtheti a lehetőségét annak, hogy az alumínium a reális, hazai körülményeknek megfelelő helyet foglalja el épületeink homlokzatain, mennyiségi és minőségi értelemben egyaránt. A fentiekben a fejlesztés több feladatára már utaltunk ezek teljesíthetősége érdekében a következő javaslatokat tennénk építésügyi kormányzatunk felé.

1. A tervezők több évre szóló program alapján kapjanak tájékoztatást az alumínium homlokzati felhasználásának *megengedhető és várható* mértékéről.

2. Magasszintű tárcaközi elemzés tisztázza és írja elő az építőipar részéről igényelt határterületi anyagok (alumínium, műanyag) *minőségi és átvételi feltételeit* és szervezze meg a kutatás, tervezés és gyártás *kooperációs felépítését*, a *feladatok megosztását*.

3. A fejlődés egy-egy állomásán *gazdaságossági vizsgálat* adjon képet az alumínium félkészárúk és szerkezetek árviszonyainak alakulásáról.

4. Teremtsenek nagyobb műszaki és pénzügyi lehetőséget *prototípusok legyártására, kísérleti elemek és nullszériák beépítésére*.

5. A közeljövő tervezéseit a *széleskörű együttműködés* jellemezze, az egyedi terveket kutató intézet (ETI) konzultálja.

6. A későbbiek folyamán új *építész-konstruktor* (építész-fémtechnológus-műanyag) *csoportokat* kell létrehozni, melyek az alumínium nyílászáró és homlokzati szerkezetek minőségi tervezésére és a gyártás irányítására képesek. A csoportok részére korszerű gépekkel felszerelt prototípust gyártó műhelyek és ipari kísérletekre kiképzett szakmunkások álljanak rendelkezésre.

7. Fejlődő jellegű *sakkatalógus* adjon folyamatos tájékoztatást a sorozatgyártásban készíthető szerkezetekről, rendszeresen vizsgálják felül és szükség szerint selejtezzék a meglévő alumínium profilokat és az ezekből készülő szerkezeteket.

8. A *segédszerkezetek* (vasalatok, szerelvények, hőszigetelő üvegek, extrudált műanyagcsávok stb.) gyártását *nagyüzemi szinten* kell megindítani, a lakatosipari igényeknek megfelelő minőségi követelmények mellett.

IRODALOM

Burai—Bölcskey—Csellár—Domony ; Alumínium épületszerkezetek, 1962.

Építéstudományi Intézet kutatási jelentései, 1961—62. Alumínium Zentrale e. V. kiadványai, 1960—61.

Linke—Mittag : Alumínium im Bauwesen, DBZ. 1961. 7., 1962. 1. száma.

R. Schaal : Vorhang Wände, 1961.

Az Egyesület hírei

A központ hírei

Az *Egyesület Filmbizottsága* és az Építők Szakszervezete közös rendezésben május 24-én hazai és külföldi szakmai filmeket mutattak be. Vetítették a : Formák és színek, Műbútor-asztalosüzem építése, és Impulzusok világában című filmeket.

*

A *Mérnöki Létesítmények Szakosztály* keretében május 28-án Kopesai Gábor érdekes beszámolót tartott guineai tanulmányútjáról.

*

Az *Épületszerkezeti és Technológiai Szakosztály* 1962. június havi előadássorozatában az építkezések időtartamával és az épületek átfutási idejét csökkentő tényezőkkel foglalkozott. A négy előadásból álló sorozaton belül Harmos Károly az előkészítő munka szerepét tárgyalta. Nagy Béla a blokkos épületek átfutási idejét vizsgálta a munkafolyamatok elemzésén keresztül, Csermák Tibor az új építési technika hatásáról beszélt az építési időre, és Heincz Mihály az építési idő csökkenését elősegítő szervezési módszerekkel foglalkozott.

*

A területi csoportok hírei

A *Miskolci Csoport* rendezésében a következő előadások hangzottak el :

Május 24-én a Mélyépítési Szakosztály keretében Benedek Pál 50—3000 lakos egyenértékig a kis és köze-

pes terhelésű berendezéseknél alkalmazott szennyvíz kezelési eljárásokról beszélt, ismertette a szennyvíz tisztítás fejlődését és a korszerű berendezéseket.

Május 31-én Csordás Tibor a panelépületek építészeti problémáiról,

Június 11-én Csellár Ödön a könnyű acélszerkezetekről tartott előadást.

*

A *Soproni Csoport* rendezésében június 8-án Biczók Imre Építési hibák címmel tartott előadást.

*

A *Nyíregyházi Csoport* május 18-án előadást rendezett a Legújabbkori magyar építészet címmel. Az előadó Sódor Alajos volt.

*

A *Szegedi Csoport* rendezésében június 12-én Biczók Imre előadás keretében tanulságos épületkárokkal foglalkozott.

*

A *Györi Csoport* Vezetősége június hó 1-én ülést tartott. A vezetőség megtárgyalta a mérnök- és technikusképzés jövő évi feladatait ; elvi határozatot hozott egy tanulmányi pályázat kiírására és az egyesületi tagság aktivizálására.

Május 16-án Nagy Elemér Bauhaus címen a modern építészet kialakulásáról tartott előadást.

Május 30-án Polónyi Károly beszámolót tartott a CIAM-ról (Vezető Építészek Nemzetközi Egyesülete).

Műanyag bevonatú vékony acéllemezek

PREPELICZAY GYÖRGY—ZENTAI ZOLTÁN

Finomlemezek a jövőben mind nagyobb mennyiségben kerülnek felhasználásra az építőiparban. Finomlemezekből kedvezően alakíthatók ki hidegen húzás, sajtolás és élsajtolás útján statikailag előnyös keresztmetszetek, amelyekből a hagyományos keresztmetszetűeknél lényegesen gazdaságosabb tartószerkezetek, nyílászáró szerkezetek, falpanelek stb. készíthetők. E gazdaságos keresztmetszetek elterjedésének egyik fő problémája a korrózióvédelem megnyugtató megoldása.

A hagyományos korrózióvédelemnek elvileg kétfajta megoldása ismeretes:

- fémbevonat,
- mázolás.

Külföldi megfigyelések szerint az acélszerkezetek korróziójának sebessége közepesen szennyezett városi levegőben kb. 60 mm/1000 év. 1,5 mm vastag lemez tehát védelem nélkül két oldalról korrodálódva gyakorlatilag 12,5 év alatt teljesen tönkre megy, teherhordó képessége pedig már jóval előbb megszűnik.

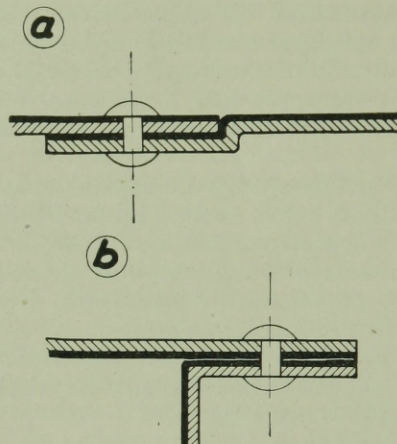
A hagyományos korrózióvédő eljárások ezen avulási időket természetesen lényegesen meghosszabbítják. A korrózióvédelem egyik korszerű megoldása a vékony acéllemezek bevonása műanyaggal. Ilyen lemezeket hoz forgalomba a Trierer Walzwerk A. G. Wuppertal-Langerfeld „Platal” néven. Ezeket kötegben (szalagban) és táblában gyártják az alábbi jellemző méretekkel:

Köteg (szalag)

vastagság	0,30—1,50 mm
szélesség	600 mm-ig
kötegsúly	max. 7 kg/mm kötegszélesség

Tábla

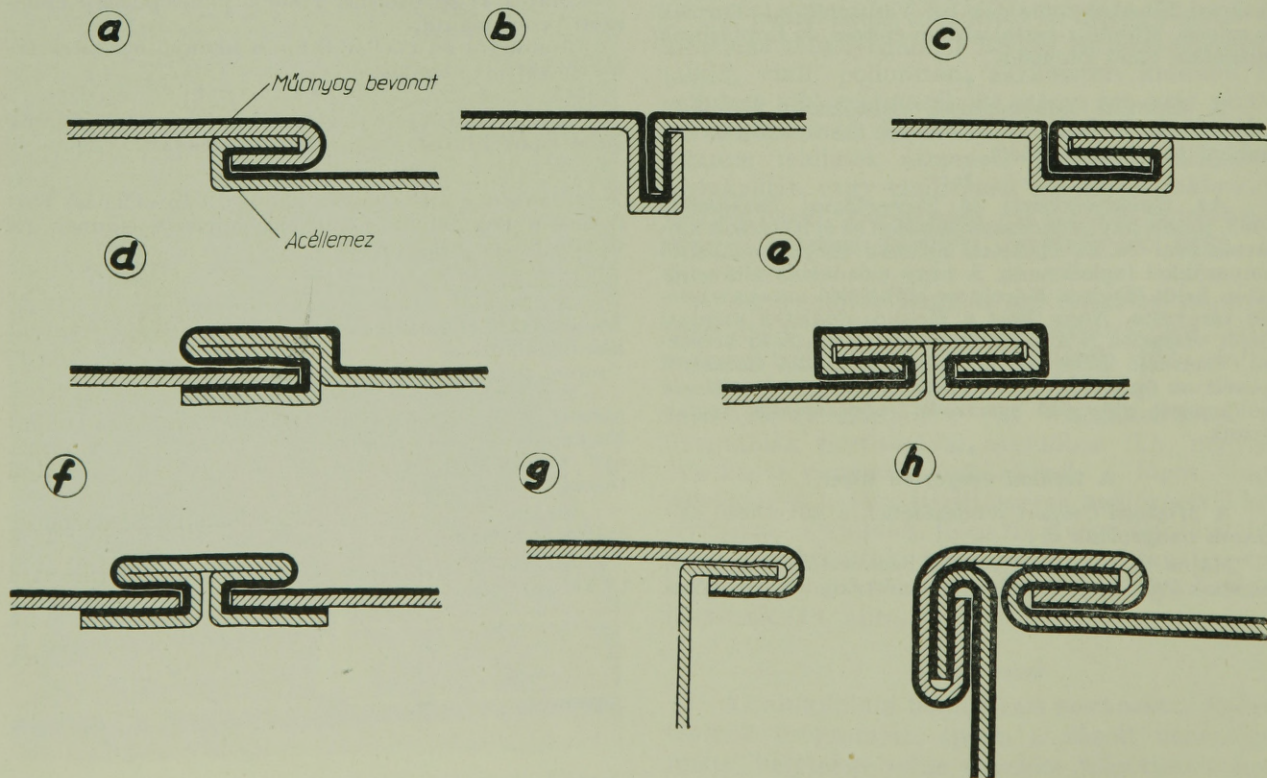
vastagság	0,30—1,50 mm
szélesség 900 mm szélességig	0,3—0,5 mm vastag lemezből
1000 mm szélességig	0,5—0,8 mm vastag lemezből
1250 mm szélesség felett	0,8—1,5 mm vastag lemezből
táblák hossza	800—3000 mm.



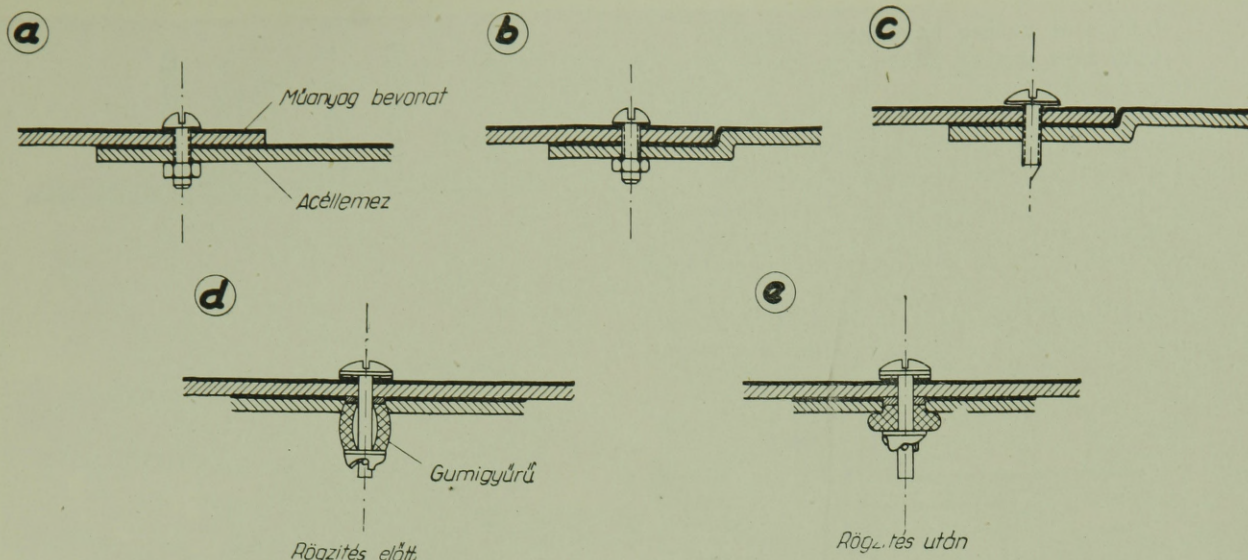
2. ábra. Műanyag bevonatú vékony acéllemezek kapcsolásai szegecsléssel

A finomlemezt hideg hengerléssel húzó-, mélyhúzó- és különleges mélyhúzó lemez kivételben állítják elő. A műanyag bevonat mind a kötegek, mind a táblák esetében 0,15—0,30 mm vastag egy, vagy két oldalra felhordva.

A bevonásra használt műanyagot 12-féle állandó színben gyártják. Ezeken kívül rendelésre



1. ábra. Műanyag bevonatú vékony acéllemezek kapcsolásai korcolással



3. ábra. Műanyag bevonatú vékony acéllemezek csavaros kapcsolatai

más színű anyagot is készítenek. A műanyag bevonat felület hat fajta lehet :

fényes, matt, rücskös, bőrszerű, taftszerű, durva vászonszerű.

Készülhet továbbá egyik oldalról nyomott mintás felület is.

Az egyoldalas műanyag bevonatú lemezek másik oldalát kétrétegű korrózióvédő lakkal kenik le, amely azonban normális korrózióhatások mellett csak korlátozott mértékben véd.

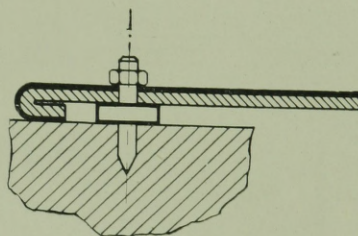
A hidegen hengerelt lemezre folyamatosan működő géplánc hordja fel a műanyag bevonatot. A lemezt kellő előkészítés után ragasztóval kenik be, amelyet hőkezeléssel előszáritanak, vagy beégetnek. Ezután helyezik rá a PVC-Plastisol (lágyított polyvinilchlorid) réteget, majd utókezelésnek vetik alá.

A műanyag bevonat 60 °C tartós hőmérsékletet elvisel, ezen felül a 90 °C hőmérsékletet is elbírja, ha az nem tart huzamos ideig. Sőt a Platal lemez 130 °C hőmérsékletre is felmelegíthető — pl. lakk beégetés alkalmával — de maximum 20 percig. Magasabb hőmérsékleten a műanyagréteg már könnyen sérül.

A kísérletek azt bizonyítják, hogy Platal lemezek lehűtve — 55 °C-ig is megtartják rugalmasságukat.

A PVC köztudomásúan érzékeny az ultraibolya sugarakra, ennek hatására ugyanis anyaga

előregszik. A PVC anyagához tehát olyan stabilizátort adnak, amely érzékenységét a sugárzásra csökkenti.



4. ábra. Műanyag bevonatú vékony acéllemezek felerősítése beton vagy más felületre menetes végű belőtt csappal

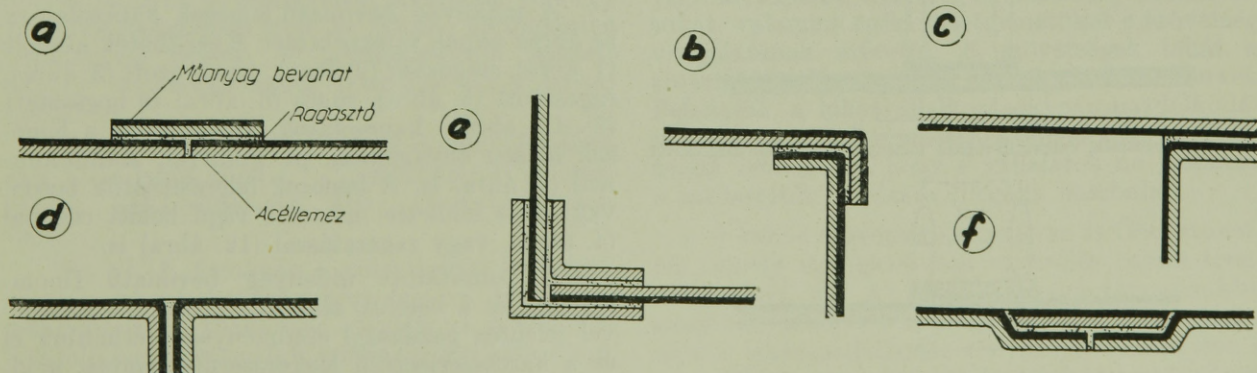
Elműanyag bevonatú lemezek az ipari üzemek kéndioxidos levegőjében, továbbá a páras és sós tengeri levegőben is jól használhatóak, savaknak és lúgoknak is ellenállnak. A szerves oldóanyagoktól, az aromatikusan és klóros szénhidrogénoktól és az ásványolajtól azonban védeni kell.

Ha a műanyag felületét kemény mosófilm bevonattal látják el, a foltosodással és szennyeződéssel szembeni ellenállása fokozható.

A műanyag bevonat önoltó, tehát csak közvetlen lángban ég.

A sértetlen műanyag bevonat kitűnő elektromos szigetelő is. + 19 °C hőmérsékleten és 25% relatív levegőnedvesség esetén a :

0,12 mm vastag bevonatot 4500 V

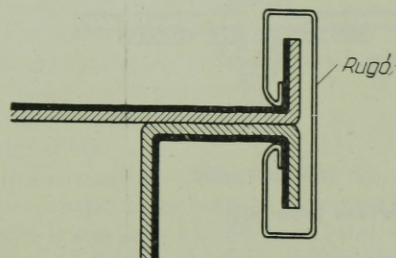


5. ábra. Műanyag bevonatú vékony acéllemezek kapcsolatai ragasztással

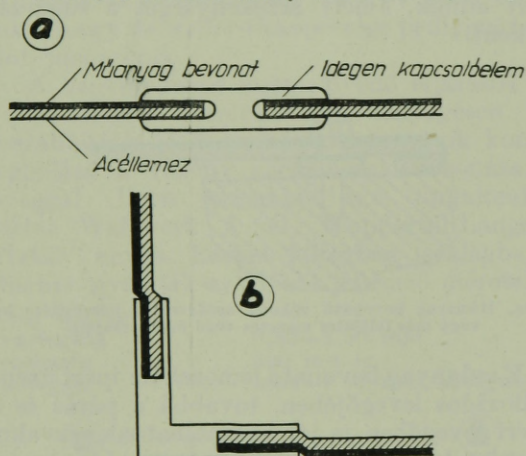
0,25 mm vastag bevonatot 7000 V
0,30 mm vastag bevonatot 9200 V
feszültség üti át.

A műanyag bevonatnak kedvező az ellenállása a dörzsöléssel és karcolással szemben is. 100 mkg munkával 142 mg koptatás volt elérhető. Az esetleges sérülések PVC-Plastisol mázolóval könnyűszerrel kijavíthatók. A PVC kb. 150 C° hőmérsékletű meleg levegővel és PVC pálcával hegeszthető (8. ábra).

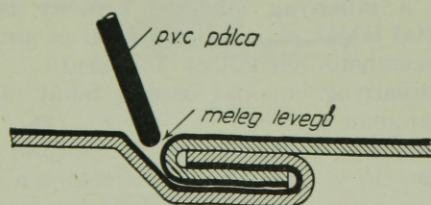
A műanyag bevonat finomlemez közönséges lemezként kell megmunkálni, hajlíthatóságát



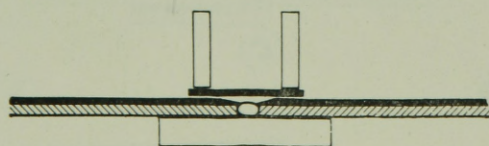
6. ábra. Műanyag bevonatú vékony acéllemezek rugós kapcsolata



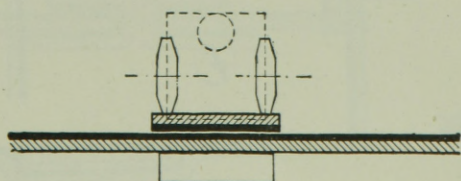
7. ábra. Műanyag bevonatú vékony acéllemezek illesztése idegen kapcsolóelemekkel



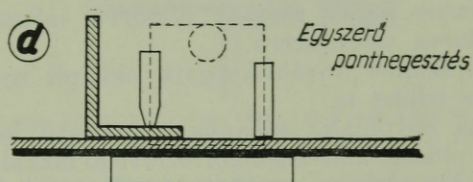
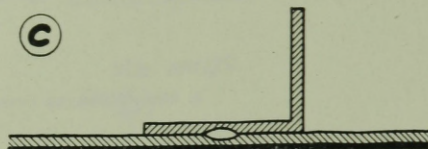
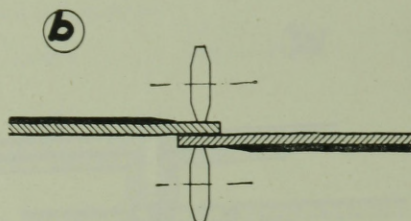
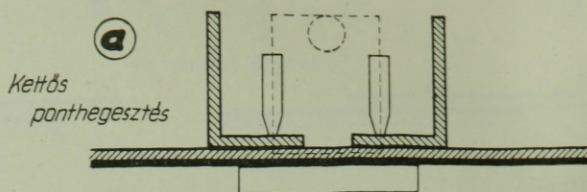
8. ábra. Műanyag bevonat vízzáró hegesztése



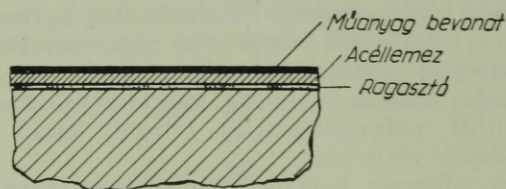
9. ábra. Hegesztési varrat bevonása műanyag-lemez ráhegesztésével



10. ábra. Műanyag bevonat hegesztése az acéllemez elektromos ellenállásos felmelegítésével



11. ábra. Műanyag bevonatú vékony acéllemezek kapcsolása az acéllemezek ponthegesztésével



12. ábra. Műanyag bevonatú vékony acéllemez felragasztása felületre

és alakíthatóságát egyedül az acél minősége befolyásolja. Ügyelni kell arra, hogy a megmunkálás során a szerszámok és a súrlódó felületek sem élesek, sem durvák ne legyenek. El kell kerülni a megmunkálás alatti káros felmelegedéseket is. A megmunkálás közbeni szennyeződések utólag vízzel, vagy tisztítószerrel lemoshatók. A műanyagnak nem ártó tisztító anyagot szabad csak használni.

A műanyag bevonatú lemezek kapcsolatára az ábrák adnak tájékoztatást. Készíthetők korcolt (1. ábra), szegecselt (2. ábra), csavarozott (3. ábra), ragasztott (5. ábra), rugós (6. ábra) és hegesztett (8–11. ábrák) kapcsolatok. Illeszthetők a lemezek idegen anyagokkal, pl. gumival, alumíniummal (7. ábra) is. A lemezek felerősíthetők beton, vagy más felületre, menetes végű belőtt csappal (4. ábra), vagy ragasztással (12. ábra) is.

A bemutatott műanyag bevonatú finomlemez és a belőlük alakított profilok segítségével jelentős gazdasági eredményeket érhetünk el és a karosszériászerű legkorszerűbb építési módszerek felé is újabb lépést tehetünk



1. ábra. Hamburg újjáépítése

Tapasztalatok az NSZK építőiparáról

SCHAEFER GYÖRGY

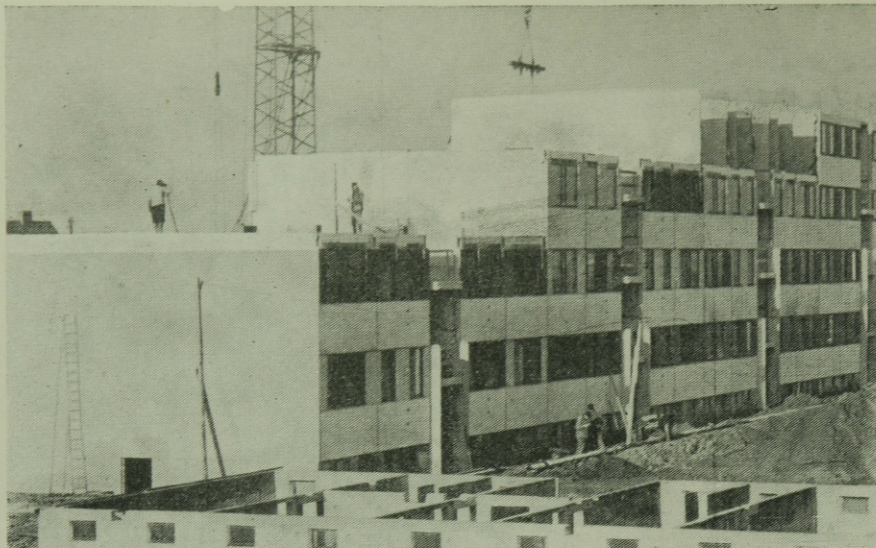
A múlt év novemberében alkalmam volt egy tíznapos tanulmányúton az NSZK építőiparába bepillantást nyerni. E tanulmányúton szerzett néhány tapasztalatomról számolok be a következőkben.

Programunkat az NSZK lakásgazdálkodásának társadalmi szerve, a „Közhasznú (szövetkezeti) Lakásvállalatok Össz-szövetsége” szervezte.

Az NSZK területén a szövetkezeti lakásépítkezések lebonyolítását végző minden közhasznú lakásvállalat a törvények alapján az NSZK-ban működő kilenc vizsgálati szövetség egyikéhez kell, hogy tartozzék. A lakásvállalatok kötelesek év-

végi mérlegüket, nyereség és veszteség elszámolásukat, valamint egész üzletmenetüket e szövetség vizsgálatának alávetni. E szövetségek tehát a szövetkezeti lakásépítők érdekvédelmi szervei. Feladatuk a lakásvállalkozások pénzgazdálkodásának és egész üzletmenetének ellenőrzése, továbbá annak biztosítása, hogy e vállalatok ne jussanak a lakásépítők rovására illegális haszonhoz.

E kilenc szövetség csúcsszerve az Össz-szövetség, amely egy gazdasági egyesülés összes teendőit végzi el. A hasonló magántársaságoktól annyiban különbözik, hogy mint a közös használatú lakásgazdálkodás tényezője valamelyest a szociális szervezetek feladatait is ellátja. Az Össz-



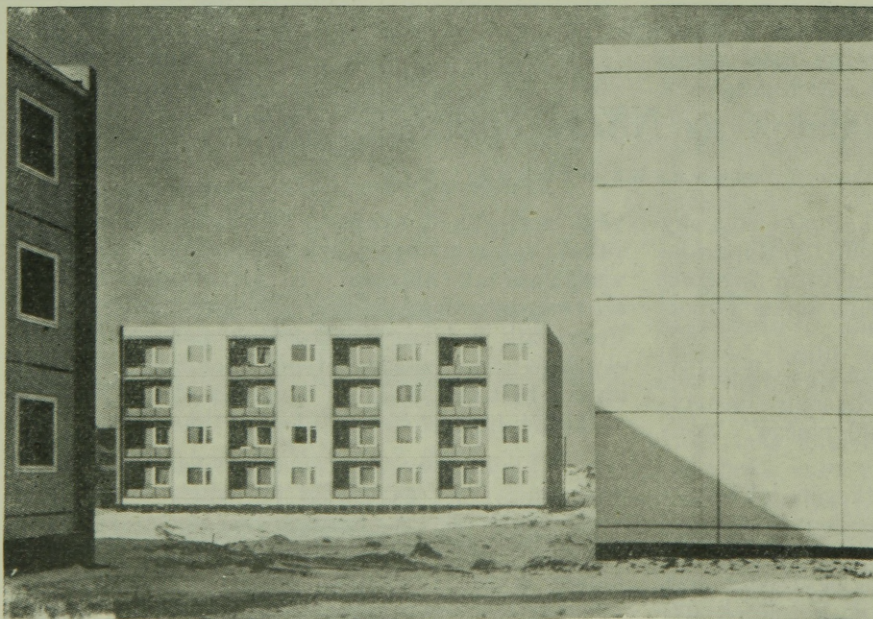
2. ábra. Larssen—Nielsen-eljárás szerint gyártott panelek összeszerelése

szövetség foglalkozik a lakásgazdálkodás valamennyi problémájával és a kilenc szövetségen keresztül tájékoztatja a lakásvállalatokat a tevékenységüket érintő fontos kérdésekről, a politikai fejlődés, a rendeletekben megszabott jogi feltételek és intézkedések, a népgazdasági, üzemgazdasági, organizációs és technikai feltételek vonatkozásában. Kapcsolatot tart a lakásépítkezések finanszírozó szerveivel, a sajtóval és a külföldi szervezetekkel is. Tanácsadó szerepet tölt be, továbbá sorozatos konferenciákat szervez a lakásépítő szervezetek és társaságok, valamint a vizsgáló szövetségek és a lakásvállalatok számára.

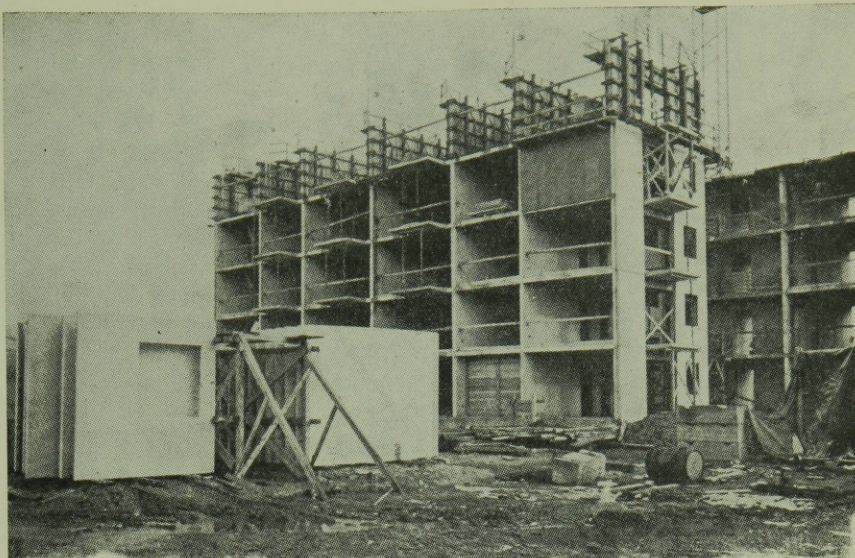
A tájékoztató tevékenység céljára számos sajtóterméket ad ki, amelyekből a lakásgazdálkodásban érdekelt szervek, az építési vállalkozók szervezetei, a bankok és biztosító intézetek, a lakásbérlők, és magánlakóház-tulajdonosok, az egyéb lakásvállalkozások stb. folyamatosan tájékozódhatnak a lakásgazdálkodás időszerű kérdéseiről, a társadalom részéről a lakásokkal szemben támasztott követelményekről, a lakáspiac helyzetéről, a lakótelepek üzemeltetési feladatairól, a szervezeti lakásépítés kérdéseiről, a célszerű lakberendezésről stb.

Jellemző, hogy a tömeges lakásépítés feladatait még a kapitalista társadalmi rendszerben élő országok is csak a szervezeti módszerek alkalmazásával képesek megoldani. Természetesen — bár a lakásépítő szervezetek és a lakásvállalatok ellenőrző szövetségei e társadalom felépítményének haladó kategóriái — ezek nem szocialista típusú szervezetek. A tőke érdekeltségei sokszorosan át- és átszövik azokat és így mindenképpen támaszai a kapitalista gazdálkodásnak. E szervezet Németországban immár nyolcévtes múltat tekinthet vissza, de legnagyobb jelentőségre kétségtelenül a második világháború pusztításai nyomán fellépett lakásinség felszámolásában tett szert.

Jellemző, hogy a tömeges lakásépítés feladatait még a kapitalista társadalmi rendszerben élő országok is csak a szervezeti módszerek alkalmazásával képesek megoldani. Természetesen — bár a lakásépítő szervezetek és a lakásvállalatok ellenőrző szövetségei e társadalom felépítményének haladó kategóriái — ezek nem szocialista típusú szervezetek. A tőke érdekeltségei sokszorosan át- és átszövik azokat és így mindenképpen támaszai a kapitalista gazdálkodásnak. E szervezet Németországban immár nyolcévtes múltat tekinthet vissza, de legnagyobb jelentőségre kétségtelenül a második világháború pusztításai nyomán fellépett lakásinség felszámolásában tett szert.



3. ábra. Camus-eljárással készült hamburgi panelházak



I. A lakóépületek előregyártása

1. A wolfsburgi panelüzem, a hannoweri Betonwerk Niedersachsen telepe

Naponta egy lakás paneljeit gyártja 60 fő fizikai dolgozóval, továbbá öt fő irányító és adminisztratív munkaerővel. Az üzem adalékanyag tárolóhelye vasúti vágány mellett fekszik, de gépkocsival is megközelíthető. A különféle szemnagyságú anyagot (éles bányahomok 0—7, bazaltkavics 0—7, 7—15, 15—30) rekeszek választják el. A betonközpont Arbau rendszerű, nálunk is ismert mérőberendezéssel van felszerelve. A vízadagoláshoz külön vízmérő, a cement (C 475) adagoláshoz cementmérleg szolgál. A beton keverése 750 literes kényszerkeverővel történik. A betont motorikus targoncán szállítják a gyártócsarnokba.

A csarnok vasbetonvázasszerkezetű, futómacskás hídaruval van felszerelve. A gyártás szttend-módszerrel folyik két műszakban.

A gyártóasztal acélszerkezetű, a sablonok fából készülnek. Megfelelő termelési távlat hiányában az acélsablon túlságosan nagy befektetés lett volna.

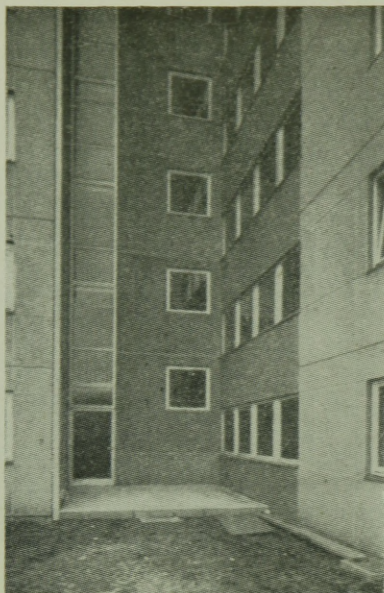
A panelgyártócsarnok mellett levő asztalosüzemben famegmunkáló gépekkel gyártják a zsazuzati elemeket. A sablonokat műfalemezzel borítják a sima betonfelület elérése érdekében. Sablon céljára jó minőségű keményfát alkalmaznak, egy ilyen berendezés három nyolcemeletes szekció beton elemeinek gyártására alkalmas.

A gyártás első üteme a sablonelemek összeszerelése, a nyíláskihagyások sablonbetéteinek, fadugóinak elhelyezése és a sablon olajozása a beton hozzákötésének megakadályozása céljából.

A következő ütemben burkolt falpanelek esetében a burkoló téglákat, vagy csempéket helyezik el a sablon alján levő műanyag vezető-sarkok segítségével. Ezt követi a burkolóelemek híg habarccsal való lekenése. Ezután helyezik el



5. ábra. Hamburg-Hohenhorsti öntött és paneles lakóház



6. ábra. Hamburg-Hohenhorsti lakóház bejárati részlete

az elem szélén az erősítő vasszerelést, majd homlokzati falpanel esetén az első betonréteg beöntése következik és a panelszéleken, valamint a nyílaskihagyások körül a villamos, ill. pneumatikus tűvibrátorral történő helyi tömörítés.

A technológiai folyamat következő lépcsője a styroporhőszigetelés. Ezután a falelem merevítését biztosító előregyártott acélháló elhelyezése következik. Betonozás előtt teszik be a panelbe az összes villamos-, valamint telefonvezetékek pvc anyagú csöveit és dobozait. Ugyancsak ekkor szerelik a központi fűtési radiátorok acélkonzo-lait is. Ezután következik a belső betonréteg beöntése.

A második réteg beöntésével, ill. bedolgozásával egyidejűleg kapcsolják be a rázóasztal vibrátorait. A vibrálás viszonylag rövid ideig (kb. félpercre tart), a panel széleit és a nyílaskihagyások széleit a már említett tűvibrátorral még tovább tömörítik. Ezzel biztosítják, hogy a sérülésnek legjobban kitett panelrészekben a beton szilárdsága az átlagosnál jobb legyen. A magas vízcementtényezőjű beton felületét kevés földnedves, cementes homok szórása mellett géppel tükörsimává teszik.

A wolfsburgi üzemben $1\frac{1}{2}$ órás gőzölést alkalmaznak. A gyártóasztalt acéllemez fedővel borítják be; a gőzt kis olajkazán fejlesztik, a gőzvezeték a padló alatt fekszik.

Az érlelés után a panelek az utókezelőbe kerülnek. A sablon eltávolítása után először is megtisztítják a paneleket a cement túlsordulásából származó egyenetlenségektől és megegyezően ellenőrzik a felület tökéletes simaságát. Megtisztítják a betontól a villamos szerelvények dobozait és az egyéb csőszerelvények csomjait is. Az egyes szerelvények, szerkezetek felerősítésére szolgáló hüvelyek üregeit kézi fúrógéppel kifúrják és a kész hüvelyeket ezekbe illesztik. (A nyílászáró szerkezetek hüvelyeit még a betonozás előtt helyezik el.) Behúzzák a villamos- és telefonveze-

téket a bebetonozott műanyag csövekbe. A homlokzati falpanelek ablak körüli részeit ekkor megszeli színesre gépi úton.

Ha a panelek a vésési, javítási és színezési munka elkészült, következik a nyílászáró szerkezetek tokjainak felszerelése csavarozással. A nyílászáró szerkezetek felpántolva, zárrakkal és file légel záró szalaggal ellátva, mázolva, lakkozva, üvegezve kerülnek helyükre. Az épületelemek tehát igen magas készségi fokot érnek el már az üzemben. A technológiai folyamat utolsó állomása az elemeknek kiszállítása a tárolóterre.

Az elemeket toronydaru rakja a szállító traylerre. Sérüléstől praktikus rögzítő szerkezettel kitámasztott faállvány keretek óvják meg az elemeket.

Egy lakóépület 80 fajta elemből épül. Súlyuk átlag 4 t, maximálisan 6,5 t.

Az épületek összeszerelése a nálunk is ismert módszerrel történik, azzal az eltéréssel, hogy a födémpaneleken a homlokzati panelek elhelyezése előtt a felfekvés vonalában plasztikus gittsesíkot terítenek a víz- és hőszigetelés céljából.

A beemelés az épület liftaknájában elhelyezett 80 tonnaméteres csúszó toronydaruval történik.

2. A Hammers Stahlbetonbau A. G. panelgyára

Hamburgba az első paneles épületeket a dán Larsen—Nielsen cég importálta. A hamburgi lakásépítés perspektívája kifizetővé tette, hogy megvásárolják a dán szabadalmat és e módszer alkalmazására Hamburgban önálló üzemet létesítsenek.

Ennek az üzemnek a lakóház paneleket gyártó tevékenységével itt nem kívánok bővebben foglalkozni, mert dr. Sebestyén Gyula a Magyar Építőipar 1961. 11. számában részletesen ismertette.

A technológiai mozzanatok sorrendje és számos részlete sok tekintetben rokon a wolfsburgi üzemével, azonban a technológiai berendezések, a felszereltség lényegesen magasabb színvonalra lehetővé tette a gyártási pontosságot és a részletmegoldások kifinomítását. A főbb eltérések a wolfsburgi üzem technológiájától: a betongyár elektronikus lyukkártyás automatikája, a gyártás konvejer rendszere, az acélsablonos módszer és az érlelés mikéntje, utóbbi nyolc órán át meleg vizes csőkígyóval 60°C -on temperált levegőjű alagútban történik. A sokkal nagyobb állóeszközbefektetés eredményeként ez az üzem 1961-ben napi öt lakás összes elemeit tudta gyártani, kapacitásának fokozásával. Tárolótere három heti termelés elhelyezésére alkalmas. Az üzem kapacitásának további bővítését tervezik.

Ilyen magas állóeszköz-igényű, nagy kapacitású panelgyár létesítése a közeljövőben hazánkban főként Budapesten lehet indokolt. A vidéki lakásépítés arányaihoz viszont a sokkal kisebb beruházással megvalósítható, egyszerűbb, de szervezhetőségét és termékeinek minőségét tekintve jó színvonalú, wolfsburgi mintájú kisüzem idomulna jobban.

3. A hamburgi Camus-rendszerű panelgyár

A Thiele betonüzem a francia Camus-féle szabadalom alapján szervezte meg üzemét. Ez az üzem is — akárcsak a Hammers-féle — hajózható csatorna mellett terül el. A kavicsadalékanyag uszályban érkezik. A gyártócsarnok vasbetonvázasa. A gyártócsarnok mellett egy alacsonyabb épületszárnyban működik a gépjavitó és lakatos segédüzem. A csarnok túloldalán az érlelő kemence külön építmény. A betongyárat a csarnok középső részében helyezték el. Ebben az üzemben a technológia folyamatosságát nem egyenletes ütemben haladó gyártószalag biztosítja, hanem a csillekocsira szerelt gyártóasztalt a dolgozók kézi hidraulikával gurítják tovább. Mind a gyártóasztal, mind a zsaluzat acélszerkezet.

Bár a betonacélt ez a gyár is részben méretezve és hegesztve készen kapja egy e célra specializált másik üzemből, a csarnok egy részében is foglalkoznak betonacél-előkészítéssel. A vasszerelés méretpontosságát ötletes módon úgy biztosítják, hogy a vaselőkészítő üzem felett levő irodahelyiségből az éppen szerelésre kerülő panel kontúrját mérethelyesen az előkészítő hely padlójára vetítik.

Ennek az üzemnek az érlelési módszere ismét eltér az előzőktől. Az érlelő kemence hőfokát itt is melegvíz-fűtéssel biztosítják, az érlelés időtartama azonban csupán 3 óra, hőfoka viszont 135 °C.

A tároló területen látott morzsolódó panelrészekre vonatkozó kérdésünkre a következő választ kaptuk:

A vibrálás magas vízcement-tényező esetén sok cementpépet hoz a felszínre. Ez a betonfelület pórusait elzárja, és a hőérlelés során a beton nem lélegezhet, nem párologhat. A betonfelületek roncsolódása a befülledés, ill. a víz felforrásának következménye.

A homlokzati panel külső burkolása sem kifogástalan. A burkolólapokat mázas oldalukkal papírra ragasztják, azután az egész táblát a papír segítségével a sablonba helyezik. Az ily módon előkészített sablont végigvezetik a panelgyártás technológiáján, majd az utókezelő-javitó térségen lemosják a papírt. Egyes burkolólapok — valószínűleg a vibrálás során — helyükről elmozdulnak, összezsúsztak.

A technológiai lazaságra jellemző, hogy bár itt is elektronikus automatikával működik a betonközpont mérőadagolója és az adalékanyag első osztályú szemszerkezete biztosított, a B. 350—400-as betont 300 kg/m³ 475 jelű cement adagolásával érik el.

Kétféle adalékanyaggal dolgoznak: 0—3 mm szemnagyságú folyami homok és 7—15 mm szemnagyságú kavics. Ennek az üzemnek az utókezelő és javító tere egyelőre fedetlen, bár lefedését és körülfalazását is tervezik.

Ennek az üzemnek legalább háromszor akkora a tárolóterülete, mint a Hammers-féle üzemé (2000 panel, 1 lakás 30 panel). A tárolótéren az elemek mozgatását, rakodását futómacskával felszerelt, két irányban konzolos portáldaruval végzik.

Az üzem szervezettsége és a termékek minősége meg sem közelíti a Hammers-féle üzemét, így a francia eljárás értékelésére és a dán eljárással való összehasonlításra nincs lehetőség.

E panelüzemek termékeiből készülő — általunk megtekintett — épületek harántfalas rendszerek. A teherhordó harántfalak homogén nehézbetonból készülnek. A homlokzati — csupán tér-elhatároló — panelek több rétegűek, végleges külső homlokzati felületképzéssel és két betonréteg között hőszigetelő betétrel. A fűdémpanelek lágyvasbetétes alul-felül sík és a Hammers cég gyártmányai esetében üregelt elemek.

A homlokzati felületek anyaga rendkívül változatos. Színes kerámia anyagok: csempe, a la mettlachi lap, vagy burkolótégla különféle színben, méretben, formában, hálósan vagy kötésben rakva. Gyakori a mosott nyers betonfelület is.

A vizes helyiségek belső falpaneleinek burkolatát is az üzemekben készítik el. A belső panelfelületek tükörsimák, az összeszerelés után minden további megmunkálás nélkül tapétázzák, vagy mosható, szintetikus festékkel színezik.

Hőszigetelésül Styroport (szemre a Hungarocellal rokon anyag) alkalmaznak. Figyelemre méltó a panelek csatlakozásánál a hőhidak kiküszöbölésére irányuló megoldások gondossága.

A teherhordó paneleknek a homlokzati panelekhez, valamint ezeknek egymáshoz csatlakozó felületeire ásványi gyapotpaplant tapasztanak, ragasztóanyaggal itatott vászonszíkok segítségével.

Az ablakkeret és a parapet közötti hézagot Secomastic gumiszalaggal tömítik. A panelek vízszintes hézagaiba plasztikus gitt tömítőcsíkokat szorítanak az esővíz távoltartására. A hézagok lehetővé teszik a hőtágulást, a szigetelés, ill. légzárás azonban tökéletes. A homlokzati panelek végfalain rovátkolt horony fut végig a páralecsapódások kivezetése céljából.

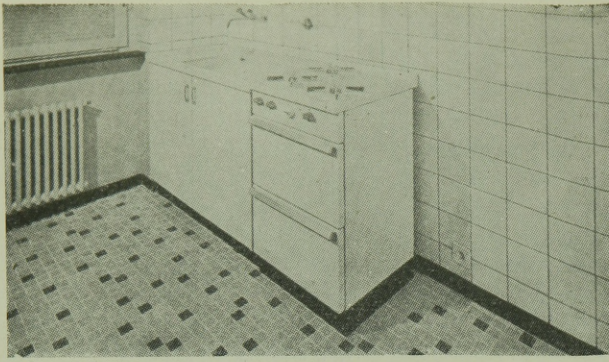
4. Vegyes, öntött és paneles lakásépítkezések

Öntött technológiájú lakásépítéssel találkozunk a kölni Niederländer Ufer lakótelep, továbbá a Dyckerhoff és Widmann építő vállalat hamburgi építkezésén. Mindkét helyen ún. középmagas (9—12 emeletes) lakóházak épülnek. Az elsőkön valamennyi fal- és fűdém szerkezet öntött módszerrel készül, az utóbbin pedig csupán a teherhordó harántfalak és fűdémek, míg a homlokzati előre-gyártott szobaméretű panelekből, és a lépcső előregyártott karokkal épül. A teherhordó szerkezetek anyaga B 200-as nehézbeton, ill. vasbeton.

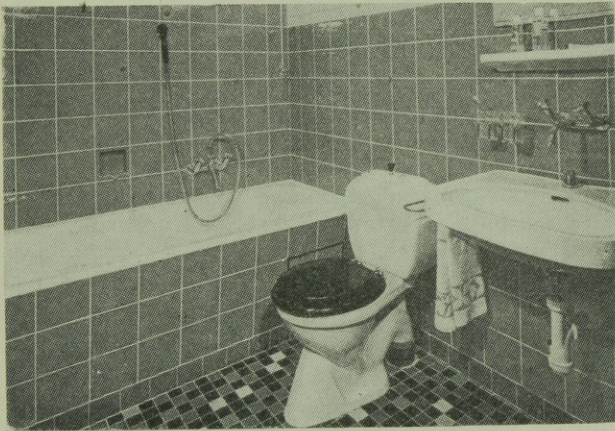
Mindkét helyen emeletmagas zsaluzatot alkalmaznak. Kölnben a deszkatablát léc, Hamburgban acélhevederek és fa keresztbordák tartják össze. A betonfelület tökéletes simasága érdekében a deszkatablát műanyag, ill. műfa lemezzel borítják. A zsaluzatot toronydaru emeli.

A kölni épület homlokzati fala az alábbi rétegekből áll:

0,3 cm azbesztcement-burkolat (utólag elhelyezve),



7. ábra. Konyha keramikus fal- és padlóburkolattal



8. ábra. Fürdőszoba keramikus fal- és padlóburkolattal

3 cm hőszigetelő habbeton téglák B 25—50 (utólag elhelyezve),
15 cm helyszínen öntött beton B 200,
5 cm gipsztábla tapétázva.

A külső habbeton elemek és a belső gipsztáblák a helyszínen könnyen fűrészelhetők. A szobamagasságú és 0,40 m széles gipsztáblákat az építkezés helyén szabják ki.

Kölnben az építési hatóság megtiltotta a magasházak homlokzatvakolását, mert a csapadékos időjárás gyorsan tönkreteszi azt és a tatarozás állványzata igen költséges. Kötelezték az építővállalatokat olyan burkolatok alkalmazására, amelyekért 25 évi szavatosságot vállalnak. A Niederländer Ufer település magasházait pl. színes azbesztcement lapokkal fogják burkolni.

A hamburgi öntötházak homlokzati paneleinek készítésére az építkezés időtartamára helyszíni előregyártó üzemet szerveztek.

Ennek megfelelően felszereltsége nem közeli meg az előzőekben tárgyalt állandó üzemű betonelemgyárákéét. A gyártósáv csupán könnyű vasvázra szerelt hullámpalátetűt kapott, és a betonközpontot is csak ideiglenes jellegű, a magorlemmezhez hasonló anyagú táblákkal vették körül. A cement ide is ömlesztve érkezik, a betonközpont tartozékai tehát: a cementsiló, a kényszerkeverőgép, a víz- és cementadagolás mérőberendezései és a beton szállítását végző motoros targonca. A kész paneleket toronydaru emeli a szállítóeszköze.

A hideg idő beálltával a tetőt tartó vasvázra szerelt hőszűrő bekapcsolásával óvják a betont és biztosítják a dolgozók számára a megfelelő munkakörülményeket.

Az üzem termékei nem teherhordó, hanem csupán térelhatároló panelek, a betonminőség mégis B 200.

A homlokzati panel 8 cm vastag betonhéz, külső oldala 3 cm vastag kvarckristály ill. színes kavicszórást kap. A hőszigetelő ásványi gyapotpaplant, vagy a tapéta alatti gipszkartont a panel elhelyezése után erősítik fel.

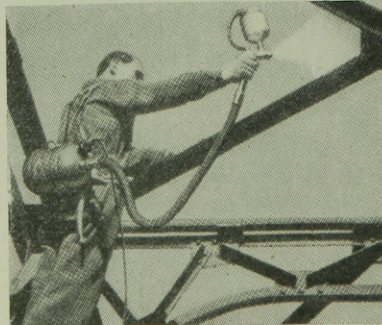
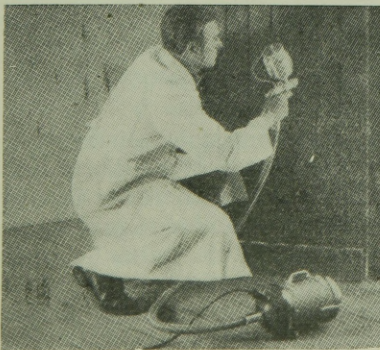
A Neussben megtekintett *belga kísérleti faház* külső falpanelja 6,5 cm vastagságú: külső-belső 10—10 cm vastag préselt műfalemez között ásványgyapot képezi a külső térelhatárolást és hőszigetelést.

A Neuss-i lakótelepen — ahol a már említett belga, holland kísérleti házak is épülnek —, a hagyományos módszerrel készülő épületek *falazati anyaga vulkánikus tufa kézi blokk*. Törőszilárdsága 25 kg/cm². Tájékozódásunk szerint a műszakiaiak nem kedvelik ezt az anyagot, mert nedvszívó, szívesebben dolgoznak az üreges téglával. Az itt használt üreges téglák öt-hatemeletes épületek pilléreinek falazására is alkalmas, mert törőszilárdsága 150 kg/cm².

II. Az épületek belső iparos munkái

Hangszigetelés

Az NSZK építkezésein rendkívül *igényes hangszigetelési megoldásokat* alkalmaznak. A lakásfödémek padlóburkolatai (pvc, linóleum) alatt úszóaljatot, hangszigetelőként pedig file, ill. ás-



9/a, b, c ábra. Szórópisztoly festékek, lakkok stb. elhordására

ványi gyapotpaplant, ezen papír, vagy polietilén fóliaborítást alkalmaznak a legtöbb helyen. Az esztrich 3—4 cm vastag. Az aljzat és a fal egymástól való elszigetelését hullámpapír csíkokkal oldják meg. Az esztrich készítése mindenütt az építkezés helyszínén történik. Az ilyenkor keletkező nedvességnek a hangszigetelő paplantól való távoltartására olajjal itatott zsírpapír, ill. műanyagfólia borítás szolgál.

Az esztrich aljzatot meglehetősen korszerűtlen eljárással kézi erővel készítik, sőt a simítását is kézi szerszámmal végzik.

A Hammers-féle üzemből a fürdőszobák födémpanelja készen érkezik a helyszínre, ill. a hangszigetelés már eleve be van betonozva.

A lépcsőkarokat és pihenőket 3 cm-es hézaggal függetlenítik a faltól. E szerkezetek konzolokra fekszenek fel és itt a hangszigetelést *gumi-alátétek* biztosítják. A födémpaneleket a falpanel-től *ásványgyapottal* szigetelik el.

A lakáselválasztó falak ezeken az építkezéseken szendvicsmódszerrel *styropor* hangszigetelő betéttel készülnek. Az ajtótokokat körül gumirozzák. A gáz-, víz-, melegvíz- és fűtési vezetékeket részben a hő-, részben a hangszigetelés érdekében pvc burkolócsőben, a zajra legkevésbé kényes konyha és fürdőszoba közötti csőüregben vezetik.

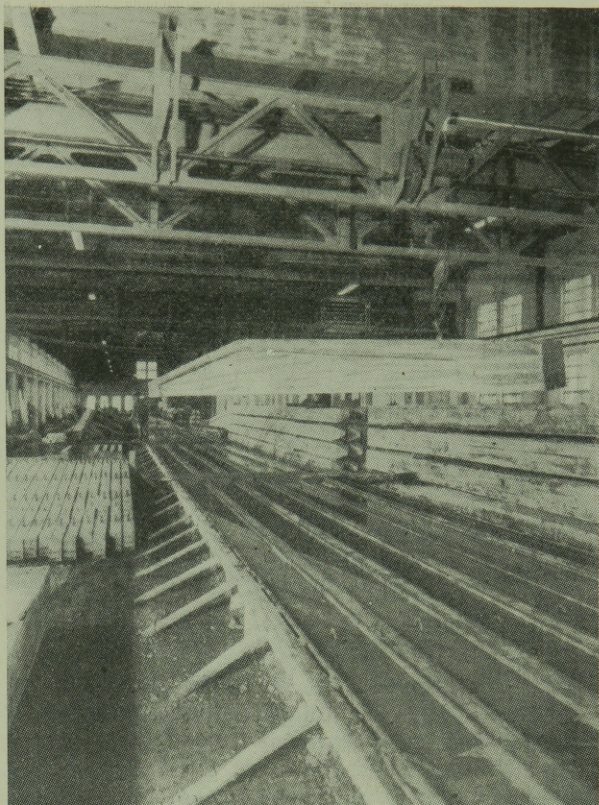
A hamburgi öntött módszerrel készülő magasházak födémén a linóleum burkolat alatt préselt kemény faforgácslemez képezi az aljzatot, ez pedig a födémén elterített *fekete papírszap paplanon* fekszik. Másutt a kemény faforgácslemez alatt egy *puhább faforgácslemez* szolgál hangszigetelésül.

A wolfsburgi szálloda szobaajtóinak hornyában *gumi ütköző* fogja fel a csapódást. Lakóházak, közintézmények, áruházak bejárati kapui csapódásfelfogó fékbérendezéssel vannak ellátva.

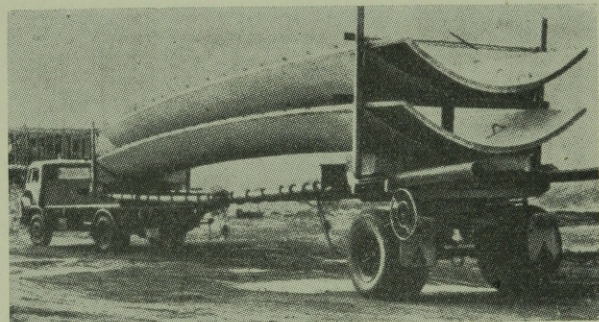
Burkolatok

Az NSZK nagy lakótelepeinek bérház építkezésein *túlnyomóan linóleum*, ill. valamilyen *pvc alapanyagú* padlóburkolatot készítenek.

A sajátház építésekhez még gyakran használják a hagyományos és a mozaikparkettát. A

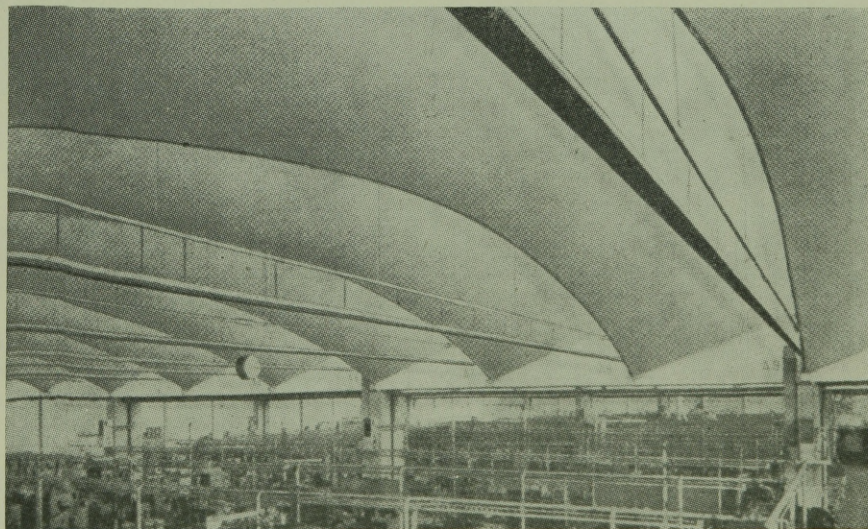


10. ábra. Előfeszített ipari csarnokáthidalók üzemi előregyártása



11. ábra. A két irányban hajlított előregyártott héjszerkezetek szállítása

12. ábra. Íves shed csarnoktető rácsos acéltartóra felfekvő monolitikus vasbeton lemezzel



lakószobák padlóburkolata mindenütt az építkezés helyszínén készül.

A leggyakrabban szokásos aljzat a 3—4 cm vastag betonpadló, de megtalálható az esztrich is, amit a helyszínen öntenek.

Linóleum és pvc burkolat aljzatként alkalmaznak ezenkívül a helyszínen könnyen fűrészelhető 8—10 mm vastag *préselt faforgácslemez*. Ezt 2 m hosszú 1 m széles táblákban szállítják az építkezésre.

Hidegpadló burkolataként a vizes helyiségekben részint helyszínen rakott többszínű kerámikus lapot (esetleg 10 × 10 cm-es kis mozaiklapot), részint az elemgyárakban *a födémpanellel együttgyártott teraszt*, ill. ugyancsak *kerámikus lapot* használnak. A Hammers-féle előregyártó üzemben a fürdőszoba kerámikus lapjait 2 cm vastag víztaszító betonaljzatra fektetik.

Az oldalfalburkolatok is igen változatos színű és méretű mázas kerámikus lapokkal készülnek. A fürdőszobákat körülcsempézik, a konyhákban pedig a beépített berendezés által nem takart falfelületeket burkolják. A csempe mindenütt nyitott hézaggal készül, hálós rendszerben.

A wolfsburgi üzemben a máznélküli oldalával felfelé vízszintes síkban kirakott mettlachi, ill. csempe sorokat a hézagok mentén ragasztóváson csíkokkal fogják össze. A távolságot kis műanyag sarokidommal biztosítják. A kész beton falpanel burkolandó felületét szintetikus ragasztóval vékonyan bekenik. Ezután az előkészített burkolatot a ragasztóváson segítségével felemelik és a panelhez szorítják.

Festés, mázolás, tapétázás

Tanulmányutunk során valamennyi építkezésen mindenütt *szintetikus festő, mázó anyag*gal találkoztunk. Ezek időállósága, színtartó volta, fedőképessége és egyéb műszaki paraméterei is kedvezőbbek, mint a nálunk alkalmazott fedőanyagoké.

A lakószobákban — mind hagyományos, mind új módszerű teherviselő szerkezetek esetén csupán

a mennyezetet meszelik, vagy festik, a *falakat mindenütt tapétázzák*.

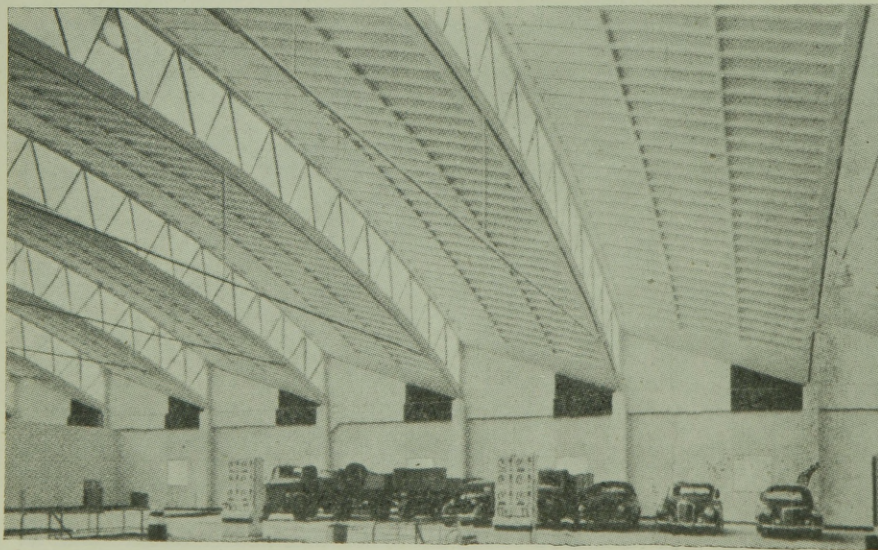
A lépcsőházak falai és a vizes helyiségek nem csempézett falfelületei *mosható olajmázolást* kapnak. Néhány konyhában láttunk *hengerelt festést* is.

A festő munka technológiája — tekintettel a nagyobb fedőképességű szintetikus festékanyagra — lényegesen egyszerűbb a nálunk szokásosnál. A felület előkészítésére is kevesebb munkát fordítanak, hiszen az elemgyárakból tükörsima panelek érkeznek az építkezésre.

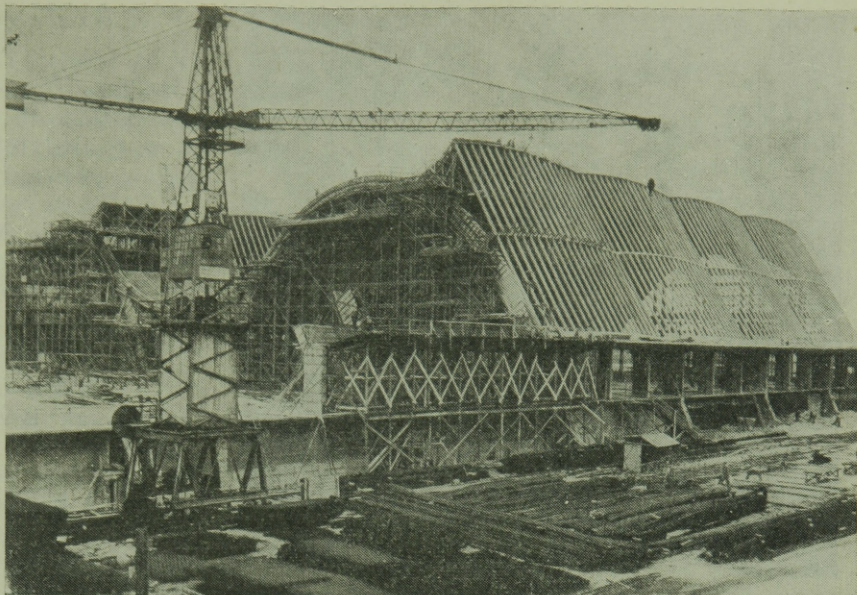
Nyílászáró szerkezeteket sehol nem mázolnak az építkezés helyszínén, mert vagy az asztalosüzemből kerülnek mázolva és üvegezve az építkezésre, vagy pedig már a panelgyárban erősítik be hasonló állapotban a panelből kihagyott nyílásba. A gondos csomagolás és tárolás megóvjaa a nyílászáró szerkezeteket a rongálódástól és az üvegtöréstől.

Jellemző az ilyen értelmű gondoskodásra, ahogyan pl. a Hammers-féle üzem az előremázolt fűtőtesteket az építkezésre szállítja. A radiátorok kartondobozban kerülnek a munkahelyre. Érkezésük után a doboz nyílásain keresztül hozzáférhető csatlakozásokat illesztik a falból kiálló csöcsönkhöz, és a radiátort a kartonburkolattal együtt szerelik fel a falból kiálló konzolokra. A nyomáspróba időpontjában a kartondobozt a megjelölt helyen felnyitják, hogy a szabályozó szelepek hozzáférhetővé váljanak. A csatlakozási pontok megfelelő tömítésének és a szelepek működésének ilyen ellenőrzése után a radiátor a dobozban marad egészen addig, amíg az épületen valamennyi munka el nem készült és a lakó a lakásba be nem költözött. A burkoló dobozt végül is a lakó szereli le a radiátorról.

Kivitelezés közben nem tanulmányozhattuk sem a festési, sem a mázó munkákat, de érdeklődésünkre egybehangzóan azt a választ kaptuk, hogy ezeket géppel végzik. A nyílászáró szerkezetek háromszoros szintetikus lakkozást kapnak, a falfelületek olajmázolása kétszeres. Egy helyen találkoztunk mázolt tapétával. A mennyezeten gyakori a fröcskölt meszelés.



13. ábra. Íves shed csarnoktető rácsos acéltartóra felfekvő előregyártott vasbeton lapokból



Nyílászáró szerkezetek

Az ablakszerkezetek túlnyomó része Tessauer-rendszerű, a neussi építkezésen azonban találkoztunk egyszeres üvegezésű ablakkal is. Utóbbi megoldást fűtőanyag-gazdálkodási szempontból nem tartjuk helyesnek.

A nyílászáró szerkezetek tokjait mind a három előregyártó üzemben a panelek érlelése után a megfelelően kihagyott nyílásokba, ill. az ott elhelyezett hüvelybe csavarozzák be.

A nyílászáró szerkezetek anyaga a megtekintett lakásépítkezések mindegyikén fa. Csak a hamburgi öntötházak ajtótokjai készültek acélból. Acélszerkezetekkel találkoztunk valamennyi középületen, az áruházakban stb. *A nyílászáró szerkezetek céljára felhasznált fa a legkiválóbb minőségű.* A Hammers-féle üzemben pl. mahagóni fából készült nyílászáró szerkezeteket építenek be a panelbe.

III. Csarnokszerkezetek

Az NSZK-ban csarnoképületeken széleskörben alkalmazzák az üzemben előregyártott vasbeton szerkezeteket. Erre jellemző, hogy pl. a hamburgi Hammers-üzemben sorozatgyártásban készülnek korszerű tipizált áthidaló elemek.

Tömör gerincű előfeszített gerendatartó

Támaszköz: 9—22 m,

Gerincmagasság: 50—110 cm

Felső öv szélessége: 26—30 cm

Betonminőség: B 600-ig

A gerincmagasság változása a gerenda közepétől a végek felé 5%-os lejtőt képez a tetősíkban.

Különleges megrendelésre gyártottak már 36 m hosszú gerendát is.

A feszítéshez saját gyártású feszítőberendezést alkalmaznak, amelynek rendszere a francia Freyssinet feszítőberendezésével rokon.

A nagyelemek szállítása 16 kerekű, négy tengelyes utánfutón történik. Az utánfutó váza a tengelytávolságok változtatási lehetősége céljából teleszkopikus csőrendszer.

Forgási hiperboloid héjszerkezet

Két irányban görbült héjelemek készülnek lágyvasbetétes és feszített változatban. *A lágyvasbetétes változat* esetén a húzóerőt vonóvasak veszik fel.

Héjvastagság: 8 cm

Szélesség: 2,5 m

Támaszköz: 20 m

Hosszirányú ívmagasság: 1 m

Keresztirányú ívmagasság: 0,34 m

Előfeszített változat esetén

Héjvastagság: 5 cm

Szélesség: 2,33 m

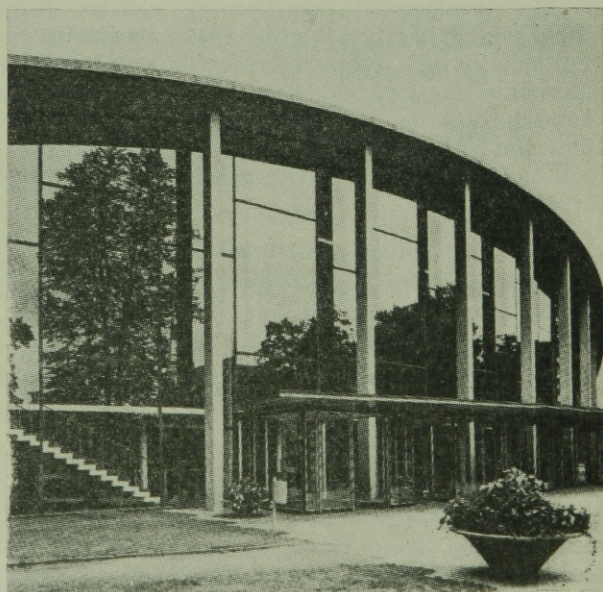
Támaszköz: 20 m

Hosszirányú ívmagasság: 0,25 m

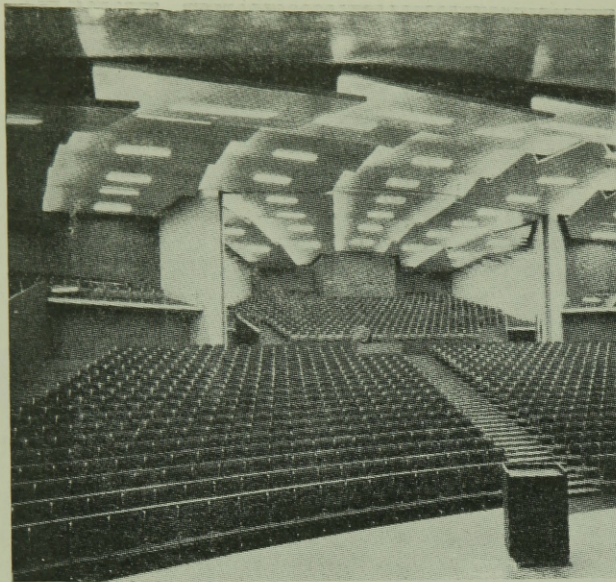
Keresztirányú ívmagasság: 0,56 m

Az elem súlya 140—175 kg/m²

Hasznos teherbírása 2 t héjanként.



15. ábra. Az auditorium maximum főbejárata



16. ábra. Az auditorium maximumbelső tere

Ezeknek az elemeknek a gyártása a földön kialakított, műkövel burkolt mintaívén, szabadban történik. A feszített huzalok egymást keresztezve átlósan haladnak. A héjelemek perem nélkül készülnek.

Különleges megrendelésre a gyár nagyobb elemek szállítását is vállalja.

A Hammers cég készít ezeken kívül vegyes, *acél és vasbeton* shed tetőszerkezetet is. A csarnok 25–60 m széles támaszközét íves, vonóvasas, rácsos acélfőtartó hidalja át. Az egyik főtartó felső és a következő alsó öve közötti 4–6 m távolságot helyszínen betonozott monolitikus vasbeton héj, vagy alul bordás előregyártott vasbeton héjelemek fedik le. A rácsos tartó 20 t teherbírású felhasználható futómacskás darupálya felfüggesztésére és szállítószalag vagy csővezeték keresztülvezetésére a csarnok területe felett.

A Hammers-féle szerkezetek előnye, hogy bőséges megvilágítást biztosítanak, ívességük révén az esővizet gyorsan levezetik a tetőről, az előfeszített szerkezetek és az acélszerkezetek nagy támaszköz esetén is viszonylag könnyűek, esztétikai hatásuk kedvező és sorozatgyártásuk változatos méretekben, rövid szállítási határidővel történik.

A hamburgi új vásárcsarnok

Európa egyik legnagyobb vásárcsarnoka, két-szintes (alagsor és földszint), 40 000 m² alapterületű, háromhajós csarnok. Lefedése vasbeton parabolaív-tartókra támaszkodó, íves vasbeton lemez. A kivitelezés gördülő csőállvány segítségével, helyszíni monolitikus betonozással történt.

A három hajós íves tetőszerkezetének 1–1 harmada shed-szerű kiképzéssel a bevilágítást szolgálja. A megkérdezett szakemberek szerint a vásárcsarnok ilyen vasbeton szerkezetű megoldása — bár rendkívül hatásos — igen költséges volt, a hasonló célra alkalmazható egyéb, pl. acélszerkezetű kivitelhez képest.

A Hamburgi Egyetem auditorium maximuma

A terem 1772 fő befogadására alkalmas. Az előadóteremhez előcsarnok, hátul pedig színpadi rész csatlakozik. Az épület legnagyobb szélessége 60 m. Szabálytalan alaprajza íves oldalú trapéz-alakkal jellemezhető.

Lefedése vasbeton héjkupola, szerkezeti vastagsága 13 cm. A nagy teremtől sülyeszthető falal elkülöníthető a karzatrész, ami ilyen módon egy 546 fős kisebb előadótermet képez.

IV. Az építési idő és költség

Az NSZK-ban folyó lakásépítés mérvéhez képest csak igen szűk területről szerezhettünk tapasztalatokat. Az építési idő vonatkozásában csak a szóbeli tájékoztatásra támaszkodhattunk. Eszerint a lakásépítkezések időszükségletének átlaga az NSZK-ban sem alacsonyabb a hazainál. A hagyományos módszerrel kivitelezett 48–72 lakásos, lakásonként kb. 60 m² alapterületű házak építési időtartama tekintetében gyakran halottunk 14–18 hónapos átfutási időkről.

A wolfsburgi panelgyár hét fős épületszerelő brigádja egy nyolcemeletes 48 lakásos házat 3 hónap alatt hoz tető alá (alapozás + panelszerelés), és további négy hónap alatt készülnek el a belső munkák. Az építési összidő tehát hét hónap.

A Hamburgban meglátogatott két lakásvállalkozás nagy gondot fordít az építési idő csökkentésére. Hagományos épületeknél az előirányzat 9 hónap, de bevallották, hogy ezt ritkán sikerült elérni. Ezzel szemben a paneles építkezéseket illetően 4–6 hónapos időről tájékoztattak, amelyek betartása sokkal könnyebbnek bizonyult, mint az 50%-kal hosszabb idejű hagyományos épületek esetében.

A panelgyárak folyamatos és egyenletes termelése a gyár saját építőszervezetét is rákényszeríti az ütemes és gyors szerelésre. Minthogy a belső munkák nagyrésze is az üzemben készül, az építkezés helyszínén a belső befejező munkák vonatkozásában különösebb kooperációra már nincs szükség. Az építkezésen dolgozó néhány eltérő szakmájú iparost a beruházó lakásvállalat koordinálja. Az időnyereség egyik fontos tényezője éppen az, hogy a panelek az üzemekből igen magas készlettségi fokon kerülnek ki.

Kooperációs nehézségekkel ennek ellenére itt is találkozunk. Több helyen láttunk összeszerelt, sőt teljesen elkészült épületet, amely azonban nem volt beköltözhető a közműépítés késedelmé miatt.

Az építési időknek a hazai építési időkkel való összehasonlításakor azonban figyelembe kell vennünk, hogy a lakások alapterülete lényegesen nagyobb és belső felszereltsége sokkal gazdagabb. A lakótelepeken csak központi fűtéssel, melegvíz-szolgáltatással és villany- vagy gáztűzhellyel felszerelt lakások készülnek.

A tanulmányút rövidsége következtében az építési költségekkel csak érintőlegesen foglalkozhattunk. Az összehasonlítást egyébként is rendkívül bizonytalanná teszi a két pénznem közötti különbség, az anyagárak és a munkabér teljesen eltérő

színvonala, valamint a költségszámítás methodikájának eltérő volta. Jellemzésül mégis álljon itt néhány, szóbeli közlés alapján szerzett adat.

Kölnben egy 72 lakásos, tizenkét emeletes magasházban 48 m² alapterületű, kétszobás és 73 m²-es hámszobás lakások épülnek, maximális technikai felszereltséggel, távfűtéssel. Összköltség 2,2 millió DM (30 500 DM/lakás). Lakbér 1,62 DM/m²/hó. Ehhez járul a fűtés, takarítás, szemét és liftpénz 7,50 DM/m²/hó.

Wolfsburgban épülő bérházaknál:

háromemeletes épület 1 m³ költség 98 DM

nyolcemeletes épület 1 m³ költség 94 DM

Lakás-alapterület átlag 60 m².

Lakbér DM 1,60/m²/hó.

Fűtés DM 5,04/m²/hó.

V. Tanulságok — javaslatok

1. A társadalom az építőipar színvonalának mérésekor azt értékeli, hogy mennyire elégítik ki az épületek a funkcionális, a gazdasági és az esztétikai igényeket.

A műszaki fejlesztés fő célkitűzése tehát a kivitelezés technológiai tökéletesítésén túlmenően az épülettel szemben használója részéről támasztott követelmények minél magasabb szinten történő ki-elégítése.

Az építéstechnológia fejlesztését a fő célkitűzésnek alá kell rendelni.

2. Az NSZK építőipara eredményeit a kis-emes, hagyományos építési mód minden rész-munkára kiterjedő gépesítésével, a hagyományos építőanyagok minőségének állandó javításával és új — elsősorban vegyi — anyagok alkalmazásával érte el. A nagyemes építési mód térhódítása csak egy-két éve kezdődött. E tekintetben azonban kihagyja azokat a közbelső lépcsőfokokat, amelyekre mi a fokozatosság elve alapján oly sok költséget és időt áldozunk, és azonnal a magas készlettségi fokú nagy építőelemek, panelek állandó üzemi gyártására, továbbá szerelésére állt rá.

Célszerűnek látszik műszaki fejlesztési tervünkben az új építési módok bevezetésének ütemezésekor ennek hazai lehetőségét újból felülvizsgálni. Az építési idő rövidítésében jelentős eredményt elérni csak a magas készlettségi fokig üzemben gyártott paneles építési móddal és a belső munkák fokozottabb gépesítésével, valamint új szintetikus vegyi anyagok bevezetésével lehet.

3. A német betontechnológia a hazainál fejlettebb. Az NSZK-ban jellemző a magas törőszilárdság B 350—600-ig és a viszonylag alacsony cementarány (270 kg/m³ C 475). Ennek előfeltétele

- a tökéletes szemszerkezetű, mosott, tiszta adalékanyag,
- az automatikus mérőadagoló berendezés, amely az adalékanyag szemszerkezetén kívül a cement keverési arányának és a vízcementtényezőnek állandóságát is biztosítja,
- a korszerű kényszerkeverőgép alkalmazása,
- a megfelelő vibrálás és
- a szakszerű, tudományosan szabályozott érlelés.

Mindezek tekintetében elkerülhetetlenül anyagi áldozatokat kell hozni (beruházások, kavicsmosó és osztályozó berendezések mérőadagolók beszerzése). Ezek költsége azonban gyorsan megtérül szállítási költség- és cement-megtakarítások révén.

4. Az NSZK-ban az épületek külső burkolására értékes időálló és szintartó burkolóanyagokat alkalmaznak. Ennek nem csupán esztétikai indoka van, hanem az a cél, hogy az időjárásnak kitett felületek tartósak legyenek és ezzel az épületek karbantartási költsége csökkenjen.

Hazánk lényegesen kevesebb megfelelő külső burkolóanyaggal rendelkezik, és — bár távlatilag a külső burkolások ilyen megoldását magunk elé célul kell tűznünk — ma még ennél olcsóbb megoldással kell beérnünk.

Azokon az építkezéseken, amelyek az NSZK-ban vakolással készülnek, az esetek túlnyomó részében víztaszító vegyi anyagot kevernek a habarcsba. A vakolatok élettartamát ezzel többszöröseire emelik. Hazánkban, ahol a főváros és a vidéki városok épület-karbantartási és felújítási munkái ezekben az években kapnak nagyobb lendületet, ilyen vegyi anyagok használatára eddig alig került sor.

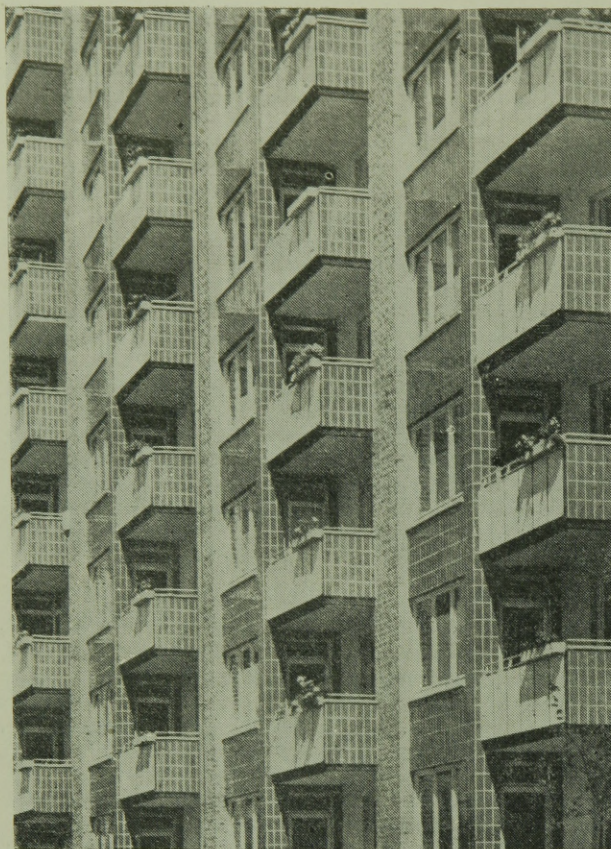
Népgazdasági szinten nagy jelentőségű volna városaink e nagyszabású épület-felújítási munkái során a vakolásokhoz a vegyi anyagok használatát bevezetni. A ráfordított többletköltség az építési összköltségnek csak elenyésző töredékét jelentené, ezzel szemben az elvégzett homlokzat-felújítási munka gazdasági határfokát többszöröseire emelné.

A víztaszító vegyi anyagok alkalmazásának további területe a vizes helyiségek aljzatbetonja lenne. Közintézményeink (kórházak, iskolák, munkásszállások stb.) mosdó-, fürdő- és W.C. helyiségeit munkaigényes bitumenes lemezszigeteléssel és bitumenkenéssel készítjük. E lemezek szakszerűtlen csatlakoztatása, vagy sérülése gyakran okoz átázásokat és az épületek állagában jelentős károkat. Az efféle helyiségek aljzatbetonjának és vakolatának vízzáróanyaggal való készítése, utólagos javítások esetén pedig ilyen anyagok használata e hibákat kiküszöbölhetné és a kivitelezés munkáját egyszerűsítene.

5. A kivitelezési technológia fejlesztése egyik lényeges törekvése, hogy a kivitelezés során az épületbe minél kevesebb vizet vigyünk be. Ennek egyik megnyilvánulása az NSZK-ban a belső falak vakolásának és meszelésének nagymértvű kiküszöbölése, továbbá az oldalfalak burkolásának megoldása tapétázással.

Az új építési módok bevezetése során a nagy falelemek felületképzését üzemileg oly módon kell biztosítani, hogy a tapétázáshoz megfelelő simaságú felület álljon rendelkezésre. A tapétázás műveletének munkaigénye és időszükséglete is lényegesen kevesebb, mint a hagyományos építkezéseken nálunk alkalmazott két-háromszoros meszelés, hengerelt festés.

6. Ha valaki iparunkat a minőségi hibák miatt bírálta, hajlamosak voltunk ezt a szempontot lebecsülni, növekedésünk nehézségének jelzőjével elintézni és a minőségromlást a mennyi-



17. ábra. Homlokzatburkoló anyagok

ségi emelkedés természetes és elkerülhetetlen velejárójának tekinteni.

Az NSZK-építőiparának fellendülése, növekedésének aránya aligha marad a miénk mögött. A legszembetűnőbb különbség azonban éppen a munka minősége iránti igényességben mutatkozik. Ezzel a megállapítással egyidejűleg természetesen

rögzítünk, hogy a nyugat-német építőipar sokkal fejlettebb anyagi bázisra támaszkodik.

A német építőipar gépesítettsége a miénknél sokkal nagyobb, a feldolgozásra kerülő anyagok választéka úgyszintén, és műszaki jellemzőik alapján sokkal magasabb igények kielégítésére alkalmasak.

Különös figyelmet érdemel az a gondos előrelátás, ami a részletek megoldásában a tervezés és a kivitelezés terén egyaránt tapasztalható: csomópontok kialakítása, az összeszerelés merevítő szerkezetei, a mérettűrés milliméteres nagyságrendje, felületképzés stb.

A magunk viszonyaira követendőnek kell tekintünk azt a következetes törekvést, amely a minőség színvonalának állandó emelését célozza. Az ilyen irányú igényesség áthatja mind a beruházó, a tervező, az anyag- és szerkezetgyártó, mind a kivitelező és az üzemeltető szereket. A bérlok és a szövetkezeti lakásépítők gondolkodását tükrözi a hamburgi Freie Stadt lakásvállalat főmérnökének megjegyzése, hogy nem törekednek olcsóbb lakások építésére, hanem inkább azonos áron jobbra, de még a drágábbat is könnyebb értékesíteni, ha az nagyobb kényelmet, fokozottabb felszereltséget, magasabb lakáskultúrát nyújt. Ez a szemlélet érvényesül mind a települések, mind az épületek építészeti és installációs gépészeti tervezésében.

Az anyagok szabványszerűsége itt általános. Az elemgyárak mérettűrése milliméter nagyságrendű, de a kivitelezés során még ezek kiegyenlítésére is gondot fordítanak. A gazdaságosságnak a beépített anyagok tartósságából és az alacsony karbantartási költségből származó tényezőjét nem hanyagolják el, ami pedig egybevág az esztétikai igényekkel is.

Úgy érezzük, hogy a második öt éves terv építési programjának derekán időszerű a minőség iránti igényesség szemléletét magunkban fejleszteni és minden irányban megkövetelni.

Az Egyesület hírei

Az Egyesület által 1962. október 8–10-ig rendezett „Épületelemek gyártása” konferencián több hazai és külföldi nagy érdeklődést kiváltó előadás és hozzászólás hangzott el. A konferencia résztvevői kö-

zös tanulmányi kirándulásokon vettek részt. Megtekintették az Üllői-úti lakótelepet, az 1. sz. Épületelemgyárat, Dunaujvárosban az 5. sz. Épületelemgyárat és a Komárommegyei vasbetonelemgyárat.

A beruházási költségek csökkentésének eszközei

LÁNCZI IVÁN — SÁRMÁNY DÉNES

A beruházások gazdasági hatékonyságának fokozására irányuló célkitűzés — ami egyben a szocializmus építési üteme meggyorsításának, életszínvonalunk emelésének fontos feltétele — nem újkeletű. Az újjáépítést követően a szocializmus építésének gazdasági célkitűzései két — egymással kölcsönhatásban álló — alapvető feladat köré csoportosultak: a termelési költségek csökkentésére és a beruházások költségeinek csökkentésére. E tanulmányban az építési beruházások költségei csökkentésének egyes kérdéseivel kívánunk foglalkozni. Az évente sok milliárdos keretben eszközölt beruházások költségeinek csökkentése jelentős mértékben meggyorsíthatja a központi célkitűzések megvalósítását.

A korábbi években az építési beruházások költségeinek csökkentési lehetőségeit túlnyomórészt az építőipari kivitelező szervek tevékenységi területén vizsgáltuk, megvalósításukat főként ott szorgalmaztuk.

Ez a módszer a beruházások költségeinek csökkentése tekintetében nem vezetett — és nem is vezethetett — a kívánt nagyságú eredményre.

A beruházások költségeinek alakulására a kivitelezést jóval megelőzően a *beruházási igény* kialakítása, ennek alapján — és ezt követően — a *műszaki megoldások megtervezése* gyakorol döntő hatást.

A kivitelezés — amely a műszaki megvalósítást végzi — ebben a vonatkozásban már kevésbé hatékony a költségek kialakítására. A kivitelezés során elért költségcsökkentések eredménye — kevés kivétellel — a kivitelező szervezetek önköltségcsökkentésében realizálódik — s így valójában a termelés költségeit csökkenti — anélkül, hogy a beruházási költségek csökkentését közvetlenül eredményezné.

Elszámolási jogszabályaink ezekkel csak egyes esetekben tették lehetővé a beruházási költségek közvetlen csökkentését. Akkor, amikor a kivitelezés során alkalmazott műszaki újítást a beruházó elfogadta s így az annak következtében mutatkozó megtakarítások a beruházások költségét csökkentették. Ezek az esetek azonban csak szórványosan fordultak elő s így a beruházások költség szintjének csökkentésére általánosan érvényre jutó hatásuk természetesen nem is lehetett.

Nyilvánvaló, hogy a beruházások költség szintjének kedvező alakulását már a kivitelezést jóval megelőzően a beruházási igények meghatározásánál (a programnál) és az ezt valóra váltó műszaki tervezésnél (az alkalmazandó műszaki megoldások és méretek kialakításánál) kell biztosítani. Ez a törekvés az utóbbi években egyre jobban érvényre jutott és a beruházások előkészítésének és tervezésének szabályozása keretében ilyen irányú intézkedések folyamatosan jelentek meg.

A beruházási programok készítésének kötelező előírása, az ennek kapcsán eszközözendő műszaki-gazdasági számítások előzetes elkészítése, a tervezési megoldások kötelező tervbírálatra, bizonyos fokig ellenőrzés alá vonta a tervezett beruházásokat, megvalósításuk, gazdasági hatékonyságának vonatkozásában.

A beruházási program és a tervbírálatok keretében elbírálás alá került a beruházási igény és a tervezett műszaki megoldások gazdaságosságának számos kérdése is.

Az elbíráláshoz azonban nem álltak rendelkezésre olyan reális adatok, amelyek a kérdéses beruházás műszaki-gazdasági elbírálását komplexitásukban objektív alapon biztosíthatná volna s ennek következtében ezek az állásfoglalások úgy a program-, mint a tervbírálat alkalmával — a műszaki tervek vonatkozásában is — erősen szubjektívek voltak. Ez a gyakorlat eredményezte azt, hogy azonos rendeltetésű építési beruházások megvalósítási költségei között jelentős eltérések adódtak, másrészt, hogy a beruházó igénye szerinti tervezői megoldások bármilyen magas összegű népgazdaságunk kifizette, s legfeljebb utólagos vizsgálattal vált láthatóvá, hogy a megvalósított létesítmény a kívánt célkitűzésnek az indokoltan lényegesen maga-

sabb költséggel — és nem is mindig alkalmas módon — felel meg. Ezt a tényt számos vizsgálati megállapítás bizonyította. Példaként említjük meg azon vizsgálati megállapítást, amely szerint 3 azonos program szinten, de különböző tervező vállalatok által készített 12 tantermes iskolánál a költségeltérés közel 2 millió forint volt. Ezekből — a megfelelő funkció biztosítása mellett — a felülvizsgálatnál milliós megtakarítást lehetett elérni. Ezek az eltérések jelentős mértékben a tervezők kellőfokú műszaki-gazdasági tájékoztatásának hiányára vezethetők vissza, aminek következtében az alkalmazott megoldások költség-szóródásai igen széleskörűek voltak.

Ugyanez az indíték okozhatta azt, hogy az azonos nagyságrendű és funkciójukban azonos megvalósításra vonatkozó típustervek költség-szóródásai is elég számottevőek. Hiányoztak azok az általános érvényű, összehasonlítható elemzésre alkalmas mutatók, amelyek segítségével ezt az igen fontos és nagy horderejű tevékenységet: a gazdaságossági hatékonyság megítélését reális alapokon, azonos szintű mércével, megnyugtatóan el lehetett volna végezni. De hiányzott az egységes értékelési módszer is.

Az a felismerés, hogy a beruházási költségek alakulására elsődlegesen már a beruházási igény meghatározásánál, ezt követően pedig a tervezett műszaki megoldások vonatkozásaiban kell befolyást gyakorolni, az utóbbi években a műszaki fejlesztés révén jelentős eredményekhez vezetett.

A műszaki fejlesztés keretében a korszerű gazdaságos építési módok, anyagok és szerkezetek, a fejlett építéstechnikai megoldások bevezetésére, és széleskörű alkalmazására az illetékes kutatóintézetek és a tervező vállalatok — egyeztetett munkaterveik alapján — tervszerű, tudományos kutatásokat folytatnak.

Az elméleti vagy laboratóriumi kutatások eredményeit kísérleti üzemekben építkezéseken fejlesztik tovább, majd azok tömeges felhasználására (gyártására) alkalmas módszereket dolgozzák ki.

A műszaki fejlesztés a beruházás-gazdaságosság fokozásának alapvető, hatékony módja, amelynek eredménye a beruházások költségeinek csökkentésével elérhető népgazdasági megtakarításban mutatkozik. A műszaki fejlesztés keretében elért eredmények széleskörű hasznosításának egyik módja a tipizálás. A tipizálás a műszaki tervezésben az azonos műszaki megoldásban többször ismétlődő megvalósítások céljára készített műszaki tervek (típustervek) rendszerének kifejlesztését eredményezte. Alapját az a helyes megfontolás képezi, mely szerint az azonos rendeltetési céllal épülő — funkcióban is azonos építmények teljes kivitelezési tervdokumentációjának sorozatban való elkészítésével és alkalmazásával kötelező elrendelésével, a létesítmények megvalósítását egységes feltételek, szerkezetek és műszaki megoldások alkalmazásával, magasabb szervezetségi színvonalon valósítja meg.

Különösen nagy jelentőségű ez a rendszer — az igények gyors kielégítésével — a nagy tömegekben megvalósítandó építmények (lakóépületek, mezőgazdasági épületek stb.) előkészítési idejének lerövidítésével, az iparszervezésre gyakorolt előnyös hatásával, az anyagok és szerkezetek sorozatgyártása, az építési átfutási idő lerövidítésével elérhető gazdasági eredmények vonatkozásában. Annak dokumentálására, hogy a korszerű típustervek hatása miként nyilvánul meg az építési költségek alakulásában az 1961. évben készült lakóépület — tervdokumentációk adatainak értékelő vizsgálata során kimunkált alábbi arányokat mutatjuk be:

Az 1961. évben tervezett lakóépületek tervdokumentációinak kerekén 65%-a készült típustervek felhasználásával, továbbá 8,3%-a típusterv alapulvételével (típus mint irányterv) készült.

A típustervek felhasználása 1961. évben a tervezési költségekben — az egyedi tervezés költségével szemben —

28 millió forint megtakarítást biztosított, ami mintegy 200 db kétszobás, komfortos lakás megépítéséhez elegendő. Az eredmény tehát így sem lebecsülhető, annak ellenére, hogy a típustervek felhasználásával elérhető megtakarításnak csak igen kis része az, ami a tervezési költség megtakarításában realizálódik. Ezt sokszorosan meghaladja a típusterveknek az építési költségekre — az építési anyagok gyártására — és az építésszervezésre gyakorolt hatása következtében elérhető megtakarítások összege. Korszerű típusterv alapján történő megvalósítás költsége az egyedi tervvel szemben 10–20%-os költségmegtakarítást tesz lehetővé.

A típustervek gazdasági hatékonysága azonban csak az építési beruházások viszonylag kis területén érvényesül, miután az állami beruházások építési volumenének csak mintegy 18–20%-ára használunk fel típusterveket. Ez az arány a lakóépületeknél: 65–70% (a közösségi épületeknél 20–25%), az ipari épületeknél 4–6%, a mélyépítési létesítményeknél 3–5%. Az állami beruházások további mintegy 80%-ának költségeinél ez a szabályozó hatás hiányzik. A típus-tervezés tehát — bár az építési beruházások gazdaságossága fokozásának leghatékonyabb eszköze — az elmondottak következtében nem képes arra, hogy a beruházási költségekre általánosságban és teljes eredménnyel hasson. Ezért olyan megoldásra is szükség van, amely a típustervek hatóterületének kiegészítéseként, a beruházások további területein is szabályozza azok költségeit, egyben lehetővé teszi egy-egy beruházás tervezett megvalósításának, a beruházás tervezett költség-szintjének reális elbírálását. Ezt a feladatot a költségmutatók (beruházási normák) rendszerének kell ellátnia.

A költségmutatók (beruházási normák), konkrét kivitelezési tervdokumentációk műszakilag felülbírált és szükség szerint helyesbített adataiból készülnek.

E mutatók kialakításának célja olyan határértékek meghatározása, amelyek a programkialakításkor és a tervezés különböző fázisaiban, végül az elkészült tervdokumentációkra vonatkozóan egyaránt, a műszaki-gazdasági elbírálás alapjául szolgálnak, egyben meghatározzák a megkívánt gazdaságossági színvonal eléréséhez szükséges területi és költség-szintet.

A költségmutatók (beruházási normák), a beruházás rendeltetése tekintetében jellemző, a gazdasági hatékonyságot befolyásoló feltételeket, valamint ezek mérésére szolgáló konkrét értékeket és arányokat határoznak meg.

A tervezési megoldások gazdaságossági mutatórendszerének alkalmasnak kell lennie a tervek készítés különböző fázisaiban a tervek műszaki-gazdasági elbírálására, az elkészült tervdokumentáció komplex műszaki-gazdasági értékelésére, ennek alapján rangsorolásukra.

Nyilvánvaló, hogy e bonyolult és eltérő igényeket az egyes fázisokban más és más mutatók alkalmazásával lehet csupán kielégíteni. Így a tervek készítés fázisaiban főleg naturális — (a terület-kihasználás és térkialakítás — ehhez kapcsolódóan a rendeltetés szerinti terület-megosztás — az alkalmazandó szerkezetekre vonatkozó méreteket és arányokat meghatározó) jellemző mutatók alkalmazása szükséges, míg a kész tervdokumentációk értékeléséhez már szélesebbkörű, a rendeltetés szerinti (funkcionális) alkalmasság hatásfokának figyelembevételére is kiterjedő, egységes (komplex) költségmutatók is szükségesek.

E mutató rendszernek a korszerű gazdaságos megoldások határértékeit kell előírnia, hogy ezzel a tervezőt a gazdaságosabb megoldások alkalmazására ösztönözze. Ebből következik, hogy a mutatórendszer kialakításánál az alkalmazásra kerülő fajlagos minőségi és műszaki gazdaságossági mutatóknak nem átlagolás, hanem konkrét egyedi megállapítások alapján kell készülniök.

E tanulmány keretében az építési beruházások gazdaságosságának elbírálásához szöbajóhető sokféle (építési költség, anyagfelhasználási, területi, üzemeltetési stb.) mutatófajta közül csak az építési költségmutató problematikájával kívánunk foglalkozni. Természetesen az említett mutatófajták egymással szoros

— egyenes vagy fordított arányú — összefüggésben vannak. Világos, hogy a költségeket jellemző mutatószámok ezek együttes forintkihatását fejezik ki. Ilyen mutatókat a költségnormák kidolgozásával együtt ki kell dolgozni és a gazdaságosság mérésére a megfelelő feladatok keretében széles körben alkalmazni kell. Az építésgazdaságosság komplex kifejezését azonban a költségmutatók biztosítják, amelyek mint minőségi mutatók tükrözik a műszaki megoldások gazdasági színvonalát.

Így a legalkalmasabbak arra, hogy általuk az építési beruházások gazdaságosságát akár népgazdasági méretekben, akár egy-egy beruházásnál vagy építménynél megbízhatóan mérni, értékelni tudjuk.

E tanulmányban nem térünk ki a ciklikus fenntartási és az üzemeltetési költségek mutatóira. Ezek közgazdasági összefüggésben vannak a megvalósítási költségekkel (és nem feltétlenül egyenes arányban: egyáltalán nem biztos, hogy alacsony megvalósítási költségű beruházások feltétlenül gazdaságosak).

Magasabb beruházási költségek — elsősorban termelő beruházásoknál — olyan gazdaságosan üzemeltethető objektumokat eredményezhetnek, melyek indokoltá, sőt ésszerűvé tehetik a magasabb beruházási költségek vállalását. A megvalósítás és üzemeltetés költségeit ilyen esetekben együttesen kell bírálat tárgyává tenni és dönteni a kettő közötti optimális arány kérdésében.

A jelen tanulmány keretében azonban e kérdéssel nem kívánunk foglalkozni.

Az építési beruházások mutatói — a felhasználásuk célját tekintve — két főcsoportba sorolhatók:

1. Népgazdasági tervezés szintjén alkalmazható mutatók, távlati vagy éves tervek készítése céljára.

2. Egy-egy beruházás (ezen belül is egy-egy építmény) gazdaságosságának egyedi elbírálására alkalmas mutatók a beruházás előkészítése, műszaki tervezése és megvalósítása idején.

Az 1. pontban említett mutatók átlagszámok, melyek alkalmasak egy-egy nagy beruházási csoport (fajta) vagy egy-egy nagy összetett beruházás költség-előirányzatának meghatározására, a célból, hogy ezek segítségével a népgazdasági tervek megalapozása és beruházókra, illetve vállalatokra történő lebontása a becslés-megbízhatóbb megközelítő adatok alapján történjék.

Ilyen mutatók pl.:

Egy lakásra eső átlagköltség, 1 hektár terület víztelenítésének költségei, 1 tonna acél előállításához szükséges beruházási költség, 1 km vasútvonal beruházási költségei, 1 általános iskolai tanterem átlagos beruházási költségei, 1 kórházi ágy átlagos beruházási költségei stb.

Ezen mutatók nem alkalmasak egy-egy beruházás konkrét költségelőirányzatának megállapítására vagy a beruházás gazdaságos megvalósításának elbírálására. Mint népgazdasági átlagszámok csak a nagy számok törvénye alapján hatnak, s így szórásuk rendkívül nagy. Nem tükrözik az egyes építési beruházások, építmények differenciáltságát, megvalósításuk körülményeinek jelentős eltéréseit.

Kiválóan alkalmasak viszont átlagolásra, nagytömegű becslésre, egyszerűek és könnyen alkalmazhatók.

A 2. pontban megjelölt konkrét mutatók az előbbieknél sokkal differenciáltabbak. Egy-egy építési beruházás, építmény költségelőirányzatának pontos becslését teszik lehetővé. Ezen túlmenően limitálják a beruházási költség-lehetőségeket, azaz megszabják azokat a költségfelhasználási maximumokat, melyeknél többbe a beruházás, illetve építmény nem kerülhet. E mutatókkal szembeni költségeltérést (költség-többletet) csak a kialakításuknál figyelembe vett szokásos tényezőktől való eltérés esetén (pl. szokásosnál rosszabb talajviszonyok, különleges alapozás, átlagosnál nagyobb szállítási távolság stb.) lehet a szükséges mértékben engedélyezni. A különleges felszereltségi igények (pl. klímaberendezés, többszörös légcseré, különleges burkolatok stb.) jellemző költség-tényezőivel történő faktorozás (a költségek pótlékolási lehetősége) által a mutatók a beruházások túlnyomó részénél csaknem minden variációra alkalmazhatókká válnak.

A költségmutatók (beruházási normák) az általuk szabályozott beruházások körét és jellegét tekintve, 2 főcsoportra oszthatók:

- a) termelő jellegű beruházások,
- b) nem termelő jellegű beruházások.

Még egy — mindkét területtel összefüggő és önállóan is jelentkező — csoportot kell megemlíteni: a közműberuházások költségmutatóit, melyek szintén lehetnek termelő és nem termelő jellegűek. Ezek sok tekintetben különböznek az ún. „magasépítmények” költségmutatóitól.

Az ismétlődő épületek költségmutatóinak kidolgozása először a nem termelő beruházások vonalán, ott is a lakásberuházások területén indult meg. Ez természetesen mondható, hiszen ez volt egyrészt a viszonylag legegyszerűbb problémakör, viszonylag legkevesebb variációval — az egyéb beruházások jelentős részére jellemző különleges igények nélkül — másrészt ez az épületfajta valósul meg folyamatosan, tömegszerűen.

A lakásköltségmutatók — amelyek a beruházási normák rendszerének kialakításában mintegy első fejezetet jelentettek — az 1961. IV. 1.-én életbe léptetett 1/1961. EM-OT utasításban foglaltak szerint kerültek elrendelésre. Kidolgozásuk jelentős számú tapasztalati adat feldolgozása alapján, széleskörű differenciáltsággal; (felszerelési változatok, lakásnagyság, emeletszám, fűtés, melegvíz és hőellátás módozatai) meghatározott mutatókkal történt. A lakásköltség mutatók alkalmazását és hatását az 1 millió forinton felüli új lakóépületek tervdokumentációinak adataira vonatkozó statisztikai adatszolgáltató lapok alapján vizsgáljuk. 1961. december 31-ig 14 000 lakás tervdokumentációnak elkészült adatai kerültek feldolgozásra. A feldolgozott adatok a költségnormák szerinti előírással szemben mintegy 4%-os költségtúllépést mutatnak. A hagyományos módon készülő lakóépületek ezt lényegesen meghaladó mértékben lépték túl, viszont a korszerű blokkos lakóépületek a normával szemben jelentős megtakarításokat értek el. A vizsgált adatok szerint a fenti lakások tervezésénél a norma szerinti lakásterületet is hasonló arányban túllépték. Figyelembe véve azt, hogy a lakásköltségmutatók elrendelése 1961. IV. 1. hatállyal történt, a vizsgált reprezentációban a költségnormák szabályozó hatása teljességében még nem juthatott eredményre. Az adatok feldolgozása inkább a későbbiekben történő egybevetés és számos más bázisadat céljára, a Párt és Kormány lakásfejlesztési irányelveiben foglalt célkitűzések megvalósításának, a költségnormák rendszere helyességének vonatkozásában biztosított értékes megismeréseket. A differenciált lakásköltségmutatók megadták a lehetőséget az általuk szabályozott épületfajták módszeres gazdaságosság vizsgálatának megvalósításához.

A lakásköltségnormák bevezetése után a beruházási normák kidolgozását szélesebb körre kiterjesztve folytattuk. Ennek keretében a nem termelő beruházások közül az:

óvodák
általános iskolák
gimnáziumok
szakközépiskolák
közép- és felsőiskolai diákolthozók stb.
filmszínházak
bölcsődék
egészségügyi szakiskolák
kórházak
szakorvosi rendelőintézetek
gyógyszertárak
járványügyi állomás
bányász-szállók
nővér-szállások
munkás-szállások
községi tanácsházák
közfürdők, stb.

összesen 18 építményszerű, mintegy 85 különböző nagyságrendű épületének változataira, ezek közműcsatla-

kozására, zöldterületi rendezésére (kertesítés, kerítés stb.) gépi és mobil berendezésére vonatkozó kiegészítő adatokkal készült el a beruházási norma javaslat, amelyek jóváhagyása, illetve országos elrendelése az illetékes szerveknél most van folyamatban.

A termelő jellegű beruházások szoc. épületei közül az alábbiakra készültek normaalkotó adatfeldolgozások:

bányászfürdők
üzemi irodák
üzemi öltözők
üzemi konyhák és éttermek
üzemi garázsok

míg a technológiai főlétesítmény közül a kenyérgyárak
hűtőtornyok
sütőüzemek

különböző nagyságrendjeire.

A fenti épületek költségnormái a f. évben készülnek el és így már egyes 1962-es beruházásokra is bevezethetők lesznek. A további programban az ipari-, kereskedelmi-, mezőgazdasági, továbbá közösségi beruházások és a mélyépítés ismétlődő létesítményeinek normakidolgozásai szerepelnek.

A költségmutatók (beruházási normák) kialakításának módszere, a normák tartalma

A költségmutatók (beruházási normák) a készítésükre kiválasztott, alkalmas, korszerű épületek tervdokumentációinak műszakilag felülvizsgált adatai alapján, a szükség szerinti korrekciók végrehajtásával kerültek kidolgozásra. Korrekciót alkalmaztunk a költségmutatók kidolgozása során olyan esetekben, amikor a dokumentációban szerepelt valamely adat, a további ismétlődő felhasználások alkalmával szükség szerűen módosul. Ilyen volt pl. az életvédelmi helyiségek elhelyezése, a túl költséges luxus jellegű miatti nem jellemző megoldások — homlokzatok, burkolatok, díszítő szobrász, kőfaragó munkák stb. — adatainak helyesbítése, a változott mértékű járulékos költségek (pl. fel és elvonulások) előírásszerű összegének helyesbítése stb.

A költségmutatók (beruházási normák) két részből állanak:

- a) területi követelmények
- b) költségnormák

a) Területi követelményeket a KGST Tervezési Szekciójának ajánlásában szereplő elvi kategorizálás alapulvételével az alábbiak szerint határoztuk meg:

1. *Bruttó terület* az összes beépített szintek alapterülete, ebből:

a) *Főterület*, a rendeltetést elsődlegesen szolgáló helyiségek területeinek összege. Kidolgozása a helyiségeknek a KGST elvi ajánlásában szereplő rendszer szerint készült részletes, csoportosító kimutatás alapján történt.

b) *Mellékterület*, a rendeltetésszerű használatához nem elsődlegesen szükséges helyiségek területe, kidolgozása, mint fent.

c) *Hasznos terület*, a fő és mellékterület összege.

d) *Közlekedési terület*, az e célt szolgáló területek összege.

e) *Nettó terület*, a hasznos és közlekedési terület összege.

f) *Idegen rendeltetésű terület*, az épületben levő, de a rendeltetésszerű használatától eltérő rendeltetésű helyiségek területe (pl. lakóházakban üzlet stb.).

g) *Szerkezetek által elfoglalt terület* kimutatása a bruttó területből egyszerű levonással történik (bruttó terület — nettó terület).

h) *Egyéb terület*, a bruttó területben nem szereplő területek (erkély stb.).

A felsorolt területi követelmények közül a főterület alsó határérték, amelyet a rendeltetési cél biztosítása érdekében minimális követelményként ír elő a norma. A normában szereplő további területi követelmények (a mellék és közlekedési terület és a beépített térfogat is) felső határértékek, amelyek nem léphetők túl,

miután ezek növelése feleslegesen emelné a megvalósítás költségeit.

A területi követelmények meghatározásánál a fel dolgozott dokumentáció adatait az érvényben levő tervezési irányelvekben szereplő előírásokkal egyez tettük.

Így az egyes épületfajtáknál szereplő területi ada tok alapértékeknek tekinthetők, amelyeken belül — a bruttó terület és beépített térfogat növelése nélkül — a fő-, mellék- és közlekedési terület adatai a funkciót elsődlegesen szolgáló főterület javára változhatnak.

b) *Költségnormák*

A területi követelményekben meghatározott léte sítmény „építési beruházás” és ehhez kapcsolódóan a „teljes beruházás” költségnormája az alábbi kategóriák szerint került meghatározásra :

- 1. az építmény költségnormája (építmény költség)
 - 2. a kivitelezési összköltség normája (kivitelezési összköltség)
 - 3. a területrendezés (kerítés, kertesítés stb.) költ ségnormája
 - 4. a felsoroltak együtt : az építés költségnormája
 - 5. gépköltségnorma (technológiai gépi berendezés költségnormája)
 - 6. egyéb költségek normája (tervezés, mobil beren dezés stb.)
 - 7. a 4—6 pontok együtt a beruházás költségnor mája, rendeltetési egységre vetítve,
 - 8. a teljes beruházás összköltségének meghatározása.
- Az egyes költségnormák az alábbi költségeket tartalmazták :

1. *Az építmény költségnormája :*

Az építési-szakipari és épületgépészeti munkák költségeit tartalmazza, a típusterveknél használatos átlagos adaptálási körülmények alapulvételével. (III. o. talajminőség, 15 km átlagos szállítási távolság.) A költségek egységesen vidéki árakra vannak számítva. Az adaptálás során műszakilag indokolt igényként jelentkező többletköltségek — mint pl. esetleges talaj víz miatti alapozás és szigetelési többletek, talajminő ség vagy nagyobb szállítási távolság miatt szükségessé váló költségtöbbletek részletes kidolgozás alapján figye lembe vehető normakorrekcióként kezelhetők.

2. *Kivitelezési összköltség :*

Az építmény költségnek a melléklétesítmények — a fel és elvonulás költségeivel és a tartalékösszeggel növelt megvalósítási költség normája.

A kivitelezési összköltség meghatározásánál a mel léklétesítmények költségét — a külső gépészeti munká kat is figyelembe véve — 3 %-ban — a fel- és elvonulás költségét az értékhatar szerinti %-os kulcs alkalmazá sával határoztuk meg.

A kivitelezési összköltség normája ennek megfele lően a létesítmény megvalósítási költségét a terület rendezési — a külső közmű (15 fm-en felüli) — a gép és egyéb költségek nélkül határozza meg.

3. *Területrendezési költség :*

Ez a költségnorma a területrendezésnek az építési munkák költségében szereplő tereprendezési feladato kon túlmenő költségeit (kerítés—út, kertesítés, öntözés, stb.) tartalmazza.

4. *Az építés költségnormája :*

Az eddig ismertett költségek összege az építési beruházás megvalósításának normája. Berendezés és egyéb költség a kivitelezési összköltségben nem szerepel. Gépi berendezési költséget csak az épületgépészeti költség keretében szereplő konyhai gépi berendezések mértékéig tartalmaz.

5. *Gépköltség norma :*

Ebben a normában kerül meghatározásra az épü let technológiai gépi berendezéseire felhasználható költség.

6. *Egyéb beruházási költségek normája :*

E költségnorma kialakításához a tervezés és beren dezés költségeit vettük számításba.

BERUHÁZÁSOK NORMÁI

Sorszám	A beruházás megnevezése és tartalma	Rendeltetési egység		Területi követelmények					Beépített térfogat, lógm ³ -re		Költségnormák (eFt-ban)										a teljes beruházásra	Megjegyzés																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
		megnevezése	száma	rendeltetési egységre					fő-terület	közlekedési terület	bruttó terület	rendeltetési egységre																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				fő-terület	mellék-terület	közlekedési terület	maxim	8				9	építés					gép	egyéb	A beruházás összesen																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
													építési költség	területrend. kts.	építési költség	területrend. kts.	építési költség						területrend. kts.	építési költség	területrend. kts.	gép	egyéb	A beruházás összesen																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1	2	3	4	5	6	7	8	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											

7. A beruházás költségnormája :

Az ismertetett tételek összegéből képeztük a beruházás költségnormáját. Ezt az értéket a rendeltetési egységre jutó norma mellett, a teljes bekerülés forint összegével is kimutatjuk. A táblázatosan feldolgozott költségnorma adatok alapján lehetővé válik a közbelső nagyságrendek normaértékeinek számításos alapon történő megközelítése is.

A költségnormák felső határértékei (maximumok).

Az említetteken kívül egyéb beruházási költséget (szanalás, kisajátítás, beruh. ig. költségei stb.) nem vettünk figyelembe, s a vonatkozó adatok hiányában nem foglalkoztunk a tervezés kivitelezési előirányzata és a kivitelező végszámlája közötti eltérések felmérésével. Így a kidolgozott költségnormák a *kivitelezési tervdokumentációk költség szintjének* adatait foglalják magukban.

Problémát okozott a közműberuházások költségmutatóinak kérdése. A közműberuházások jelentős részének költségei olyan szoros függvényei a talajnak — és ez a variációknak olyan nagy számát eredményezi — hogy általában nem lehetséges a különböző variációkra alkalmas költségmutatórendszer kidolgozása.

A probléma megoldására komoly erőfeszítéseket tettünk. A Mélyépterv elkészített egy 400 tételűs árgyűjteményt, a leggyakoribb talajvariációkra. Ez ugyan nem ad lehetőséget a lakás vagy közösségi épületek mutatóihoz hasonló, pontos költség meghatározásra, de kitűnően használhatók tájékoztató, összehasonlító adatokként és alkalmazásuk figyelése és megfelelő helyesbítésük után a mutatók jelentős részét költségnormaként alkalmazhatjuk majd.

A költségnormák kidolgozása közben — az eddigiekben említetteknek kívül két alapvető nehézséget kellett kiküszöbölni, amelyek egyes közösségi (elsősorban az ipari, szociális) épületeknél, illetve az ipari (termelési célú szolgáló) építmények költségmutatói (beruházási normái) kidolgozásánál mutatkoztak.

Az ipari nem termelő célú szolgáló épületekre egyre jobban jellemző a vegyes rendeltetés. A különböző rendeltetések (öltöző, fürdő, orvosi rendelő, igazgatási rész, étterem, főző vagy melegítő konyha stb.) az épületben történő elhelyezése mindenképpen helyes, a gazdaságos beruházás irányára ható törekvés. Ez természetesen jelentős nehézségeket okoz a műszaki tervezésben és igen nehezen áthidalható problémákat a költségnormák készítésénél. Ezek a különböző funkciók ugyanis rendkívül eltérő rendeltetési egységekben fejezhetők ki és költségeik — a váltakozó rendeltetési egységek miatt nehezen határozhatók meg egyértelműen. Abból az elvből indultunk ki, hogy olyan „menükártyát” kell kialakítani, melyből tetszés szerinti összetételű „menü” vegyes rendeltetést ellátó létesítmény költségmutatói — állítható össze. Hogy ez a — tudomásunk szerint — még sehol sem alkalmazott módszer,

hogyan válik be természetesen csak a gyakorlati alkalmazásakor dől majd el.

A másik — nagyságrendben az előbbinél is jelentősebb és hazánkban eddig még meg nem oldott — probléma a termelő jellegű épületeknél mutatkozott. Többhónapos kutatómunka eredményeként világossá vált : a különböző beruházásoknál — még hasonló, vagy azonos termékek gyártásánál is — a beruházók annyira különböző igényeket támasztanak az építés-tervezéssel foglalkozó tervező vállalatokkal szemben, a technológiai igényekre való hivatkozással, amely csaknem lehetlenné teszi az egységesítést, méretkoordinációt stb. Ennélfogva lehetetlen volt a beruházás *tényleges* igényeinek megfelelő költségkihatások meghatározása.

Világossá vált, hogy először a technológiai igények összehangolását — erre épülve a funkcionális egységesítést — kell megteremteni az ipari beruházásoknál. (Zárójelben megjegyezzük : E nélkül nem lehet az ipari épületek tipizálásához sem hozzákezdeni.) Az elhatározás eredményeként a *technológiai tervező vállalatok legjellemzőbb szakértőiből létrehozott technológiai bizottság* többhónapos munkával megállapította a különböző iparágak, termelő folyamatok, technológiai követelményeit és azok építési (épület) igényeit (belmagasság, pillértávolság) gépészeti követelményeket (világítás és fűtés fajtája és minősége, légcserék száma, padló és egyéb burkolatok, porelszívás, álmennyezet szükségessége stb.). Az adatok táblázatos feldolgozása azt mutatta, hogy az eredetileg felülvizsgálat alá vont sokféle irányú jelentős mértékben sikerült egymáshoz közelebb hozni és lényegesen kevesebb variációval kielégíteni.

Az így kialakult felmérés alapján kezdtük meg az építési követelmények és ennek megfelelően a költség meghatározását. Az ipari csarnokok és műhelyek különböző fajtáinak kidolgozása f. év IV. negyedére várható. Ezek tehát 1963-ra bevezethetők lesznek.

Megfelelő széleskörű építési költségmutató rendszerrel nemcsak a beruházások költségeinek jelentős csökkentése — gazdaságosságuk reális alapon történő elbírálása, a műszaki tervezés magasabb színvonalú, jobb hatásfoka érhető el, hanem lehetőség nyílik olyan ösztönző (premiázási) rendszer kidolgozására is, amely a beruházó-tervező és kivitelező egyéni érdekét a népgazdasági érdekekkel összehangoltan : a beruházások költségeinek csökkentése irányában mozgósítja s ezáltal sokszáz milliós megtakarítást biztosíthat az építési beruházások megvalósításánál.

A költségmutatók rendszerének felhasználási területe tehát mint láttuk igen széles, jelentősége és hatása rendkívül nagy lehet. Ipari beruházásainknál azonban nem tartjuk elegendőnek csak az építési költségek normáinak meghatározását. Lépéseket kell tenni a technológiai berendezések és a technológiai szerelés költségmutatóinak kidolgozására is, hogy a költségmutatók a termelő jellegű beruházások — a népgazdasági beruházások legjelentősebb nagyságrendjének egész területén megállapíthatók —, hatásuk hasznosítható legyen.

* * *

A különböző épületfajták ismétlődően előforduló — megvalósításra kerülő — létesítményeinek beruházási normáit az O. T. Beruházási Iroda megbízásából az ÉM. Tervezési Főosztálya és az ÉM. Típustervező Intézet elvi-metodikai irányításával több tervező vállalat készíti elő és az előkészítő adatokból az illetékesekkel történő megvitatás után a TTI. Műszaki-Gazdasági Értékelő Osztálya alakítja ki a költségnormajavaslatokat. Az előkészítésben közreműködnek az Iparterv, — Középülettervező V., — Mélyépterv, — Győri Tervező V., — Pécsi Tervező V., — Agroterv, — Kereskedelmi Tervező Iroda és a Bányászati Tervező V.

Előregyártott vasbeton csarnokkeret vizsgálata az építés különböző szakaszaiban

Dr. GOSCHY BÉLA és ÖRISÁNDOR

Bevezetés

Előírásaink szerint az előregyártott vasbeton szerkezeteket és szerkezeti elemeket meg kell vizsgálni az építés minden szakaszában — ideiglenes és végleges állapotban egyaránt.

A tervezés feladata, hogy a műszaki és gazdasági szempontok figyelembevételével úgy alakítsa ki a szerkezetet és olyan építési technológiát javasoljon, amely lehetővé teszi, hogy a végleges állapotban szükséges betonméretekkel és acélmennyiséggel az emelés, szállítás és szerelés művelete is biztonságosan végrehajtható legyen.

E tanulmányban a káposztásmegyeri vízkivételimű tervezése során felmerült különleges méretezési feladatok megoldását ismertetjük.

A felszíni vízmű gépcsarnokkereteit új — hazánkban eddig nem alkalmazott — módon és eszközzel építették. A szereléshez és szállításhoz a Hidépítő Vállalat 60 Mp-ás Ady Endre úszó-daruját használták fel (1. ábra).

Erőtani vizsgálatok

A kereteket a volt Kossuth-híd budai hídfőjénél, fektetett helyzetben betonozták és azokat négy ponton megfogva, süllyesztett acélkampók segítségével, szakították fel (2. ábra).

A súlyvonalhoz képest külpontosan felfüggesztett tartón hajlító- és csavaróigénybevételek keletkeztek.

A törttengelyő tartó sarokpontjain fellépő kényszererőket erőmódszerrel határoztuk meg.

A törzstartót úgy állítjuk elő, hogy a keretgerenda és keretláb csatlakozásánál — a B pontban — csuklókat képezzünk. A csuklók helyén $X_1 = 1$ mMp erőpárt iktatunk be, amely a keretláb csavarónyomatékot, a keretgerendán hajlítónyomatékot ébreszt (3. ábra).

A keletkező csavarónyomaték arányos a φ_A elcsavarodással és az R_A reakció erővel. A csavarónyomaték karját e_A -val jelölve, a csavarónyomatékot

$$M_A = R_A e_A = R_A \frac{m}{2} \varphi_A \quad (1)$$

szerint fejezhetjük ki, ahol m a tartó magassága A B támasznál keletkező elcsavarodást $X_1 = 1$ mMp csavarónyomaték hatására

$$\varphi_B^C = \varphi_A + \frac{X_1(1-b)H}{GI_{OT}} \quad (2)$$

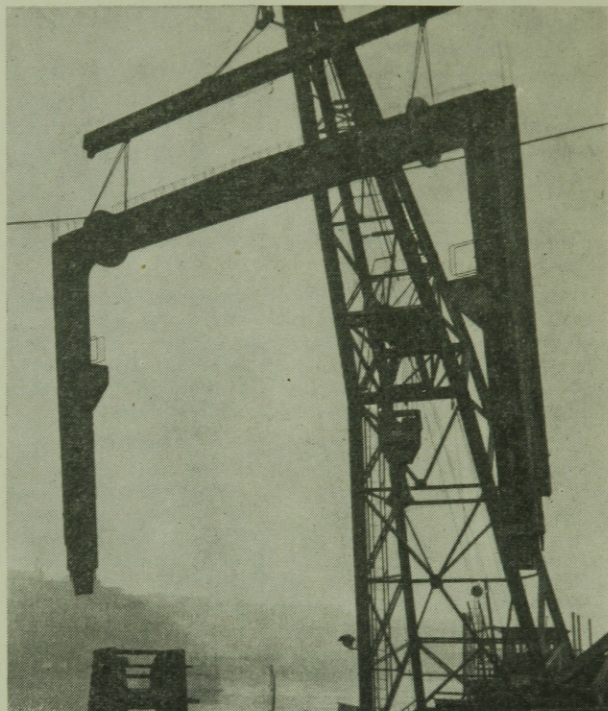
összefüggésből számoljuk, ahol

GI_{OT} az oszlop csavaró merevsége,

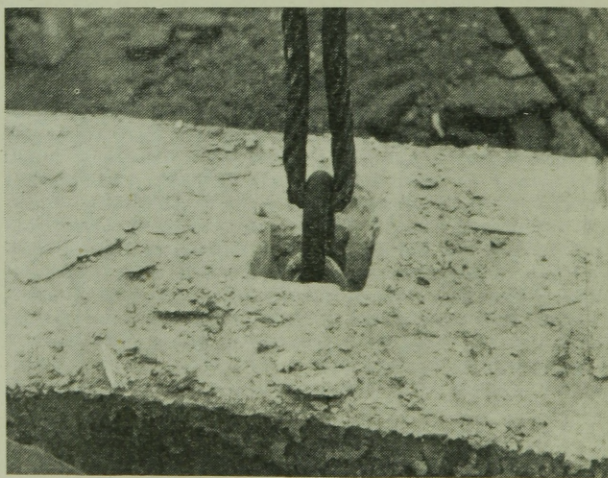
bH a felfüggesztés távolsága a keretláb végétől.

Figyelembevételével, hogy a keretlábban a nyomaték állandó, vagyis

$$M_A = X_1,$$



1. ábra



2. ábra

az elcsavarodás mértékét

$$\varphi_B = X_1 \left[\frac{1}{R_A \frac{m}{2}} + \frac{(1-b)H}{GI_{OT}} \right] \quad (3)$$

alakban írhatjuk fel.

A csavarónyomatékot

$$a_{11} X_1 = a_{10} \quad (4)$$

mozgás egyenletéből számoljuk, ahol az egységtényezőt

$$a_{11} = a'_{11} + a''_{11} = \frac{L}{2EI_g} + \frac{1}{R_A \frac{m}{2}} + \frac{(1-b)H}{GI_{OT}} \quad (5)$$

egyenlőség alapján határozzuk meg. E kifejezésben

L a keretgerenda hosszát,

EI_g a keretgerenda hajlítómerevségét jelenti.

A terhelési tényező felírásához a támaszponti reakcióerők ismerete szükséges. A kerettartó terhelésének meghatározásánál az önsúlyon kívül a tapadóerőket, vagyis a felszakításhoz szükséges többleterőt is figyelembe vesszük. A vizsgált keretet ekkor g (Mp/m) egyenletesen megoszló erő terheli és az A , illetve B ponti reakcióerők

$$R_A = g \frac{H}{2(1-b)};$$

$$R_B = g \frac{(1-2b)H}{2(1-b)} \quad (6)$$

képletekkel adottak.

A vízszintes helyzetben levő keretgerenda végein keletkező szögforgást, a g teherből

$$\varphi'_{01} = \frac{gL^3}{24EI_g} (-6a^2 + 6a - 1) \quad (7)$$

és az R_B reakcióerőből

$$\varphi''_{01} = \frac{1}{EI_g} \frac{1-a}{a} \frac{(aL)^2}{2} R_B \quad (8)$$

szerint számoljuk, ahol (aL) a megfogási pont távolsága a keretgerenda elméleti sarokpontjától.

A terhelési tényező az A és B véglapok teljes szögforgását fejezi ki, vagyis

$$a_{10} = \varphi'_{01} + \varphi''_{01} = \frac{gL^3}{24EI_g} \cdot$$

$$\left[6a(1-a) \frac{1-2b}{1-b} \frac{H}{L} - 6a^2 + 6a - 1 \right] \quad (9)$$

és a keresett nyomaték értékét az átvágás helyén

$$X_1 = \frac{gL^2}{12}$$

$$\frac{6 \left(1 + \frac{1-2b}{1-b} \frac{H}{L} \right) a^2 - 6 \left(1 + \frac{1-2b}{1-b} \frac{H}{L} \right) a + 1}{1 + 2(1-b) \left(1 + \frac{4GI_{OT}}{gmH^2} \right) \frac{EI_g}{GI_{OT}} \frac{H}{L}} \quad (10)$$

képletből állapítjuk meg.

Hasonló eljárással számoljuk a keretgerendában ébredő X_2 csavarnyomatékot és a keretláb befogási hajlító nyomatékát. Az X_2 statikailag főlös mennyiséget

$$a_{22} X_2 = a_{20} \quad (11)$$

egyenletből számoljuk, ahol az egységtényező

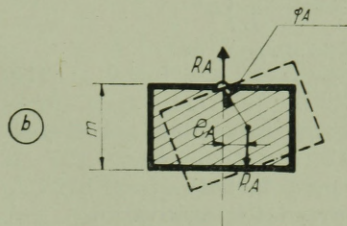
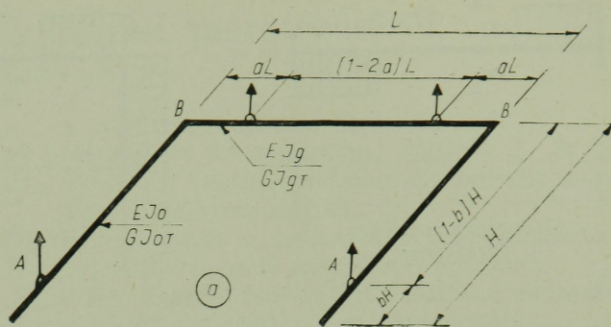
$$a_{22} = a'_{22} + a''_{22} = \frac{(1-b)H}{3EI_0} + \frac{1}{R \frac{m}{2}} + \frac{aL}{GI_{OT}} \quad (12)$$

a terhelési tényező

$$a_{20} = g \frac{(1-b)^3 H^3}{24EI_0} - g \frac{b^2(1-b)H^3}{12EI_0} \quad (13)$$

a gerenda felfüggesztésénél fellépő támaszponti erő

$$R = R_B + \frac{gL}{2} = \frac{gL}{2} \left(1 + \frac{1-2b}{1-b} \frac{H}{L} \right) \quad (14)$$



3. ábra

EI_0 az oszlop hajlító merevsége,

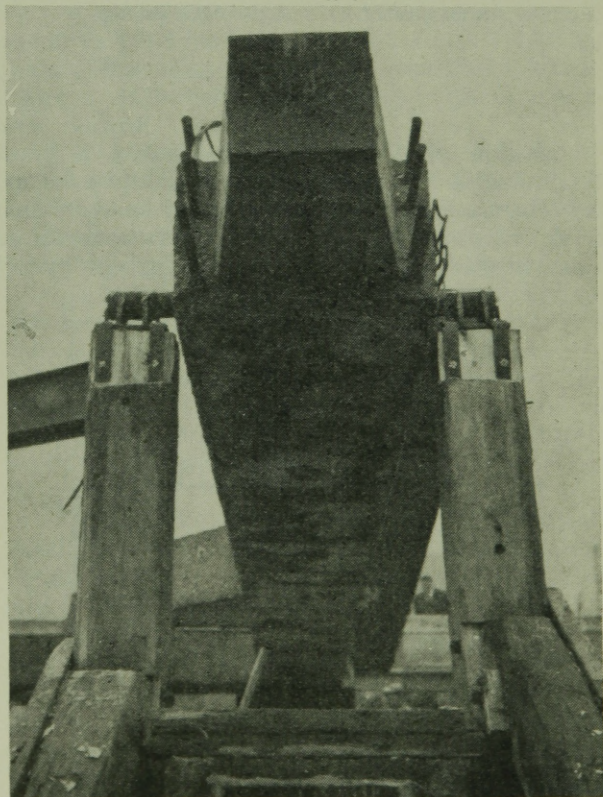
GI_{OT} a gerenda csavarmerevsége.

Az előgyártott keretgerenda megfogási helyének meghatározásánál két esetet vizsgáltunk:

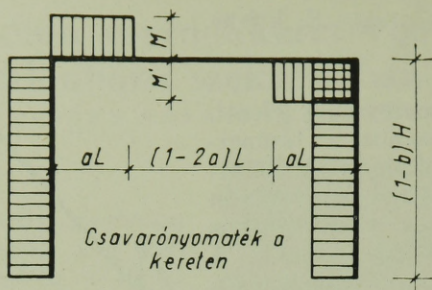
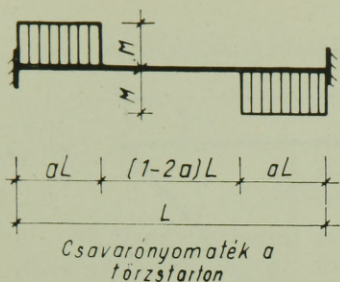
— a csavarásmentes emelést és

— a minimális igénybevétel elvén, — azaz a pozitív és negatív hajlítónyomaték egyenlőségének elvén alapuló emelést.

A gerendán fellépő csavarnyomatékot ki-küszöbölni nem tudjuk, s így a csavarásmentesség feltételét a szerkezetileg gyengébb keretlábban



4. ábra



5. ábra

érvényesítjük. A keretláb akkor csavarásmentes, így ha $X_1 = 0$, vagyis

$$6 \left(1 + \frac{1-2b}{1-b} \frac{H}{L} \right) a^2 - 6 \left(1 + \frac{1-2b}{1-b} \frac{H}{L} \right) a + 1 = 0, \quad (15)$$

innen a keretgerenda megfogásának helyét számíthatjuk. A vizsgált keretnél, $b = 0,127 H$ adott megtámasztási pont mellett $a = 0,1125 L$, és a negatív-pozitív nyomaték arányszáma

$$\frac{M^-}{M^+} = 1,09.$$

A pozitív- és negatívnyomaték egyenlőségéből felírhatjuk, hogy

$$M^+ = M^- = g \frac{(1-2a)^2 L^2}{16} \quad (16)$$

és a megfogási hely távolságát a csavarónyomaték ismeretében (10)

$$X_1 + g \frac{(aL)^2}{2} + R_{Ba}L = g \frac{(1-2a)^2 L^2}{16} \quad (17)$$

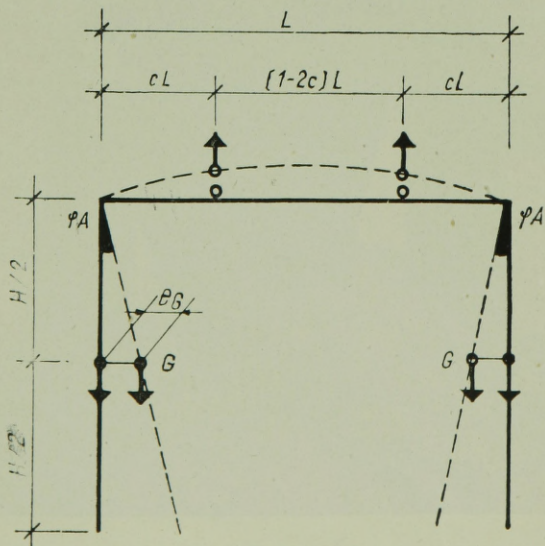
feltételből határozzuk meg. Ez esetben

$$a = 0,097L, \quad X_1 = 0,582mMp$$

és

$$\frac{M^-}{M^+} = 1,0.$$

Külön ellenőrzés tárgyát képezte a keret felállítása. A forgatóberendezés kialakítása következtében a keretláb mereven befogottnak tekinthető, mivel az A ponton elhelyezett acélsap az elcsavarodást gátolja (4. ábra). Az egységtenyezőt



6. ábra

$$a_{11} = a'_{11} + a''_{11} = \frac{L}{2EI_g} + \frac{(1-b)H}{GI_{xn}}$$

egyszerű alakban írhatjuk fel.

A felállítást a keretgerendán elhelyezett tárcsák segítségével végzik (1. ábra). A súrlódóerők következtében a keretgerenda csavarást szenved, a csavarónyomaték értéke

$$M = R' r \quad (18)$$

ahol $R' = R(l - e^{-\mu\alpha})$,

r = a tárcsa sugara,

μ = a súrlódási együttható,

$\alpha = \alpha^\circ \frac{\pi}{180}$ a kötél törési szöge.

E csavarónyomaték, a keretgerenda és keretláb közötti rugalmas befogás miatt,

$$M' = M \frac{1}{1 + \frac{GI_{or}}{3EI_g} \frac{aL}{(1-b)H}} \quad (19)$$

értékre csökken (5. ábra).

A kereteket végleges helyükre álló helyzetben emelték (1. ábra). A keretgerendán levő, két függesztesi pont megtervezésénél figyelembe vettük a lábak eltolódása következtében előálló befogási nyomaték hatását (6. ábra).

A befogási nyomatékok

$$M_B = e_G G = \varphi_B \frac{H}{2} G \quad (20)$$

képletből számoljuk,

ahol G = a keretláb súlya,

e_G = a keretláb súlypontjának vízszintes eltolódása a keretgerenda véglapjának szögforgása következtében.

A keretgerenda végén keletkező szögforgást, a terhelő erők és az M_B nyomaték együttes hatására,

$$EI_g \varphi_B = [\varphi_{B0} - \varphi_{BM}] = \frac{g}{24} (1-2c)^3 L^3 - \frac{g}{6} (cL)^3 - \frac{g}{4} c^2 (1-2c)L^3 - \frac{G}{2} (cL)^2 - \frac{G}{2} c(1-2c)L^2 + \frac{M_B L}{2} \quad (21)$$

összefüggésből határozzuk meg, ahol cL a függesztesi távolsága a gerenda végétől.

A befogási nyomatékokat a (20) és (21) egyenletekből megállapíthatjuk.

Az előgyártás, a különleges emelés és szállítási mód alkalmazása következtében a beton és az acélszükséglet a monolit kivitelhez képest jelentéktelen mértékkel megnőtt. Az így előálló anyagi áldozat kiegyenlítődt az igen rövid építési idővel és megvalósulhatott fővárosunk zökkenőmentes vízellátásának első pillére, a dunai vízkivételimű.

A hajlított vasbetontartók nyírási méretezéséről

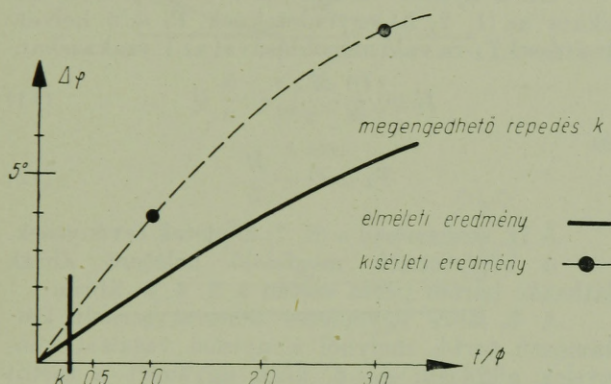
DULÁCSKA ENDRE

Bevezetés

Hazánkban 1951-ben bevezették a vasbetontartók méretezésénél a törési határállapoton alapuló számítást. Az előírások a nyírási vasalás méretezésére jobb híján a régi eljárást tartották meg. Az utóbbi években többen foglalkoztak a nyírási méretezés megoldásával a törési határállapot alapján.

Az [1] dolgozat egy-egy keresztmetszet méretezését tárgyalja. A számítás eléggé hosszadalmas, a gyakorlat számára több egyszerűsítés bevezetésével gyorsabban célravezető eljárásra volna szükség.

A [2] irodalom már ezt a követelményt figyelembeveszi, de a kengyel deformációjára vonatkozó feltevése nem fogadható el. A repedés megnyílásakor a kengyel lefeszíti a betonért és az eredeti irányához közel helyezkedik el. Elméleti vizsgálatok és modellkísérletek egybehangzó eredményeit tünteti fel az 1. ábra.



1. ábra

Az 1. ábrán t a repedésszélesség, Φ a vasátmérő és $\Delta\phi$ az eredeti szög megváltozása. Látható az ábrából, hogy még jelentős repedésmegnyílás esetén sem keletkezik olyan irányváltozás a kengyelekben, melyeket indokolt lenne figyelembevenni.

A [3] és [4] tanulmány alapján elméleti úton is megállapítható, hogy az [1] dolgozat kísérleteken alapuló feltevése, mely szerint a nyomott betonöv a nyomóerő egyötödének megfelelő nyíróerőt tud felvenni, a gyakorlati méretezés számára elfogadható, ha a nyomottöv magasságának határát csekély mértékben korlátozzuk.

A következőkben az [1] dolgozat eljárásának egy gyakorlati célokra jól használható egyszerűsítésével foglalkozunk.

Jelölések:

- H a húzott vasakban ébredő húzóerő,
- N a nyomott betonövben fellépő nyomóerő,
- T_b a nyomott betonöv által felvett nyíróerő,
- T_k a c szakaszon elhelyezett kengyelek által felvett nyíróerő,
- T_f a repedést metsző felhajlított vasakban ébredő húzóerő,
- c a repedés vízszintes vetületének hossza,

- z a belső húzó-nyomóerők karja,
- x a nyomott öv magassága,
- M_m a repedés keresztmetszetére értelmezett mértékadó hajlítónyomaték,
- Q_m a repedésnek a nyomott övhöz csatlakozó végén értelmezett mértékadó nyíróerő,
- M_A a ferderepedés és a húzott vasalás A metszéspontjára értelmezett hajlítónyomaték,
- σ_{VH} az alkalmazott vasbetét határfeszültsége.

Feltevések

1. A beton húzást nem vesz fel.
2. A tartó nyomott övében a nyomófeszültségek megoszlása a határállapotban egyenletes és értéke a nyomóhatárfeszültséggel egyezik.
3. A húzott öv nyírást nem vesz fel.
4. A nyomott öv a nyomóerő 20%-át kitevő nyíróerőt képes viselni [1], [2], [3], [4].

$$T_b = \frac{N}{5}$$

5. A nyomott öv x magassága a tiszta hajlításra szabályzatilag megengedett x_0 értéknek legfeljebb 80%-a.

6. A vasbetétekben a határállapotban csak tengelyirányú húzófeszültség ébred és értéke a vas húzó határfeszültsége. A vasbetétek iránya a törés során nem változik meg.

7. A vasbetétek a betonba oly mértékig vannak horgonyozva, hogy vasmegcsúszás nem jön létre.

8. A repedés vízszintes vetületének hosszát az [1] és [2] irodalomban adott $c = h$ érték helyett a biztonság javára tett kismértékű közelítéssel a számítás egyszerűsítése céljából $c = z$ -nek vesszük.

9. A gyakorlatban megszoktuk, hogy a fővasbetéteket a nyomatéki ábra, a nyírási vasbetéteket pedig a nyíróerőábra alapján osztjuk ki. E megoldásban az a közelítés, hogy a z belső kart a tartó hosszán állandónak tekintjük.

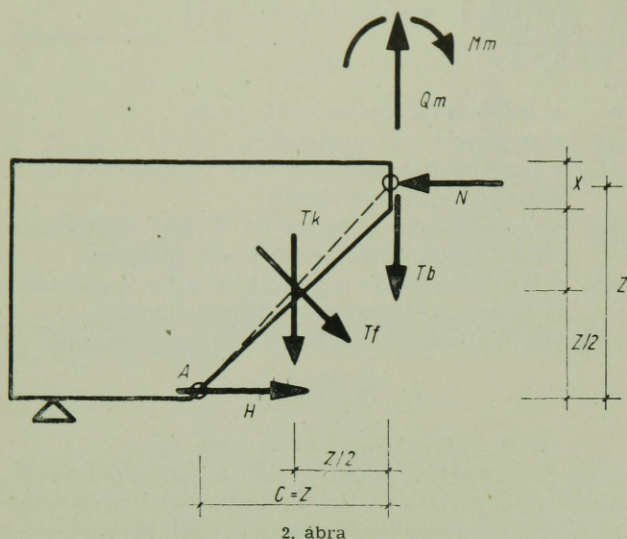
A következőkben a z belső kart mi is állandónak tekintjük és a maximális hajlítónyomaték helyén érvényes minimális z -vel számolunk.

10. Feltesszük, hogy a tartóban a nyírási vasalás 45° -ban felgömbített vasbetétekből és a tengelyre merőleges kengyelekből áll, amelyekben ébredő erők eredője a repedés közepén hat (lásd 2. ábra).

Ez a feltevés akkor helyes, ha kengyeles vasalásnál a kengyelezés elég sűrű, felhajlított vasalásnál pedig, ha a függőleges metszet legalább egy felhajlított vasbetétet metsz.

11. Feltesszük, hogy a vizsgált c repedés szakaszon teher nincs, illetve az e szakaszon levő megoszló terhet az egyensúlyi egyenletek felírásakor elhanyagoljuk. (Nagyobb értékű koncentrált terhet azonban figyelembe kell venni.) Ez a feltevés csak hosszú tartók esetében érvényes.

Célunk lesz az 1—11. pontbeli feltevések alapján a fővasbetét és a nyírási vasbetét-szükség-



let ábráit viszonylag egyszerű eszközökkel előállítani.

Az egyensúlyi egyenletek:

$$\text{Ha } M_m = M_A + Q \cdot z,$$

és

$$T_b = \frac{N}{5},$$

a függőleges erők egyensúlyi egyenlete:

$$Q = Q_m = Q_A = T_k + \frac{T_f}{\sqrt{2}} + \frac{N}{5}, \quad (1)$$

A vízszintes erők egyensúlyi egyenlete:

$$N = H + \frac{T_f}{\sqrt{2}}, \quad (2)$$

és a nyomatéki egyenlet

$$M_A + Q \cdot z = H \cdot z + \frac{T_k \cdot z}{2} + \frac{T_f \cdot z}{\sqrt{2}}. \quad (3)$$

Ezekután a tartót két szakaszra bonthatjuk.

Az I. szakaszban $\frac{M}{Q \cdot z} < 4$, itt nyírási vasalás van szükség. A II. szakaszban $\frac{M}{Q \cdot z} > 4$, itt

nyírási vasalásra nincs szükség, mert e szakaszban a nyomott öv a teljes nyíróerőt fel tudja venni.

Gyakran előforduló eset, hogy szerkezeti okokból a kengyelezés adott és keressük a szükséges felhajlított vasmennyiséget.

Az (1, 2, 3) egyenleteket megoldva kapjuk, hogy az I. szakaszban

$$H = \frac{6}{5} \cdot \frac{M_A}{z} + \frac{Q}{5} + \frac{2}{5} T_k \quad (4)$$

és

$$T_f = \frac{7}{6} \left(Q - \frac{H}{5} - T_k \right) \quad (5)$$

A II. szakaszban természetesen bármely vaselrendezés esetében $T_b < N/5$, és

$$H = \frac{M_A}{z} + Q, \quad (6)$$

$$\text{és } T_k = T_f = 0. \quad (7)$$

Ezekután a szükséges vaskeresztmetszeteket az

$$F_{vf} = \frac{T_f}{\sigma_{vH}}, \quad F_v = \frac{H}{\sigma_{vH}}, \quad F_{vk} = \frac{T_k}{\sigma_{vH}} \quad (8)$$

képletekből nyerjük.

Itt F_v a húzott vasbetét, F_{vf} egy z hosszúságú szakasz felhajlított vasbetétjeinek, F_{vk} pedig egy z hosszúságú szakasz kengyeleinek keresztmetszeti területe.

Természetesen a 45°-os ferde vasakat a felső végükön érvényes nagyobbik T_f erőre méretezzük, tekintettel arra, hogy az egyensúlyi egyenletek felírásánál a repedés vízszintes vetületének hosszán a Q nyíróerőt állandónak tekintettük.

Ha csak felhajlított vasalás van, akkor a (4, 5) képletekből $T_k = 0$ helyettesítéssel az I. szakaszban

$$H = \frac{6}{5} \frac{M_A}{z} + \frac{Q}{5} \quad (9)$$

és

$$T_f = \frac{7}{6} \left(Q - \frac{H}{5} \right). \quad (10)$$

A II. szakaszban a (6, 7) képletek érvényesek.

Ha a nyírási vasalás csak kengyelekből áll, akkor az (1, 2, 3) egyenleteknek $T_f = 0$ helyettesítéssel T_k -ra való megoldásával az I. szakaszban.

$$H = \frac{10}{9} \frac{M_A}{z} + \frac{5}{9} Q \quad (11)$$

és

$$T_k = Q - \frac{H}{5}. \quad (12)$$

A II. szakaszban a (6, 7) képletek érvényesek.

A képleteknek megfelelő belsőerő ábrák láthatók három példa esetén a 3, 4, 5. ábrán:

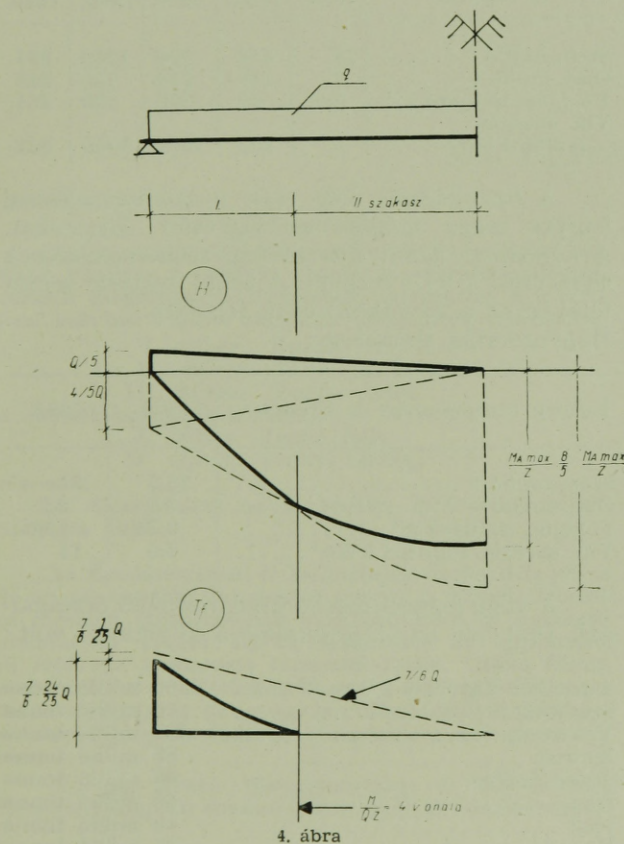
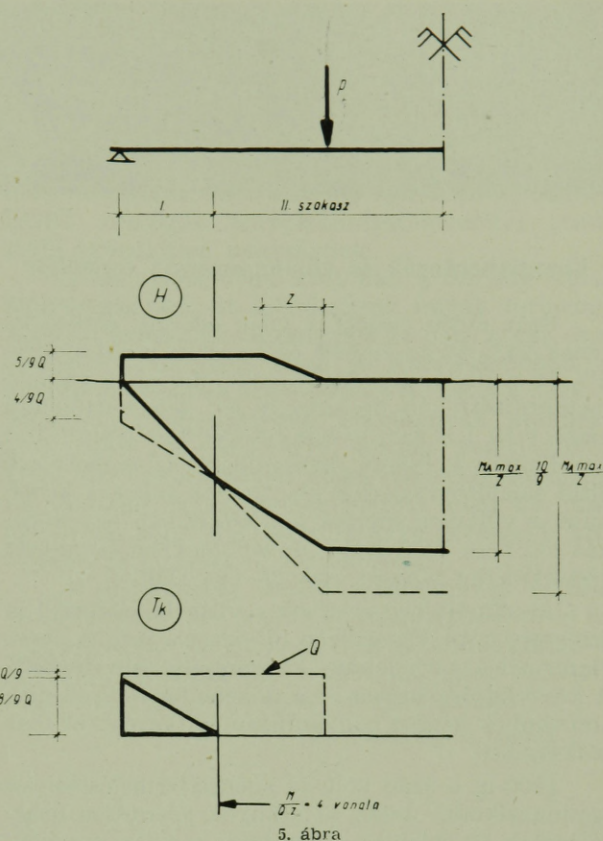
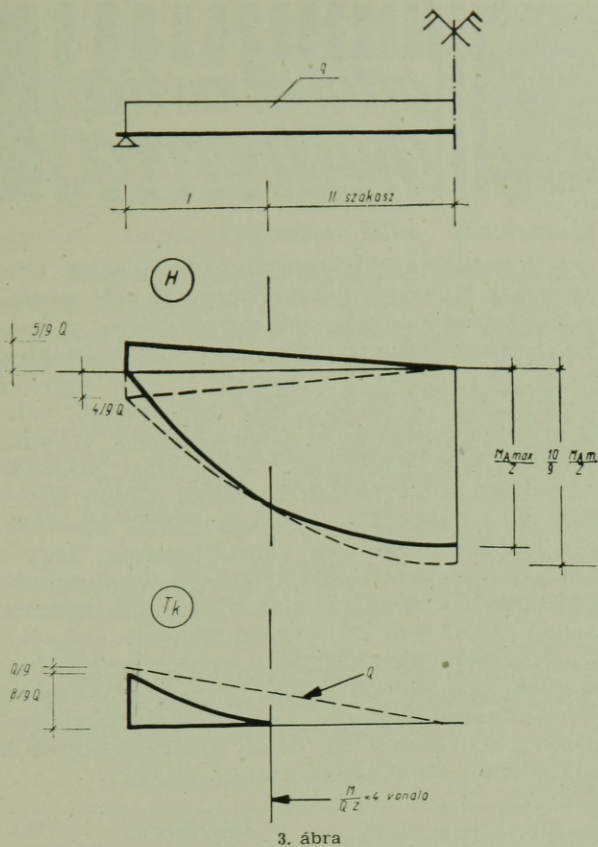
A 3. ábra egyenletes teherrel terhelt két-támaszú tartó, melynél a nyírási vasalást kengyelek alkotják. Az 5. ábra ugyanezt a tartót mutatja koncentrált teher esetén. A koncentrált erő hatását az erő támadáspontjába befutó ferde repedés esetén úgy vesszük figyelembe, hogy a H ábrán a koncentrált erőből Z távolságú szakaszon lineáris átmenetet képezzünk. Az egység-hosszra szükséges kengyel a T_k ábra metszékének $1/2$ -szeres értékéből számítható.

A 4. ábra az egyenletes terhelésű tartót mutatja, abban az esetben, ha a nyírási vasalás csak felhajlított vasbetétekből áll. A T_f ábra metszéke a metszék helyének függőleges keresztmetszetében szükséges ferde vasbetétek keresztmetszeti területét adja meg.

Mint a 3, 4, 5. ábrákon látható, a belső erő ábrák a nyomatéki, illetve nyíróerőábrák egyszerű torzításával előállíthatók.

A nyírási vasalás számításának további egyszerűsítését a következőképpen érhetjük el.

Ha a húzott fővasbetétek határereje minden pontban *biztosan* nagyobb, vagy egyenlő a H erő ábrájának megfelelő húzóerőnél, akkor a T_k , illetve T_f ábrát a támasznál nem csökkentjük az $\frac{1}{6} Q$, illetve a $\frac{7}{9} \cdot \frac{1}{25} Q$ értékkel, hanem a teljes Q , illetve $\frac{7}{6} Q$ értéket használjuk és innen



húzzunk egy egyenest az $\frac{M}{Q \cdot z} = 4$ helyi 0 pontig. Így kismértékű hibát követünk el a biztonság javára, de ábrarajzolás nélkül, számítással is

meg tudjuk határozni a nyírási vasbetétek mennyiségének közelítő mennyiségét.

Természetesen az $\frac{M}{Q \cdot z} = 4$ feltétel helyének kiszámítását nem tudjuk elkerülni.

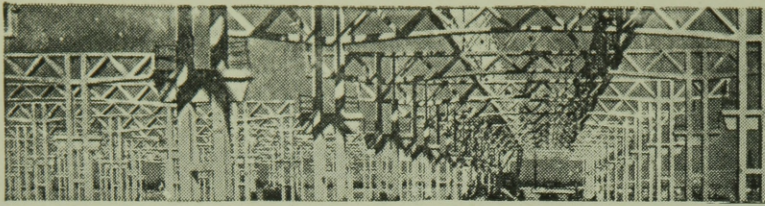
Változó h magasságú tartónál az eljárás ugyanez, de két eltéréssel.

Az első eltérés, hogy a Q nyíróerő értékét csökkenteni (illetve növelni) kell az $\frac{M}{z} \cdot \tan \alpha$ értékkel. Itt α a tartó határvonalainak hajlásszöge. A második eltérés pedig az, hogy a z kar változását figyelembe kell venni. Ez közelítően úgy lehetséges, hogy a legnagyobb nyomaték helyén számítjuk a $z_m = \zeta \cdot h_n$ értéket és a ζ -t állandónak véve a változó magasság mentén a belső kart a $z = \zeta \cdot h$ képletből számítjuk.

Kimutatható, hogy az összes elméletileg szükséges vasmennyiség szempontjából közömbös, hogy kengyeles, vagy pedig 45°-os ferde nyírási vasalást alkalmazunk-e, mert a kétféle vasalásnál az összvasmennyiség azonos.

IRODALOM

- [1] Dr. Gyengő Tibor : Vasbetontartók nyírási vasalásának számítása a törési határállapot alapján. Építési és Közlekedéstudományi Közlemények I. kötet 1—2. szám 43. oldal (1957).
- [2] Dr. Gyengő T.—D. Menyhárd István : Vasbetonszerkezetek. Műszaki Könyvkiadó Bp. 1960.
- [3] Dulácska Endre : Hajlított vasbetontartó megrepedt keresztmetszetének nyírási teherbírása. Mélyépítéstudományi Szemle 1960. 10 (472. old.).
- [4] Dr. B. Goschy—Gy. Balázs : Grenzzustand der auf Biegung und auf gleichzeitigen Schub-beanspruchten Stahlbetonquerschnitte. Acta Technica. A. Sc. 4 Tow. XXXIV. 1—2. pp. 55 (1961).



adatok a világ építőiparáról

Energiahordozók és villamosenergia termelése

Száz évvel ezelőtt a világ energia szükségletének 94%-át az emberi és az állati munka adta, 6%-át pedig a tüzelőanyagok. Ma ez a viszony megfordított. Az ember egy év, tehát 2400 óra alatt 1/10 LE tartós kifejtésével 180 kWó-t tud létrehozni. A fejlett országokban az emberi erő által előállított energia kb. 20-szor annyiba kerül, mint a villamos energia (az NSZK-ban egy munkás évi bére 5000 DM; az előbbieken számított 180 kWó ára viszont csak 20–24 DM).

Az elmúlt 100 év alatt a világ lakossága 2,4-szeresére nőtt. Ugyanezen idő alatt a primer energiatermelés terjedelme 12-szeresére növekedett. A következő években ez a növekedés folytatódik, ami többek között nagyszabású építkezéseket tesz szükségessé.

1900-ig a szén volt az energiatermelésben az egyeduralkodó. Azóta az arányok jelentősen megváltoztak és jelenleg (1958-ban) a világ energiahordozókban való szükségletét az alábbi megosztásban fedezzük:

Szén	40%
Olaj	38%
Gáz	15%
Víz	7%
Összesen	100%

Az elmúlt évtizedekben olcsóbbá vált az energiatermelés. Az 1 kWó előállításához szükséges szénmennyiség (3500 kcal-s) e században az alábbiak szerint alakult:

1900.	3,2 kg szén/kWó
1920.	1,4 kg szén/kWó
1930.	0,9 kg szén/kWó
1958.	0,5 kg szén/kWó
A legmodernebb erőművekben ...	0,3 kg szén/kWó

Az egyes energiahordozók egységnyi mennyisége eltérő mennyiségű kWó villamos energia előállításához elegendő:

1 kg szénből	
előállíthatunk ...	2 kWó villamos energiát
1 kg olajból	
előállíthatunk ...	3 kWó villamos energiát
1 kg földgázból	
előállíthatunk ...	2,6 kWó villamos energiát
1 kg uránból	
előállíthatunk ...	24 ezer kWó villamos energiát

A következő évtizedekben az „örökös”-nek tekinthető energiaforrások (víz, nap, szél) segítségével az összes energiatermelésnek csak kis részét állíthatjuk elő. Az energiatermelés nagy része földi anyagok (szén, olaj, gáz) elégetésével keletkezik.

A gazdaságossági szempontok jelenleg általában a szénnek olajjal és földgázzal való pótlása irányában hatnak. Az épületek fűtésére, a mozonyok és gépek hajtására csökkenő mértékben (arányban) használunk szenet. A szén egyelőre pótolhatatlan a vas és a gáz termelésénél, valamint a vegyipar egyes folyamataiban. A világ széntartalékai bőségesek; a jelenlegi termelési szint mellett, különböző becslések szerint 500–1600 évre elegendőek. Az olajkészletek kisebbek, 60–300 évre elegendőek. Így lehetséges, hogy a távolabbi jövőben a szén még olajat is helyettesít. A következő évtizedekben azonban az olajforrások kimerülésével sem kell számolnunk.

Magyarország általában szegény energiakincsekben; különösen kicsik a széntartalékaink.

Az energiahordozók és a villamosenergia-termelés a Szovjetunióban és az Amerikai Egyesült Államokban az alábbiak szerint alakul:

Termék megnevezése és egysége	Szovjetunió				USA
	1913.	1960.	1970.	1980.	1960.
Szén, millió t	29	513	700	1200	391
Olaj, millió t	9	148	390	700	348
Földgáz, milliárd m ³	0,02	47	320	700	361
Vill. energia, milliárd kWó	2	292	1000	3000	843

A Szovjetunió még csak a széntermelésben hagyta maga mögött az Egyesült Államokat. A szocialista tábor ma a világ széntermelésének több mint a felét termeli. A többi termék tekintetében ez a következő évek feladata. Magyarország termelése:

Termék megnevezése és egysége	1960.	1965.
Szén, millió t	26,5	31
Olaj, millió t	1,2	2,2
Földgáz, milliárd m ³	0,34	1,80
Vill. energia, milliárd kWó	7,6	11

A világ legjelentősebb kőolajtermelő országainak 1961-ben az olajtermelése a következő volt:

Amerikai Egyesült Államok	399 millió tonna
Szovjetunió	166 millió tonna
Venezuela	151 millió tonna
Kuwait	83 millió tonna
Szaud-Arábia	68 millió tonna
Irán	59 millió tonna
Irak	49 millió tonna
Kanada	31 millió tonna
Indonézia	21 millió tonna
Algéria (Szahara)	16 millió tonna
Mexikó	15 millió tonna
Románia	12 millió tonna

Világ összesen 1119 millió tonna

A termelési színvonalat jól jellemzik fajlagos mutatószámok. A villamosenergia-fogyasztás színvonala bizonyos fokig az ipari fejlettség színvonalát is jellemzi. Ebből a szempontból a világ államai négy csoportba oszthatók.

I. csoport. Az egy lakosra eső évi villamosenergia-fogyasztás 200 kWó alatt van. Ilyen országok például: India, Pakisztán, Kína, Törökország.

II. csoport. Az egy lakosra eső évi villamosenergia-fogyasztás 200—800 kWó. E csoportba tartoznak: Románia, Görögország, Spanyolország, Portugália, Argentína, Magyarország.

III. csoport. Az egy lakosra eső évi villamosenergia-fogyasztás 800—3000 kWó. E csoportba tartoznak: Szovjetunió, Csehszlovákia, Lengyelország, NDK, NSZK, Franciaország, Anglia, Belgium, Ausztrália.

IV. csoport. Az egy lakosra eső évi villamosenergia-fogyasztás 3000 kWó felett van. Ide tartoznak: Egyesült Államok, Kanada, Svédország, Norvégia, Svájc.

Magyarország 1963-ban átlép a II. csoportból a III. csoportba. A Szovjetunió 1970-ig a III. csoportból a IV. csoportba lép át.

A következő évek fontos építési feladatai: kőolaj-, gáz- és villamosenergia távvezetékek építése, hőerőművek, vízierőművek és olajfeldolgozók építése, ezek kapcsolódó és járulékos beruházásainak a megépítése. A KGST országok szorosabb együttműködése fokozza az ilyen nagy építkezések fontosságát. Erre szükség van ezért is, mert a KGST országok energiahordozó-készletei rendkívül egyenlőtlen nagyságúak.

A Szovjetunióban 1980-ban a termelt villamosenergia 80%-át hőerőművek fogják termelni. Az új hőerőművek fűtőanyaga az olaj, a gáz és a gyengébb minőségű szén. A Szovjetunióban a következő években 600—2400 MW, később 2000—4000 MW teljesítményű hőerőművek épülnek, amelyeket 100—300 MW, később pedig 500—1000 MW teljesítményű gépegyeségekkel szerelnek fel. A gépek és az üzemek mérete tehát nő. Már épülnek a 2400 MW teljesítményű konakovi, kri-voirogi és jarmakovi hőerőművek.

A hőerőművek mellett vízierőművek építése is folytatódik. Nő a szovjet erőműépítésben is az előregyártott vasbeton elemek alkalmazásának a mértéke. Fokozatosan kiépül az egész Szovjetunióra kiterjedő egységes energiahálózat.

Dr. Sebestyén Gyula

Az Egyesület hírei

A Központ hírei

Az Egyesület és a Magyar Építőművész Szövetség által közösen a végzős építész-és mérnök-hallgatók részére meghirdetett diplomadíj-pályázaton a következő évben végzett hallgatók részesültek díjazásban

I. díjban Károlyi István

II. díjban Timon Kálmán

III. díjban Becker Judit

a mérnök hallgatók közül

I. díjban Jankó Béla

II. díjban Iványi György

részesült.

A díjazottakat az Egyesület külföldi jutalomutazásra küldi.

*

Az *Épületszerkezeti és Technológiai Szakosztály* július 25-én tanulmányi látogatást tartott a Dunai Cement és Mészmű építkezésének megtekintésére. A bevezető előadásban Hajdú László ismertette az építkezést, és értékelte a szerzett tapasztalatokat. Utána filmet mutattak be az építkezésről, majd a résztvevők megtekintették a gyár, az agyag- és a mészkőbánya, valamint a lakótelep építkezését. A kiránduláson 160-an vettek részt.

*

Marian Benko (Lengyelország) A falutervezés Lengyelországban címmel július 23-án a Városrendezési

Szakosztály keretében előadást tartott. Az előadást nagy érdeklődés kísérte.

*

Lengyel turista csoport járt Magyarországon augusztus hónapban. Részükre az Egyesület állította össze szakmai programot. A csoport augusztus 10-én meglátogatta az Építéstudományi Intézetet és augusztus 17-én tanulmányi kirándulást tett Kazincbarcikára.

A Területi Csoportok hírei

A Központ Statikus Szakosztálya július 6-án Miskolcon kibővített vezetőségi ülést tartott. A vendéglátó Miskolci Csoport ez alkalomra gazdag programot állított össze. A szakosztály vezetősége megtekintette a Lottó házat, a Kilián lakótelepet, az Avasi televíziós tornyot, valamint a Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem gépcsarnokának építkezését.

Külföldi út

Az Egyesület csoportos tanulmányutat rendezett a Szovjetunióba. A 26 fős csoport augusztus 23-án indult. Meglátogatták Varsót, Leningrádot és Moszkvát. A moszkvai programról a szovjet társegyesület gondoskodott.

A Műszaki Könyvnapok elé

„A szocialista építőmunka előrehaladásával megnő a tudomány szerepe: a tudomány közvetlen termelőerővé válik” — állapítják meg az MSZMP Központi Bizottságának kongresszusi irányelvei. Joggal mondhatjuk, hogy a kongresszus küszöbén, október 22—november 3. között első ízben megrendezésre kerülő Műszaki Könyvnapok jelentős lépéssel segítik elő annak a hatalmas erőnek a kibontakozását, amelyet a műszaki kultúra széleskörű elterjesztése jelent népgazdaságunk fejlődésének meggyorsításában.

Ha a Műszaki Könyvnapok szerepét, jelentőségét és feladatait vizsgáljuk, mindenek előtt arra kell rámutatnunk, hogy ez az országos seregszemle fontos mérőföldköve lesz annak a számottevő fejlődésnek, amely műszaki irodalmunkban — mennyiségi és minőségi szempontból egyaránt — különösen az utóbbi években megvalósult. Kulturális forradalmunk eddigi olyan eredményei között, hogy például az elmúlt évben már több mint 40 millió példányban adtunk ki könyveket — szemben az 1938. évi mintegy 9 millió darabbal — műszaki könyvkiadásunk növekvő súllyal jelentkezik.

Ezt bizonyítja többek között, hogy az e területen központi helyet elfoglaló Műszaki Könyvkiadó, amely 1960-ban 145, 1961-ben 186 művet jelentetett meg, ez évben már 302 könyvet ad ki; e kiadványok részesedése az Állami Könyvterjesztő összes ismeretterjesztő és szakkönyv-beszerezésben az 1960. évi kb. egyötödről az elmúlt évben egyharmadára emelkedett.

A Műszaki Könyvnapok bevezető eseményeként a Technika Házában megnyíló, valamint a megyei könyvtárakban megrendezett műszaki könyvkiállítás is erről a sokoldalú fejlődésről tesz majd bizonyosságot.

Nagyban növeli e kiállítások vonzóerejét, hogy azokon a Műszaki Könyvnapokra megjelenő 31 kiadvány is bemutatkozik az olvasók előtt, a gépipar, építőipar, közlekedés, vegyipar, villamosipar híradástechnika stb. szakterületen.

A Műszaki Könyvnapok jelentősége és célkitűzései azonban túlnőnek a műszaki irodalom seregszemléjeként sorra kerülő kiállítások keretein: első ízben nyújtanak alkalmat a kiadói szervek és az olvasótábor közötti széleskörű, közvetlen találkozóra is. Csepelen és Miskolcon, Dunajvárosban és Tatabányán, Veszprémben és Szegeden, Ózdon és Debrecenben s más helyeken, — összesen 150 fővárosi és vidéki ipari üzemben, tervező- és kutatóintézetben, egyetemen és minisztériumban szolgálják majd — sokrétű formában — a Műszaki Könyvnapok, a technikai tudás tökéletesítésének, a műszaki továbbképzésnek és ismeretterjesztésnek hasznos propagandáját.

E propaganda elsőrendű célja, hogy helyi könyvkiállításokon, könyvismertetéseken, filmvetítéseken keresztül és egyéb módon kitágítsa

a műszaki irodalom iránti érdeklődést, ráirányítsa a figyelmet a műszaki kultúra fontosságára népgazdasági feladataink teljesítésében. Ezek között a feladatok között kiemelkedő helyet foglal el — mint erre a kongresszusi irányelvek is rámutatnak — a munka termelékenységének emelése és a gazdaságosság fokozása, ezeknek pedig egyik alapvető feltétele a műszaki műveltség széleskörű növelése a munkások, műszakiak, tudományos kutatók között.

A Műszaki Könyvnapokon — elsősorban a szerző-olvasó találkozókon — hasznos segítséget kapnak maguk a kiadói szervek is az olvasók véleményét, igényeit illetően. Ez a „közvéleménykutatás” értékes tapasztalatokkal szolgálhat a kiadványokkal megfelelően el nem látott területek feltárására, a könyvek színvonala, a kiadói tervek tökéletesítése szempontjából.

A műszaki irodalom új olvasó-rétegeinek feltárása, érdeklődésük felkeltése a Műszaki Könyvnapok további jelentős feladata. A régebbi szakemberek mellett itt elsősorban azokra a fiatalokra kell utalni, akik tanulmányaik végeztével — vagy azok közepette — nemrég kerültek a termelő munkába s fejlődésük döntő mértékben függ továbbképzésük folyamatosságától és színvonalától.

Nem kevésbé fontos célkitűzése a könyvnapoknak a régebbi szakmunkásoknak a továbbképzésre való megnyerése. A műszaki propaganda akkor igazán hatékony, ha széles fronton halad előre s ez az alkalom jól használható annak megvilágítására, hogy a termelőberendezések és a technológiai folyamatok állandó korszerűsítése a szakmunkásoktól is több ismeretet, sokoldalúbb műszaki tájékozottságot követel meg.

A Műszaki Könyvnapok jelentősége nemzetközi viszonylatban is számottevő. A felsorakozó kiadványokon keresztül elősegíti a nemzetközi technikai fejlődés legújabb eredményeinek megismerését, a szocialista országok viszonylatában pedig a tapasztalatok kölcsönös kicserélésének további kibontakozásához vezethet. Ez pedig elsőrendű fontosságú a KGST működésének most következő új szakaszában, amelyben a tervezés, kutatás és termelés összehangolása az eddiginél magasabb színvonalon valósul meg.

A Műszaki Könyvnapok eredményes lebonyolítása nem tekinthető a rendezést — a Kiadói Főigazgatósággal és az Állami Könyvterjesztéssel egyetértésben — ellátó Műszaki Könyvkiadó egyedüli feladatának. Sikerének előfeltétele, hogy ebben a munkában az egyéb érdekelt szervek, elsősorban a kijelölt üzemek, intézmények, könyvtárak, valamint a szakszervezeti szervek hatékonyan közreműködjenek. Ez lesz a biztosítéka annak, hogy a Műszaki Könyvnapok elérje célját: jelentős lépéssel vigye előre a műszaki kultúra széleskörű elterjesztését.

Follinus János