

Z ÉPÍTŐIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET FOLYÓIRATA * 1967. 2.



MAGYAR ÉPÍTŐ- IPAR



Főszerkesztő: LUX LÁSZLÓ

A szerkesztő bizottság tagjai: Bonta József, Farkas László, Gádosor Lajos, Gnädig Béla, Gyengő Tibor, Hergár Viktor, Katona József, dr. Koblenz József, Veszelák Róbert

Szerkesztő: Rojkó Ervin

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

Megjelenik havonként

Előfizetés egy évre: 96,— Ft

TARTALOMJEGYZÉK

<i>Dr. Breuer György</i> : A tervezőirodák szerepe a társadalmi igényesség formálásában	65
<i>Kovács Károly</i> : A tűzállósági felmelegedési határértékek vizsgálata ...	68
<i>Horváth János</i> : Műkőmunkák	73
<i>Rojkó Ervin—Zoltánka Viktor</i> : Építőgépek Brno-i vásáron	79
Hozzászólások dr. Valkó Gábor „Tűréslánc” c. cikkéhez	93
<i>Fenyves Hedvig</i> : A beton szilárdulási mértékének hatása előregyártott vasbeton szerkezet teherbírására	96
<i>Skrzynski Roman</i> : A betonszilárdság növelés a betonkeverékre alkalmazott nyomással	99
<i>Reisch Róbert—Semsey Lajos</i> , Ybl-díjas: 12 × 18 m oszlopállású univerzális csarnoképület	102
<i>Mangel János</i> : Külföldi szemle	104
<i>Csordás Tibor</i> : Panelszerkezetű középmagas és magas lakóházak	105

MAGYAR ÉPÍTŐIPAR

Főszerkesztő: Lux László. Szerkesztő: Rojkó Ervin

Kiadja: a Lapkiadó Vállalat, Budapest VII., Lenin körút 9—11.

Telefon: 221-293

Felelős kiadó: Sala Sándor

67.2., 3256 Révai Nyomda, Budapest V., Vadász utca 16.

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető a Posta Központi Hírlapirodánál (Bpest V., József nádor tér 1. Telefon: 180-850) és bármely postahivatalnál. Előfizetési díj negyed évre: 24, Ft, fél évre 48,— Ft. Egyes szám ára 8,— Ft.

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

Index: 25,533

A tervezőirodák szerepe a társadalmi igényesség formálásában

Dr. BREUER GYÖRGY

A cím eléggé elvont, e lap hasábjain ritkábban is foglalkoznak ilyen elméleti jellegű kérdésekkel. A tervező mérnökök, néhány (főleg építész) kivételtől eltekintve — matematikai szemléletük miatt — inkább a konkrét kérdéseket szeretik, az építéselmélet — amint mondani szokás nem tartozik profiljukba. Az ÉM tervezési főosztály kezdeményezése nyomán szeretnénk a témával kapcsolatban néhány gondolatot felvetni, azzal a céllal, hogy a tervező szerveknek — ezen belül a szerkesztőtervezőknek — a társadalomra gyakorolt ténylegesen érvényesülő hatását tudatosan is elemezzük.

A társadalmi igények fejlődése párhuzamos ütemben haladt az építéssel. Természetesen itt mindjárt le kell szögezni, hogy a társadalmi igényen egészen a modern mai korig nem a tényleges társadalmi igényt érthetjük, hanem csupán a mindenkor vezető társadalmi rétegek és csekély környezetük igényeit. Így pl. a régebbi időkben — a lakóépületek és a közönségesebb kommunális létesítmények vonalán — igényességről, illetve annak kielégítéséről nem is igen beszélhetünk. Ezekben az időkben a társadalmi igényességet lényegében az egyházi és a világi hatalom igényei jelentették. A felvilágosodást követő időszak, de különösen a századforduló táján kibontakozó szociális törekvések egyre inkább az embert — a közembert — állítják az építési tevékenység törekvéseinek középpontjába. Megindulnak a vizsgálatok a lakáskörülmények, a munkahelyek és fokozatosan az egyéb épületekkel kapcsolatosan kielégítendő igények tudományos jellegű elemzésére; az építőipari szakemberek érdeklődésének reflektorfénye — a korábbi, ilyen irányban nagyrészt érdektelen szemlélettel szemben — erőteljesen irányul az épülettel kielégítendő rendeltetés — a funkció — követelményeinek és összefüggéseinek tanulmányozására. Az igények kielégíthetőségét nagymértékben a modern szerkezetek: a vas és vasbeton könnyítették meg. Hogy csupán néhány példát említsünk: a homlokzati falfelületek feloldását, a könnyed, áttört, világos, levegős architektúrát ezek az

új anyagok tették lehetővé. A vasbetonnal és vassal együtt jelentkező vázas építkezés felszabadított a korábbi, igen erős alaprajzi kötöttségektől, nagymértékben elősegítette a belső szabad elrendezést, térképzést és a külső formakialakítást egyaránt. Vonatkozik ez mind a lakás-, mind a kommunális és ipari igényekre egyaránt. Ezek az új anyagok — és csakis ezek — olyan új lehetőségeket adtak az építőipari alkotók kezébe, amelyek a korábbi századokban egyáltalán nem is léteztek. Gondolunk itt a sokszintes magasépületekre: a felhőkarcolókra, valamint a nagy fesztávú áthidalásokra egyaránt; a korábbi egy-két ilyen mű — mai szemmel — csak igen nagy anyagtöbblet felhasználással, esetenként többszöri próbálgatással készülhetett el.

A történelmi fejlődést végigkísérve megállapítható, hogy az építés és a társadalmi igények — a társadalom fogalmára tett fentebbi megszorítással — mindig a legszorosabb összefüggésben, sőt kölcsönhatásban állottak egymással. Míg azonban az igényeknek az építőiparra gyakorolt hatása általában nyilvánvaló — hiszen minden épület valamilyen igény kielégítésére létesül —, addig némileg jobban rejtve marad az a hatás, amelyet az építőipar fejlődése az igényekre gyakorol. Ebből a szempontból vizsgálva a fejlődést megállapítható, hogy a művészetek és a tudományok fejlődése általában egy lépéssel az igények előtt haladt. Helyesebben szólva, a művészetek és tudományok élenjáró művelői — tudatosan, vagy öntudatlanul is — felismerték azokat a társadalmi, művészeti, tudományos és műszaki igényeket, amelyek a tömegek részére gyakran csak később váltak nyilvánvalókká. Igen sok művész vagy író mondanivalóját csak a következő korok értették meg és méltányolták, gyakran olyanokét is, akiket utóbb azután közérthetőnek minősítettek. Számptalan alkotónak kellett ezért életében keserű csalódásokkal küzdenie, és a már életükben méltányoltak jelentős része is annak köszönheti elismertetését, hogy az általa irányított művészeti igényesség aránylag rövid időn belül felnövekedett hozzá. Ugyanígy

a tudományok területén is a jelentős felfedezések gyakoroltak döntő hatást a tudományágak, illetve a műszaki élet igényeinek fejlődésére, bár kétségtelen, hogy a felfedezés igénye — különösen az újabb időkben — gyakran a „levegőben lógott”. Így pl. a Newton nyomán kifejlesztett differenciál- és integrálszámítás megteremtette az alapjait a modern természettudományos és ezzel szoros összefüggésben a technikai fejlődésnek, és így — kétségkívül — tudományos módszer vonalán irányító befolyást is gyakorolt e fejlődés menetére. Bár talán kissé bizarrnak látszik, valószínűleg lehetséges lett volna más rendszerű matematikai módszerekkel is megközelíteni a természeti tüneményeket — hiszen közismert, hogy pl. az euklidesi geometria sem az egyetlen érvényes rendszer —, és ez esetben ez a más módszer sok részletben bizonyára más irányba hatott volna a módszert felhasználó igényekre. Hasonló a helyzet pl. az Einstein-féle relativitás-elmélettel, vagy hogy a mérnöki tartószerkezetek területén maradjunk — szűkebb körzetben pl.: a grafosztatika és az analitikus mechanika viszonylatában — a századforduló táján a kutatók inkább az előbbi területen tevékenykedtek, így a gyakorlat is ezen a vonalon követte őket, míg az újabb időkben az elméleti kutatás a felhasználók igényeit is az analitika felé terelte. A röntgen vagy az ultrahang mind az orvostudományban, mind a műszaki tudományokban már régóta igény volt az emberi szervezetbe, illetve az anyagok belsőjébe történő betekinthezőség céljából, tényleges felfedezése azonban kétségtelenül befolyásolta az általuk alkalmazható vizsgálati módszereket, vagyis az igények fejlődési irányát.

Ezen néhány példa is szemlélteti már, hogy az alkotók — mind a művészetek, mind a tudományok területén — kétirányú kölcsönhatásban állnak a mindenkori társadalmi igényekkel. Az építészeti művelői, az építőipar komplex jellegénél fogva, egyesítik a művészetek és a tudományok jellegét szakterületükön. Míg tehát egyrészt az építészeti feladata az igények kielégítése, ugyanakkor az építőipari szakemberek minden korban befolyást tudtak gyakorolni és gyakoroltak is ezekre az igényekre. Napjainkban hazánkban az építőipar irányzatainak megállapítása és befolyásolása jelentős mértékben a tervező vállalatok kezében van, és ezeken belül is igen lényeges a szerkezettervezők szerepe. A tervező vállalatoknak mint kollektív testületeknek és a tervezőknek mint egyéneknek is, módjukban van és feladatuk is e befolyás érvényesítése. A befolyásolás kétirányú: egyrészt az ún. laikus társadalomra, másrészt magukra a műszaki szakemberekre — ezek közt a tervezővállalati dolgozókra — irányul.

Az általános társadalmi igények befolyásolása részben nevelő célzatú, részben az egyéb irányú: üzemeltetési, használati, esztétikai stb. igényeknek az építőipari szempontokkal az egész népgazdaság érdekében történő optimális összehangolásából áll.

A nevelő célzatú befolyásolás általános vonásairól már az előbbieken szóltunk. Mint sok egyéb területen is, a szakemberek általában előbbre látnak, mint maguk az érdekelt felhasználók, mond-

hatni jobban meg tudják ítélni ez utóbbiak érdekeit, mint ők saját maguk. Ez az állítás — azt hiszem — talán nem minősíthető még különösebben meglepőnek sem, hiszen közismert, hogy a tömegekben sok tekintetben élnek konzervatív hajlandóságok. „Ami jó volt az apámnak, nagyapámnak, jó lesz nekem is.” Az új, modern eljárások bevezetése gyakran még szakemberek körében is nehézségeket okoz. Fokozottan áll ez a laikus nagyközönségre, különösen, ha olyan alapvető változásokról van szó, amelyek az egyének életformáját is befolyásolják, márpedig az építőipari változások ilyenek. Az egyedi lakóházakról a többlakásos lakóházakra történő áttérés, bár sok esetben lakáskultúra vonalán visszalépést jelentett, társadalmi vonalon mégis előnyökkel járt, a jobb területkihasználás, anyagfelhasználás és később a közművészet terén is. A régebbi téglapépületek helyébe lépő modern, vasbeton házak ugrásszerű fejlődést hoztak a lakásviszonyokban, mégis — gyakran még ma is — idegenkedés tapasztalható a teljesen indokolatlanul „kártyavárnak” címzett új épületek iránt. Alaprajzi, funkcionális téren a hálószoba elhagyása, a két háború közt megszokott hall kérdése, a konyha méreteinek csökkentése, a saját vagy beépített szekrény kérdése stb. élénk bizonyítékok, hogy az igények nevelése terén a szakembereknek kell előbbre mutatniuk. A külföldön már polgárjogot nyert lakószobás-hálókamrás rendszer — a minden családtag visszavonulását biztosító egyedi hálófülkékkel — nálunk még ma is elvetett elv, hasonlóan a kétszintes lakáshoz. Más területen is, pl. az ipari épületek vonalán a megszokottság olyan erő, hogy a modern, ablak nélküli, de kifogástalan belső világítással, kondicionálással ellátott üzemi csarnokok létesítése sok esetben a dolgozók pszichológiai ellenkezése miatt nem volt megvalósítható, bár közismert, hogy ablakos üzemeink nyílásai legnagyobb mértékben az erős elpiszkolódások miatt amúgy is csak elméleti jellegűek. Egyes élelmiszeripari üzemekben a kötelező higiénia megvalósítását gyakran kényszerítő jellegű alaprajzi elrendezéssel kell biztosítani. A felsorolt példák mind a társadalmi igényességre gyakorolt nevelő célzatú befolyásokat érzékeltetik.

Az egyéni jellegű igényeken kívül a közületi igények megfelelő irányítása szintén az építési szakemberek, illetve a tervezőirodák fontos feladata. Ezen a téren két véglet tapasztalható: a szűklátókörűség és a maximalizmus. Az előző: laikusnak tekinthető felfogással, mereven, a pillanatnyi elképzelésnek megfelelően kívánja az elrendezést kialakítani, mondhatni a helyiségeket egymás mellé „ragasztani”. Az utóbbi és gyakoribb eset: éppen ellenkezőleg, függetlenül a reális igényektől és adottságoktól, a legmesszebbmenő szabadságot kívánja magának biztosítani. Mindkét felfogásnak az építészeti elrendezéseken kívül természetesen jelentős szerkezeti és ezzel összefüggő gazdaságossági következményei is vannak. Első esetben a bonyolult, egyedi megoldás, az utóbbiban a gyakran nem a feladathoz mért térkialakítás (felesleges fesztáv, felesleges légtér, túlzott terhelés vagy épületfizikai igény stb.). Ilyen esetekben a tervezők mutathatják meg a helyes utakat: a célszerű, gaz-

daságos, a szerkezettel összhangban álló elrendezést (tömbösítés, korszerű telepítés, csatlakozás, megfelelő mértékű szanálás stb.), a különböző területeken jelentkező igények egységesítését, ügyelve egyúttal arra a nem elhanyagolható szempontra is, hogy a kivitelező építőipar igényei is megfelelően érvényesíthetők legyenek. Utalni kell ezzel kapcsolatban arra, hogy az össz-társadalmi igény parancsolóan megköveteli az építőipar fokozott ütemű iparosítását és ezt lehetővé teendő, törekedni kell az egyes szerkezeti elemek, egész szerkezetek, sőt egész épületek minél szélesebb körű egységesítésére és tipizálására. Itt összefonódik az épített vonaláról érkező igény az építő vonalán jelentkezővel; az optimális megoldást — mint általában — a célszerű kompromisszum fogja jelenteni. Hazai és külföldi viszonylatban kivitelezett típusépületek mind lakóházak, mind kommunális és ipari vonalon jól szemléltetik fenti állítás igazságát.

A tervezőirodák a társadalmi igényekre kifejthető hatásukat természetesen csak lassú, türelmes és szívós munkával tudják érvényesíteni. Kényszerítő jellegű intézkedések, amelyek bizonyos monopolizált helyzetből adódhatnak, sem a tervezés, sem — hangsúlyozzuk — a kivitelezés részéről nem kedvezőek, és nem szolgálják a tényleges célt: az igények célszerű befolyásolását; legfeljebb kényszermegoldásként hathatnak. A helyes elv: magas igényű títustervek és kivitelezett típusépületek bemutatása és népszerűsítése, ami automatikusan vonzza az igények alakulását is. Ezt az állítást jól igazolják a tőkés gazdasági rendszerben szerzett tapasztalatok, ahol a szabad verseny keretein belül is jól tudnak érvényesülni az iparosított építési módszerből adódó megoldások, biztosítva a kívánt társadalmi igény befolyásolását. (Különböző házigyárak: Camus, Coignet, Larssen—Nielsen, a német HP. ipari elemek, Nervi előregyártott épületei stb.)

A külső, társadalomra ható befolyás mellett nem kevésbé fontos az a hatás, amelyet a tervező vállalatoknak a szakkörökre, sőt saját dolgozóikra kell kifejteniök. Az előbb általánosságban említett tulajdonságok — köztük bizonyos fokú konzervatívizmus — természetesen a szakemberekre is jellemzőek. Ehhez járul még az a körülmény is, hogy a különböző vállalatok részére előírt mutatók — amelyeknek teljesítésében a dolgozók anyagilag érdekeltek, valamint az érvényben levő árrendszer — nem minden esetben ösztönöznek a kívánt irányú műszaki fejlődésre, sőt igen sok esetben éppen azzal ellentétesen hatnak. Közismert az ezzel kapcsolatos helyzet a kivitelezés vonalán, ahol a kivitelező vállalatok mindenkor — gyakran egymástól különböző — felkészültsége szabja meg a kivitelezhetőséget, ahelyett, hogy a vállalatok az eljük szabott követelményekhez igyekeznének

felnöni. Természetesen tudjuk, hogy ennek megvalósítása igen sok szubjektív és objektív nehézség leküzdését is megkívánja; a tervező vállalatok egyik feladata lehetne a kivitelező szervek igényeinek megfelelő irányú befolyásolása. Őszintén be kell vallani azonban, hogy ezen a téren nem áll rendelkezésükre megfelelő jogkör. Másrészt azt is el kell ismerni, hogy a tervező vállalatokon belül is sok tennivaló van ezen a vonalon. A mindenen való egyénieskedés, a feltűnési vágy, valamint a szakágak értelmetlen, gyakran káros rivalizálása, a kérdéseknek nem a kívánt célú műszaki, hanem hatalmi eszközökkel történő eldöntése; mind olyan kérdések, amelyek a tervezőirodai kollektíva megfelelő szemléletű befolyásával kedvezően irányíthatók. Mivel az épületek általános kialakítása mind funkcionális, mind szerkezeti és egyéb szempontból elsődlegesen a tervezőirodáknak történik — helyesebben itt kellene történnie —, bár a sok külső befolyás ezt gyakran nem teljesen teszi lehetővé, és a népgazdasági fejlődés szempontjából legdöntőbb irányzatok: iparosítási, gazdaságossági stb. vonalon alapvetően is itt érvényesíthetők, a tervezőirodai szakemberek szakmai igényeinek befolyásolása igen lényeges. Ez a befolyásolás kapitalista viszonyok közt — jelentős mértékben — a konkurrencia versenyen keresztül érvényesül. A szocialista gazdasági rendszerben ezt az irányító hatóságok megfelelő feladat kiszabása és ehhez kapcsolódó anyagi ösztönzése biztosíthatja. Erre az újabb időkben történtek már kezdeményezések, de a feladat bonyolult volta miatt a befolyás még nem eléggé határozott irányú. A befolyásolásnak a haladó és követendő műszaki irányzatoknak befelé ösztönzéssel összekapcsolt propagálásából, kifelé megfelelő lehetőségek tényleges biztosításából kell állnia.

A fentiekben vázlatosan igyekeztünk foglalni a tervezés, az építőipar és a különböző irányú társadalmi igények kapcsolatával, különös tekintettel a szerkezetnek, illetve szerkezettervezésnek az építőiparon belül elfoglalt szerepére. Természetesen az ilyen jellegű összefüggések, amelyekben a társadalom-fejlődési, közgazdasági, műszaki-technikai, művészeti és egyéb szempontok összefonódva jelentkeznek, igen bonyolultak, és elemzésük — amint a jelen esetben is történt — csak egyszerűsítő feltételezések alapján történhet. A fejtegetések célja az volt, hogy az erősen műszaki szemléletű szakemberek figyelmét felhívja részben saját munkaterületükön belül az egyes szakterületek helyes értékelésének fontosságára, részben ugyancsak a szakterületen belül, valamint az azon kívül jelentkező társadalmi igények helyes felmérésére, a kívülről érvényesülő igény-befolyásolások kritikus elfogadására, illetve ezeknek kifelé történő megfelelő formálására és befolyásolására.

A tűzállósági felmelegedési határértékek vizsgálata

KOVÁCS KÁROLY

1. Bevezető

Az építési anyagok és az épületszerkezetek tűzállósága tárgykörében folyó kutatásokat az Építőipari Minőségvizsgáló Intézet — ÉMI — végzi. Az Intézetben 1961 óta folyik ilyen célú kutatási munka. A szerkezetvizsgáló berendezések és a vizsgálati előírások 1965. évre elkészültek. Ennek megfelelően a fal-, földem- és kéményvizsgáló berendezésekben lényegében valamennyi épületszerkezeti elem (beleértve a teherhordó szerkezeteket is) tűzállósági határértéke kísérleti úton megállapítható.

A laboratóriumi kísérletek azonban egyrészt rendkívül költségesek — a nagyszámú próba és a speciális berendezések üzemeltetése miatt —, másrészt a tűzpróbákhoz a valóságos szerkezetekből 5...8 db-ot kell vizsgálat alá vetni, melyek a tervezés időszakában általában nem állnak rendelkezésre. E körülmény a szóban forgó szerkezet felhasználását célzó engedélyezési eljárást jelentősen késlelteti, mivel tervezés közben kell — esetleg külön előre tervezett és gyártott elemeken — a laboratóriumi kísérleteket lefolytatni.

Ez a kedvezőtlen helyzet sürgette az olyan számító eljárások és értékelési módszerek kidolgozását, melyekkel — a laboratóriumi kísérletek részbeni vagy teljes mellőzésével — a tervezés időszaka alatt megadható az egyes szerkezetekre a tűzállósági határérték.

2. A tűzállósági határérték

Egy adott létesítményre az abban folytatandó technológia függvényében az MSZ 595 *Építőanyagok éghetősége, épületszerkezetek és építmények tűzállósága* c. szabvány rögzíti a tűzállósági követelményeket. E követelmények a fontosabb szerkezetek éghetőségi csoportjait és minimális tűzállósági határértékeit írják elő.

E szabvány tartalmazza a tűzállósági határérték meghatározását is, mely szerint

„A tűzállósági határérték az az időtartam, amely a szabványosított tűzpróba megkezdésétől a következő jelenségek valamelyikének bekövetkeztéig eltelik:

- a szerkezeten olyan átmenő repedés vagy nyílás képződik, melyen a forró füstgáz vagy a láng áthatolhat,
- a szerkezet tűzmentett felületének átlagos hőmérséklete 150°C-kal, illetve a mért legmagasabb hőmérsékleti érték 220°C-ra felemelkedik,
- a szerkezet elveszti hordképességét (összerokkad)”.
Tehát egy szerkezetre a fenti jelenségek bekövetkezéséhez tartozó időtartamok közül a legkisebb adja a tűzállósági határértéket.

A továbbiakban a matematikai kezelhetőség érdekében az alábbi jelöléseket vezetjük be:

- T_H a tűzállósági határérték,
- T_{Hl} a tűzállósági lángáttörési határérték,
- T_{Hf} a tűzállósági felmelegedési határérték,
- T_{Ht} a tűzállósági törési határérték.

Általában tehát fenn kell álljon a

$$\begin{aligned} T_H &\leq T_{Hl} \\ &\leq T_{Hf} \\ &\leq T_{Ht} \end{aligned} \quad (1)$$

alakú egyenlőtlenség.

A kísérleti tapasztalatok azt mutatják, hogy éghető anyagú vagy üvegezett, illetve nagy belső üregekkel készített szerkezeteknél a T_H , nem éghető anyagú és csak önsúlyukat hordó szerkezeteknél a T_{Hf} , hasznos terhet is hordó, nem éghető anyagú szerkezeteknél változóan a T_{Hf} vagy a T_{Ht} a legkisebb.

A számító eljárások kidolgozása során kívánatos a kritériumokat külön közelíteni.

3. A számítási módszerek alapja

Külföldi tűzállósági laboratóriumok nagy erőfeszítést tettek olyan számító eljárások kidolgozására, melyek helyettesíthetik a laboratóriumi kísérleteket. Az

első kezdeményezés — függőleges szerkezetek körében — amerikai laboratóriumból ismeretes (1942), majd az ott nyert kedvező eredményeket a franciák ellenőrizték (1948), és a hasonlóan kedvező tapasztalataikat közzé is tették.

Mindkét fél azonos álláspontja szerint számító eljárásként

- a) elektronikus analóg készülékek és
- b) közelítő képletek is

alkalmazhatók.

Fakler az elektronikus analóg készülékeket rendkívül bonyolultaknak, drágáknak és csak egyes speciális paraméterek meghatározására (pl. a hővezetési tényező változása, a hőmérséklet alakulása) tartja alkalmasnak, és szerinte nem szolgáltathatnak a szerkezet egészére jellemző adatot. A közelítő képletek — véleménye szerint — egyszerű eljárással, gyorsan és kielégítő pontossággal adják a tűzállósági határértékeket.

Az utóbbi években fokozott figyelmet fordítanak az egyes speciális szerkezetek (pl. feszített lemezek és gerendák) számító eljárásaira. Ennek ellenére mindmáig nem terjedtek el általánosan a számító eljárások, és nem csökkentették a kísérletek jelentőségét. A hazai kísérleti programban elsőként a T_{Hf} meghatározására vonatkozó eljárások kidolgozása szerepelt.

A kutatás kiterjedt az

- egyrétegű,
- két- vagy többretegű,
- egy vagy kétoldalt vakolt szerkezetekre. A munka 1965. évben lényegében befejeződött.

4. A számító eljárások kidolgozását célzó kísérletek

4.1 A kísérletbe vont szerkezetek és anyagok.

Nagyszámú, terhelés nélküli falszerkezeten folytattunk laboratóriumi kísérletet.

A megvizsgált anyagféléseket és azok mért vagy irodalomban szereplő jellemzőit az 1. táblázatban közöljük.

A kísérletek az Intézetünkben kidolgozott, „Épületszerkezetek tűzállósági határértékének kísérleti meg-

1. táblázat

A megvizsgált anyagfélések és fizikai jellemzőik (Irodalmi adatok)

Sorszám	Megnevezés	Térfo- gatsúly γ t/m ³	Hővezetési tényező λ kcal/m.h.°C	Fajhő c kcal/kg.°C
1.	Szórt azbeszt.....	0,3+	0,08	0,2
2.	Szórt azbeszt.....	0,55+	0,12	0,2
3.	Gázszilikát.....	0,72+	0,23	0,2
4.	Gázszilikát.....	0,87+	0,27	0,2
5.	Égetettagyag válaszfal	1,25	0,4	0,2
6.	Kevéslyukú, kettős méretű égetettagyagtégla.....	1,3	0,45	0,2
7.	Kohóhabsalakbeton	1,6+	0,55	0,2
8.	Kisméretű, tömör égetettagyagtégla ...	1,75	0,66	0,21
9.	Kvarckavicsbeton ..	2,3	1,2	0,23
10.	Kvarckavicsbeton és gázszilikát réteges fal.....			

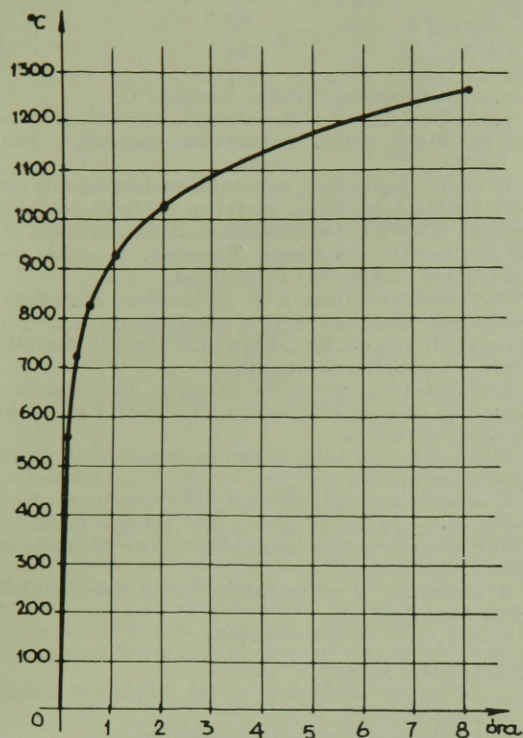
jellemzők: mint 8-nál, illetve mint 4-nél

A táblázati értékek kiszárított anyagra és +20°C-ra vonatkoznak.

+ Mért érték.

határozása" HSZ-403. Házi szabvány szerint folytak, zömben 1965-ben. A 10 különféle anyagból készített 20-fajta falszerkezeten összesen mintegy 90 tűzvizsgálót folytattunk le.

A tűzvizsgálatokban alkalmazott tűzpróbák programgörbéjét az 1. ábrán mutatjuk be.



1. ábra

4.2 A laboratóriumi kísérletek eredménye.

A vizsgálatok eredményeit a 2. táblázatban közöljük. E táblázatban az egyes anyagfélések adott vastagságaihoz tartozó 3, illetve 5 db. egyedi eredmény átlagát közöljük. Megjegyezzük, hogy az egyes vizsgálati eredmények legnagyobb eltérései az átlagértéktől nem haladták meg a $\pm 15\%$ -ot.

Hangsúlyozni kívánjuk, hogy a tűzpróbák előtt a falelemeket mesterségesen kiszáritottuk, nehogy a falazati anyagok nedvességtartalma erősen torzítsa a nyert eredményeket (a nedvesség növeli a T_{Hf} értékeit).

A mesterséges szárítás hőfoka kb. $100-120^\circ\text{C}$ volt, és az időtartamát becsültük. Ennek megfelelően a táblázati eredmények mentesek a nedvesség késleltető hatásától.

A kísérleteket akkor tekintettük befejezettnek, amikor a külső felület átlagos hőmérséklete elérte a 165°C -ot (általában a külső léghőmérséklet $\sim 15^\circ\text{C}$ volt).

5. A számító eljárások

Közelítő számító eljárást két módszerre dolgoztunk ki. Elsőként a már hivatkozott amerikai alapformulák megbízhatóságát vizsgáltuk (I. jelű módszer).

A továbbiakban a tűzmentett oldal felmelegedési sebességére felépített módszert írtunk le (II. jelű módszer).

5.1 I. jelű amerikai eljárás

5.1.1 Azonos anyagú, egyrétegű szerkezetek T_{Hf} értékeinek és vastagságuknak viszonya. A kísérleti eredmények alakulása alapján megállapítható volt, hogy ugyanazon anyagfélések esetén a vastagság megváltoztatása bizonyos törvényszerűség szerint befolyásolja a T_{Hf} értékét. E szabályszerűség alapján (1. 2. és 3. ábra) — a külföldi szerzőkkel egyezően — feltételeztük a

$$\frac{T_{Hf-2}}{T_{Hf-1}} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^k \quad (2)$$

2. táblázat A kísérlettel megállapított átlagos tűzállósági határérték (T_{Hf})

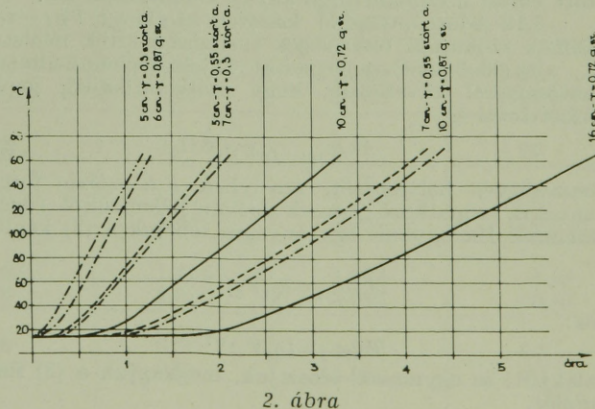
Sor-szám	Megnevezés	Falvastagság cm	Kísérleti tűzállósági határértékek
			T_{Hf} , óra
	1	2	3
1.	Szórt azbeszt ($\gamma=0,3$)	5	1,25
2.	Szórt azbeszt	7	2,2
3.	Szórt azbeszt ($\gamma=0,55$)	5	2,1
4.	Szórt azbeszt	7	4,1
5.	Gázszilikát ($\gamma=0,72$)	6	1,5
6.	Gázszilikát	10	3,35
7.	Gázszilikát ($\gamma=0,87$)	5	1,32
8.	Gázszilikát	10	4,45
9.	Válaszfallop	6	0,85
10.	Válaszfallop	10	1,82
11.	Kevés lyukú téglá	12	3,015
12.	Kohóhabsalak	6	1,35
13.	Kohóhabsalak	10	3,08
14.	Kisméretű téglá	6,5	1,425
15.	Kisméretű téglá	12	4,025
16.	Kavicsbeton	6	0,70
17.	Kavicsbeton	14	2,8
18.	Kavicsbeton és gázszilikát ($\gamma=0,82$)	6 + 6	3,23
19.	Vakolt téglafal — egyoldali	12 + 1,5	4,53
20.	Vakolt téglafal — kétoldali	12 + 2 × 1,5	5,12

exponenciális összefüggés fennállását, ahol ugyanannál az anyagfélésegnél:

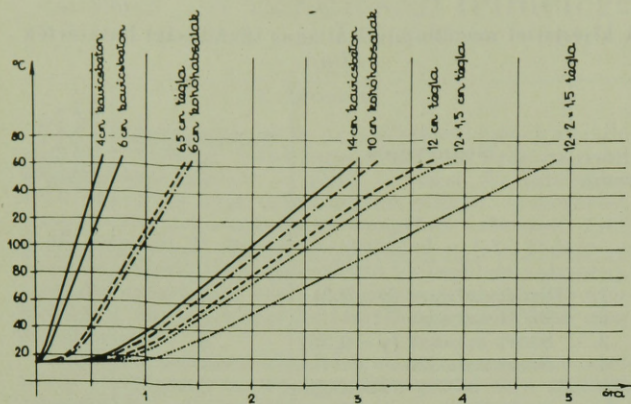
$$\frac{T_{Hf-1}}{T_{Hf-2}} = \frac{V_1}{V_2} \text{ cm}$$

vastagságú szerkezet tűzállósági határértéke órában, és k a feltételezeten minden esetben állandó, a tűzpróbák programgörbéjétől függő kitevő.

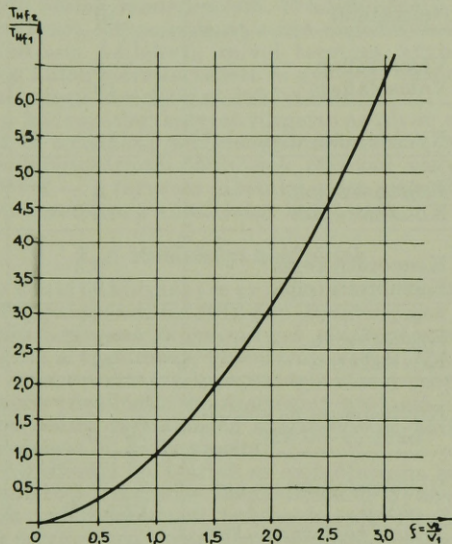
A kísérlettel megállapított T_{Hf} értékek és a hozzá tartozó vastagságok alapján (2. táblázat) számítást végeztünk a k értékeire vonatkozóan, 8 különféle anyagra. E számítások során a $\gamma=0,55 \text{ t/m}^3$ térfogatsúlyú szórt azbeszt eredménye nélkül képezett átlagérték 1,701-re adódott. Ezért a továbbiakban $k=1,7$ értéket fogadjuk el.



2. ábra



3. ábra



4. ábra

Ez az érték szerepel — a kísérleti igazolás közlése nélkül — a külföldi szerzőknél is. Ez megnyugtató, mert a tűzpróbák programgörbéinek idő-hőfok értékei lényegileg egyeznek a magyar és az amerikai előírásokban (az eltérés kisebb 1%-nál), tehát elvileg azonos k -t kell nyerni. Ez ugyanakkor a kísérletek összes körülményeire kiterjedően jelzi az egyenértékűséget.

Az itt nyert eredményt, miután k értéke az anyagjellemzőktől és méretektől független, mint általános érvényű összefüggést a 4. ábrán grafikusán feldolgoztuk. Bármely anyagra a $T_{Hf-1} - V_1$ összetartozó értékpár ismeretében V_2 falvastagság igénye esetén a T_{Hf-2} leolvasható (vagy fordítva).

Ez az eredmény azonban feltételezi a $T_{Hf-1} - V_1$ értékek beszerzett (általában kísérleti úton), megállapított voltát a szóban forgó anyag vonatkozásában.

5.12 Adott anyagból készített szerkezet T_{Hf} értékeinek számítása tetszőleges vastagsági érték mellett.

Az előző pontban megadott (2) jelű képlet alkalmazhatóságából következik, hogy matematikailag jogos feltételezni egy

$$T_{Hf} = (\varrho V)^{1,7} \quad (3)$$

összefüggés helyességét, amelyben ϱ a szóban forgó anyagra vonatkozó, annak fizikai jellemzőitől függő állandó. Ha ugyanis egy anyagra felírjuk a (3) képlet

$$T_{Hf-2} = (\varrho_2 V_2)^{1,7}$$

és

$$T_{Hf-1} = (\varrho_1 V_1)^{1,7}$$

alakjait, és egymással elosztjuk, megkapjuk a (2) formulát.

A vizsgálati eredményekből rendelkezésre álló T_{Hf} értékek felhasználásával számítottuk az illető anyagra jellemző ϱ állandót. Megkíséreltük az állandó meghatározását az irodalomból ismert és az illető anyagra vonatkozó (l. 1. táblázat) fizikai, hőtechnikai jellemzőkből. Többféle közelítés után úgy találtuk, hogy

$$\varrho = \frac{c\gamma}{3\lambda}, \quad (4)$$

ahol

c az illető anyag fajhője, kcal/kg/°C,

γ az illető anyag térfogatsúlya, t/m³,

λ az illető anyag hővezetési tényezője, kcal/m, h, °C.

E képlet jogosságát a 3. táblázatban közölt számított értékeink tanúsítják, melyben a (4) képlet alapján számított állandók felhasználásával meghatároztuk az illető szerkezetre vonatkozó T_{Hf} -eket, s ezeket összehasonlítottuk a kísérleti értékekkel.

Az összehasonlítást a 4. táblázatban mutatjuk be. Az eltérések általában $\pm 15\%$ alattiak, de $\pm 20\%$ alattiak az eredmények 70%-ában. Ez közelítő számító eljárásnál megfelelőnek mondható.

Szemléltetésül az egyes anyagok megvizsgált vastagságaihoz tartozó kísérleti és számított T_{Hf} értékeket az 5. ábrán közöljük.

5.13 Két- vagy több rétegű és vakolt falak T_{Hf} értékeinek számítása.

E számítások céljára szolgáló összefüggések ellenőrzésére kavcsbeton és gázszilikát réteges falakat (6 + 6 cm), illetve egy- és kétoldalt vakolt 12 cm-es téglafalakat készítettünk.

A számítást a matematikai megfelelésekből kiindulva felállított

$$T_{Hf} = (\sum \varrho_i V_i)^{1,7} \quad (5)$$

alakú képlettel végeztük, ahol

ϱ_i az egyes rétegekre a (4) képlettel számított állandó,

V_i az egyes rétegek vastagsága cm-ben.

A kísérleti eredményeket, a számításokat és az összehasonlítást az 5. táblázat tartalmazza.

A fenti képlet tehát a vakolatrétegre is vonatkoztatható, mely esetben a vakolatra számítandó a „ ϱ_i ” és a „ V_i ”, ahol a „ V_i ” az egy- vagy kétoldali vakolat együttes vastagsága cm-ben. Ez az összefüggés vakolatok esetében annak ellenére helyesnek bizonyul, hogy a tapasztalat szerint a tűzhatásnak kitett oldalról kb. 0,5 óra körül leválik. Amíg azonban a falon van, addig késleltető hatása érvényesül.

Ezek az eredmények — bár láthatóan kedvezőek — természetesen nem elégségesek ahhoz, hogy a több rétegű és vakolt falak számítását megoldottnak tekinthessük.

5.2 II. jelű eljárás a felmelegedési sebesség alapján.

A 2. és 3. ábrákon közölt felmelegedési görbék azt mutatják, hogy egy meghatározott vastagságú anyagnál a hőmérséklet adott késleltetés után kezd emelkedni,

3. táblázat

Számítótáblázat a ϱ_i meghatározásához

Sorszám	Megnevezés	Kísérleti	Számított	Eltérés
		ϱ_i	ϱ'_i	%
	1	2	3	4
1.	Szórt azbeszt	0,2275	0,234	+ 2,9
2.	Szórt azbeszt	0,3187	0,306	- 4,0
3.	Gázszilikát	0,2034	0,208	+ 2,3
4.	Gázszilikát	0,2356	0,215	- 8,8
5.	Válaszfallow	0,152	0,208	+ 37,0
6.	Kevéslyukú km. téglá	0,149	0,185	+ 24,0
7.	Köhóhabsalak beton	0,195	0,193	- 1,0
8.	Kisméretű téglá	0,1892	0,188	- 0,66
9.	Kvarekavics beton	0,1308	0,146	+ 11,6

$$\text{Számított } \varrho'_i = \frac{c_i \gamma_i}{3\lambda_i}$$

5. táblázat

A réteges és vakolt falak T_{Hf} értékeinek összehasonlítása

Sorszám	Megnevezés	Kísérleti	Számított	Eltérés
		T_{Hf} , óra	T'_{Hf} , óra	$T'_{Hf} - T_{Hf}$, óra
	1	2	3	4
1.	Kisméretű téglafal, a tűzmentes oldalon 1,5 cm javított mézshabarc vakolattal	4,53	4,689	+0,16
2.	Mint 1. jelű fal, de kétoldali vakolattal ..	5,12	5,445	+0,325
3.	Kavicsbeton és gázszilikát ($\gamma=0,72$) réteges fal 6+6 cm vastagsággal	3,23	3,58	+0,35

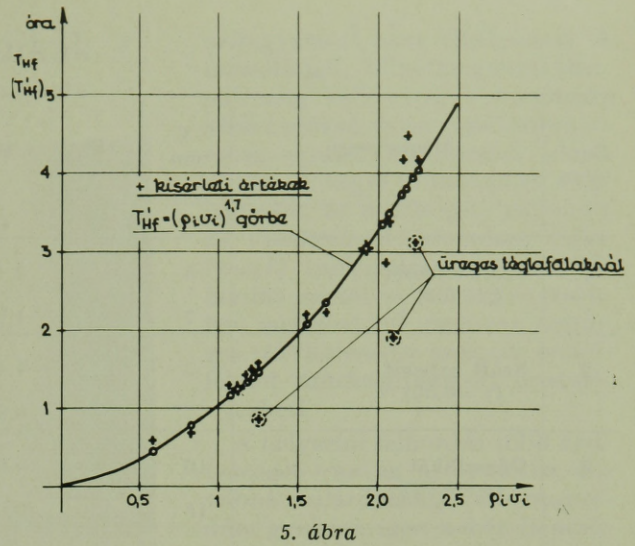
$$\text{A vakolatra: } \varrho_v = \frac{c_v \gamma_v}{3 \lambda_v} = \frac{0,2 \cdot 1,7}{0,75 \cdot 3} = 0,152$$

és ez az emelkedés általában 150–170°C-ig közel lineáris. E tapasztalat alapján megvan a remény a vastagságtól is függő késleltetés (T_0) és a hőfokemelkedés átlagos sebessége (Ψ) megadására. Az ilyen célú elemzéseink eredményét a 6. táblázatban közöltük, melynek értelmében jól írja a folyamatot és adja a T_{Hf} értéket a

$$T'_{Hf} = \mu \frac{T_0 + \frac{150}{\psi}}{60} \quad (6)$$

alakú formula, ahol

$$\mu = 1, \quad \text{ha } \gamma < 2 \text{ t/m}^3 \\ \mu = 0,69, \quad \text{ha } \gamma \geq 2 \text{ t/m}^3.$$

5. ábra T_0 a hőmérséklet-emelkedés késleltetése, melyet

$$T_0 = v^2 \frac{\lambda}{\gamma} \cdot \text{perc} \quad (7)$$

képletel,

Ψ a felmelegedési sebesség, melyet

$$\psi = \frac{30 \lambda}{v \gamma} \text{ } ^\circ\text{C/perc} \quad (8)$$

képletel lehet számítani.

A fenti számítás megfelelőségének elemzése során arra a megállapításra jutottunk, hogy a (7) képletben $\gamma \geq 2 \text{ t/m}^3$ értékeknél a korrekciós szorzót, a μ -t be kell vezetni. Ezt figyelembe véve az átlagos eltérés 2,4%, míg a legnagyobb eltérések 30–36%-ot értek el.

Ilyen módon megadhatók az idealizált felmelegedési görbék, melyeket néhány anyagra a 6. ábrán mutatunk be.

E módszer nem igazolt — jelenlegi feldolgozásában — vakolt vagy többrétegű falakra.

A tűzállósági határérték összehasonlítása

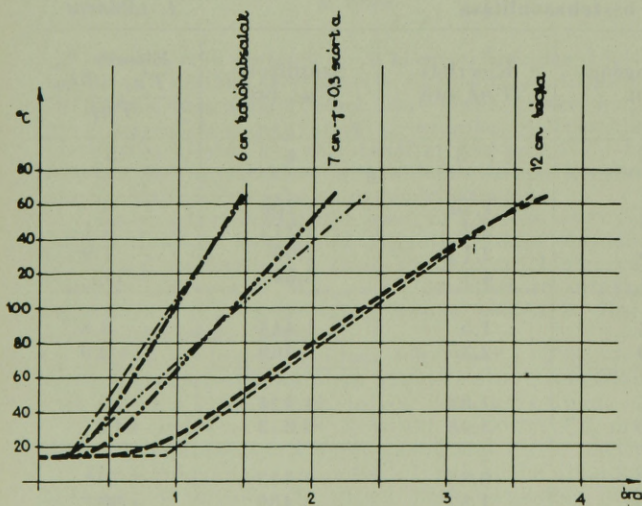
4. táblázat

Sorszám	Megnevezés	Vastagság cm	Kísérleti T_{Hf} , óra	Számított T'_{Hf} , óra	Eltérés %
					$\frac{T'_{Hf} - T_{Hf}}{T_{Hf}}$
	1	2	3	4	5
1.	Szórt azbeszt ($\gamma=0,3$)	5	1,25	1,250	0
2.	Szórt azbeszt ($\gamma=0,3$)	7	2,2	2,312	+ 5,1
3.	Szórt azbeszt ($\gamma=0,55$)	5	2,1	2,06	- 1,9
4.	Szórt azbeszt ($\gamma=0,55$)	7	4,1	3,64	- 11
5.	Gázszilikát ($\gamma=0,72$)	6	1,5	1,443	- 3,8
6.	Gázszilikát ($\gamma=0,72$)	10	2,35	3,469	+ 2,9
7.	Gázszilikát ($\gamma=0,87$)	5	1,32	1,124	- 15
8.	Gázszilikát ($\gamma=0,87$)	10	3,45	3,673	- 17
9.	Válaszfallop	6	0,85	1,443	+ 70*
10.	Válaszfallop	10	1,82	3,469	+ 90*
11.	Kevéslyukú téglá	12	3,015	3,89	+ 29
12.	Kohóhabsalak beton	6	1,35	1,269	- 6
13.	Kohóhabsalak beton	10	3,08	3,065	- 0,5
14.	Kisméretű téglá	6,5	1,425	1,403	- 1,54
15.	Kisméretű téglá	12	4,025	3,987	- 0,95
16.	Kvarckavics beton	6	0,70	0,794	+ 13
17.	Kvarckavics beton	14	2,8	3,36	+ 20

Sor-szám	Megnevezés	V cm	T_0	ψ'	$\frac{\lambda}{\gamma}$	$T_0 = \frac{\lambda}{V^2 \gamma}$	$\psi = \frac{30\lambda}{V\gamma}$	$\frac{150}{\psi}$	T_{Hf}''	T_{Hf}	Eltérés %
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Szórt azbeszt ($\gamma=0,3$)	5	3	2,14	0,267	7	1,66	90	1,61	1,25	+21
		7	10	1,27		13	1,14	131	2,4	2,2	+9
2.	Szórt azbeszt ($\gamma=0,55$)	5	15	1,4	0,219	5	1,31	114	1,98	2,1	-6
		7	66	0,82		11	0,94	160	2,85	4,1	-30
3.	Gázsilikát ($\gamma=0,72$)	10	38	0,95	0,32	32	0,96	156	3,12	3,35	-7
		15	130	0,69		72	0,64	234	5,1	—	—
4.	Gázsilikát ($\gamma=0,87$)	6	12	2,27	0,31	11	1,55	97	1,80	1,32	+36
		10	68	0,94		32	0,93	161	3,22	4,45	-28
5.	Kohóhabsalak ($\gamma=0,87$)	6	14	2,04	0,34	12	1,70	88	1,66	1,35	+23
		10	38	1,00		34	1,02	147	3,01	3,08	-2
6.	Kisméretű téglá ($\gamma=0,87$)	6,5	16	1,4	0,371	16	1,71	88	1,73	1,40	+22
		12	44	0,84		53	0,93	161	3,57	3,99	-12
7.	Kavicsbeton ($\gamma=0,87$)	4	2	4,55	0,52	8	3,9	38	0,53	0,6	+11*
		6	3	3,4		19	2,6	58	0,88	0,7	+23*
		14	37	1,00		101	1,12	133	2,7	2,8	-4*

Átlagos eltérés: +12

* $\gamma > 2$



6. ábra

6. Értékelés

6.1 Az ellenőrzött számítási módszerek alkalmazása.
Az ellenőrzött számítási módszerek alkalmasak a tűzállósági határérték számítására.

A kísérlettel beszerzett eredményeket 100% megbízhatóságúnak tekintve, az egyes eljárásokra az alábbi értékelés adható.

6.11 Az I jelű számító eljárás kétségtelen előnye az egyszerűség és az, hogy alkalmasnak látszik már jelenleg is a rétegelt és vakolt falakra.

Megbízhatósága is kielégítő, a hiba 20%-nál nem nagyobb, általában 2–10%. Az eredeti ajánlással ellentétben tisztán számító eljárássá fejlesztettük azzal, hogy a ρ számítását az anyagjellemzőkből megoldottuk.

6.12 A II. jelű módszer elvi felfogásban beilleszthető a felmelegedési sebesség elemzésével — a korszerű méretezési eljárásokba.

Új és a jelenséget helyesen leíró az a felosztás, mely a késleltetést és az adott relatív hőfokemelkedéshez tartozó időt külön számítja.

A térfogatsúlyok figyelembevételével általában 5... 15%-os átlagos hibát jelent, mely számító eljárásnál közelítőleg igen kedvező.

6.2 Az eljárások érvényességi tartománya.

Valamennyi eljárásnál elvileg számításba kell venni, hogy a nagyobb vastagságoknál megváltoznak a felmelegedési viszonyok, változnak a felmelegedési jelleggörbék. Az a körülmény azonban, hogy a technikai tűzvédelem legfeljebb 2,5–3 órás időtartamokat ad meg, azt jelenti, hogy olyan esetekben, amikor a számított értékek nem haladják meg a 3 órát, a nyert tűzállósági határértékek megbízhatósága 95... 80%-os. Ez a megbízhatóság nagyobb vastagságok esetén csökken.

6.3 A számított T_{Hf} értékek felhasználása.

6.31 Külső terhet nem hordó, nem éghető anyagú szerkezetek esetében a számított értékek szolgálhatnak minősítés céljára. Teherhordó szerkezeteknél a T_{Hf} csak rész eredményként használható. Emellett beszerzendő a T_{Hf} vagy kísérleti úton, vagy számítással (ha e számítási eljárások bevezetésre kerültek).

6.32 Az eljárások felhasználása.

Az adott szerkezetre átmenetileg mindkét képlettel számítani kell a T_{Hf} értéket, és a kettő közül a kisebbet lehet alapértékként elfogadni.

Rétegelt vagy vakolt szerkezetekre csak az I. jelű eljárás alkalmas.

Műkőmunkák

HORVÁTH JÁNOS

A modern, korszerű új építészet, az új építési módok gyakran alkalmazzák a műkőmunkákat az épületek homlokzatának, a belső felületek burkolatának tetszetős és szerkezetileg is helyes kialakításában. A műkőburkolatok viszonylag alacsony ára lehetővé teszi, hogy ezek a felületképzések a típusépületeknél is tömegesen alkalmazásra kerüljenek. A műkőmunkák technológiájával, műszakfejlesztési kérdéseivel eddig viszonylag kevés hazai szakirodalom foglalkozott. Elhanyagolt területe volt a műköves szakma az építőiparnak. Ez persze korántsem jelenti azt, hogy a műkőmunkák technológiája, minősége nem szorul tökéletesítésre. A gazdaságosság, az átfutási idő tekintetében itt is lépést kell tartani az építőipar fejlődésével, és törekedni kell e téren is kedvezőbb eredmények kialakítására.

Az Építésügyi Minisztérium keretén belül a műkőmunkák legnagyobb részét az ÉM Kőfaragó és Épületszobrászipari Vállalat végzi. Az előregyártott műkőszervezeteknek országos viszonylatban (mozaiklap-gyártás nélkül) mintegy 30%-át, budapesti viszonylatban pedig mintegy 70%-át az említett vállalat készíti. A fennmaradó mennyiséget főleg a generálvállalatok vertikális részlegei állítják elő. A vertikális részlegek termelése azonban az össz-műkőtermeléshez viszonyítva egy vállalatnál sem számottevő. Figyelembe véve ezt, a műkőmunkákkal kapcsolatban jelentkező problémákat a Kőfaragó Vállalat műkőtevékenységén keresztül legcélszerűbb vizsgálni.

Előregyártás és helyszíni munka

Ismeretes, hogy a műkőmunkák kétféle kivitelezésben készülhetnek:

1. a kívánt műkőfelület elérhető közvetlen helyszíni felhordással;

2. megvalósítható üzemi előregyártással, majd utólagos elhelyezéssel is.

Ha az építőipar általános fejlődési irányvonalát vesszük figyelembe, nem lehet vitás, hogy a műkőmunkáknál is az előregyártást kell előnyben részesíteni. A helyszíni felhordás lényegesen több időt vesz igénybe, mint az

előregyártott elem elhelyezése. A csiszolásnál, felületmegmunkálásnál meg kell várni a minimális kötési időket, és ez végső soron az egész épület kivitelezési idejét növeli. A végső műkőfelület megjelenését és minőségét, valamint az időállóságot jelentősen befolyásoló utókezelés helyszíni felhordás esetében körülményesebben végezhető el, és ennek esetleges tökéletlensége az egész műkőfelület minőségromlását eredményezheti.

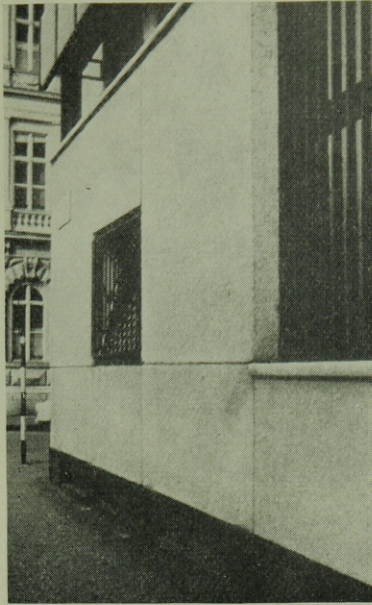
A helyszíni felhordás több nedvességet visz az új épületbe, továbbá szilárdulásig való megvédeése gyakran igen nehéz (lépcsőház). A felületcsiszolásnál használatos víz pedig gyakran rongál már elkészült szerkezeteket (asztalosmunka, festés, mázolás összepiszkolódása stb.).

Már az eddig felsorolt néhány szempont is egyértelművé teszi azt a megállapítást, hogy a fejlesztés irányelve feltétlenül az előregyártás arányának fokozása kell, hogy legyen.

Az előregyártás növelése az elmondott előnyök ellenére is csak nehezen valósítható meg. A gyakorlatban ugyanis számos tényező éppen ezzel ellentétben hat, és már a tervezésben a helyszíni felhordást látszik előnyben részesíteni. E tényezők közül mint legfontosabbat, az árak alakulásának kérdését kell megemlíteni.

Egészen 1962. december 31-ig az előregyártott műkőmunka mintegy 35—40%-kal volt drágább, mint a helyszíni felhordás. Ilyen körülmények között természetes volt, hogy a tervezők a helyszíni munkát részesítették előnyben. Éppen e helytelen árviszonyok miatt került sor az 1963. január 1-i árrendezésre. Az előregyártott műkőmunkák árai 30%-kal csökkentek, és ezzel lényegében az előregyártás és a helyszíni munka majdnem egyenlő árszintre került. Sokan ettől az intézkedéstől az előregyártott műkőmunkák arányának ugrásszerű növekedését várták.

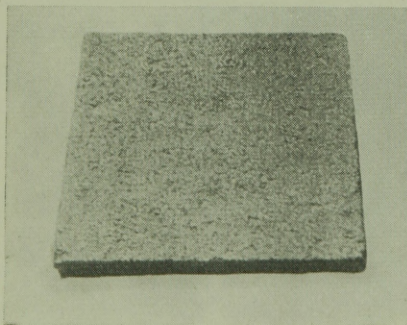
Sajnos, ez nem következett be. Meg kell mondani, hogy lényegében az előregyártás aránya a műkőmunkáknál ma is a 4—5 évvel ezelőtti szinten mozog és legfeljebb 1—2%-os emelkedésről lehet beszélni.



1. ábra. Széchenyi u. 1. OTP lakóház, helyszíni műkőburkolattal készült homlokzati részlet



2. ábra. Vezér utcai lakótelep, lábazat és erkélyszegély előregyártott műkőelemekből



3. ábra. Tufazúzalékból készült előregyártott égetett burkolólap

Oka ennek nyilvánvalóan az, hogy még egyéb tényezők is jelentkeznek, melyek szintén az előregyártás ellenében hatnak. Ezek az alábbiak:

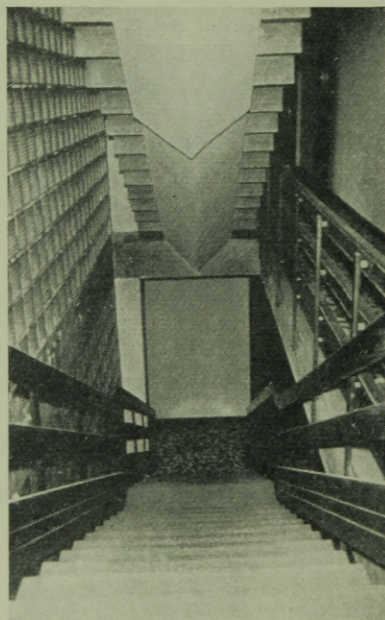
A helyszínen felhordásra kerülő műkö burkolatoknál elégséges, ha a tervező egy-egy csatlakozási csomópont részletrajzát megadja, és ezzel lényegében a műkómunka tervezése befejezést is nyert. Az előregyártott műkö munkáknál a tervező ezen túlmenően köteles elkészíteni a műköburkolat teljes részletrajzát, valamint a szükséges méretkimutatásokat is. A tervezés amúgy is szűkre szabott időszakában ez jelentős többletmunkát jelent. Ha a műkö burkolat ára mindkét esetben azonos, sőt, esetleg még az előregyártás drágább, természetszerű, hogy a tervező a számára egyszerűbb megoldást választja, és a helyszíni felhordást irányozza elő.

Ezen túlmenően azonban más oka is van annak, hogy a tervezők a helyszíni munkát részesítik előnyben. A helyszíni felhordásnak ugyanis kétségtelenül van egy jelentős előnye, nevezetesen az, hogy mindent eltakar. A falazási és betonozási munkák hibái, egyenetlenségei ugyanis ezzel aránylag könnyen eltüntethetők. Előregyártás esetében azonban ilyenkor — a méretek megváltozására való tekintettel — esetleg a tervek módosítására is sor kerülhet. Ezzel kapcsolatban ellenvetésként mindjárt meg kell említenünk, hogy természetes kőburkolatok esetében ezek a problémák ugyanúgy fennállnak. Ennek ellenére senki sem gondol arra, hogy a kőburkolatok alkalmazását emiatt elvesse. Meg kell jegyezni azt is, hogy a kőművesmunka tökéletlensége folytán esetleg szükségessé váló kivitelezés közbeni méretváltozások természetes nem tekinthetők általánosnak, egyáltalán nem jelentkeznek olyan nagymértékben, hogy komoly indokot adjanak az előregyártás mellőzésére.

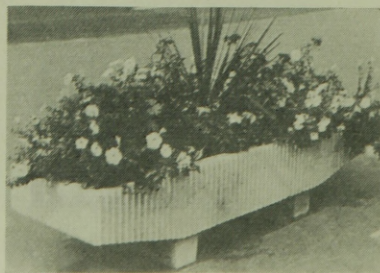
Végül ismét vissza kell térnünk az árviszonyok alakulására. Az 1963. január 1-én bekövetkezett árrendezés ugyanis csak megközelítőleg hozta egy szintre az előregyártott és a helyszíni munkák árát. Egyes elemeknél még mindig mutatkozik különbözet a helyszíni munka javára. Így például



4. ábra. Helyezésre szolgáló lyukak gépi fúrása előregyártott lábazati műkölapokon



5. ábra. Gróza rakpart 11., közepén gyámmolított előregyártott elemekből készült műkölépcső



6. ábra. Műkö virágtartó

a lépcső-elemek előregyártva még mindig kb. 15—20%-kal drágábbak, mintha helyszíni kivitelezésben készülnének. Természetesen az árak kérdésében végső cél az előregyártott munkák költségeinek és ezen keresztül azok árainak jelentős mértékben való csökkentése kell, hogy legyen. Ezáltal ugyanis a gazdaságosság már közvetlenül a tervezésben megmutatkozik, és így a helyszíni munka látszólagos előnyei ellenére is az előregyártás alkalmazása fog előtérbe kerülni.

Típus szerkezetek

A tömeges előregyártás előfeltétele, hogy az elemek tipizálásra kerüljenek, és ezen keresztül nagyüzemi technológiát lehessen alkalmazni. A típus szerkezetek kialakítása 1962. évben megtörtént, és ennek alapján az ÉM Típus tervező Intézet 1963-ban összeállította a műkö gyártmányok típus-terv-gyűjteményét (MOT. III. B. 42). A gyűjtemény az alábbi csoportosításban tipizálta a szerkezeteket:

Műkö lépcsők és pihenők	18-féle elem
Műkö lépcsők és szegélyb.	17-féle elem
Műkö lábazatok és falb.	17-féle elem
Különféle előregyárt. műkóm.	37-féle elem

Összesen 89-féle elem

Annak ellenére, hogy országos viszonylatban az előregyártás zömét végző Kőfaragó Vállalatnál a műkö szerkezetek jelenleg mintegy 70%-ban típus-terv szerint készülnek, a típus-terv-gyűjtemény kiadása nem hozta meg a várt eredményt. A tipizált elemek száma (89) függetlenül attól, hogy a felhasználás területén indokolt-e vagy sem, a gyártás jelenlegi szervezettsége szempontjából igen magas. Ehhez járul még az is, hogy a tervezők sok esetben a típus-tervvel szemben is apróbb változtatásokat igényelnek, és így a névleges típus-terv szerint készülő gyártmány is a gyártás szempontjából egyedi terméké válik. A tipizálástól függetlenül meg kell még említeni, hogy egy-egy épületnél a szükséges elem-fajták száma igen magas. Így pl.

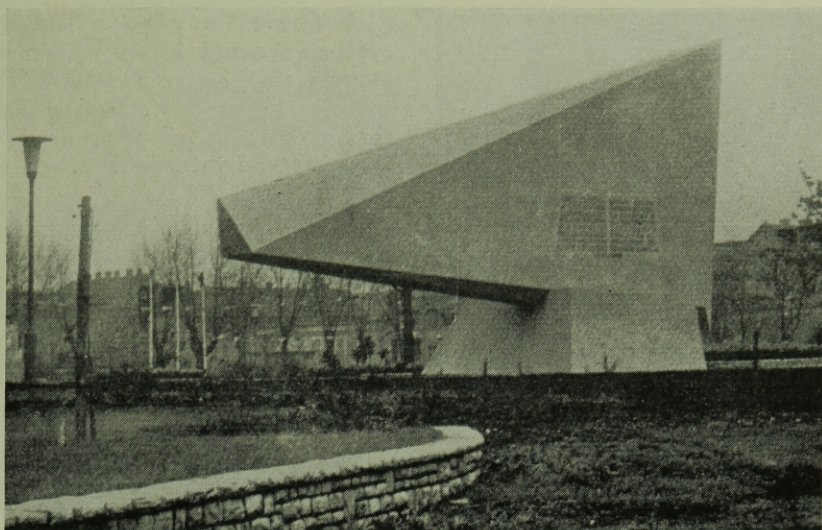
a títusterv szerint épülő 4—8 tantermes iskoláknál mintegy 360 féle elem legyártása szükséges. Az elemek sokfélesége miatt jelenleg még a típusgyártmányoknál sem előnyös a készletezésre történő gyártás. Az igények ugyanis elég változékonyak, és így egy-egy előregyártott elemtípus könnyen inkurrens készletté válhat.

Szervezés

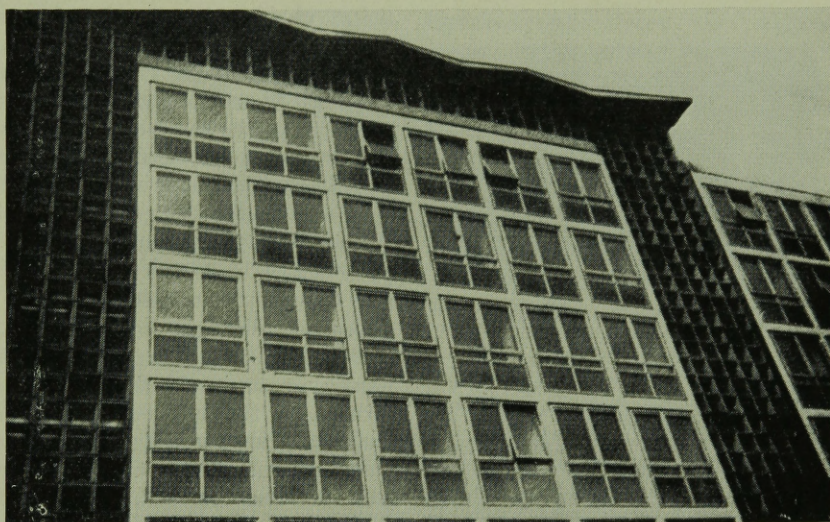
Az előregyártásban rejlő előnyök kihasználása a gyártás vonalán jelenleg azért sem lehetséges, mert a műkö-előregyártás a Kőfaragó Vállalaton belül is két telephelyen történik. Egy-egy telep termelése nem olyan nagy volumenű, hogy ez a korszerű technológia kialakításához elengedhetetlenül szükséges beruházásokat gazdaságossá tenné. A két telep összevonása természetesen napirenden van. A tervek szerint az új műkötelep a központi kőfaragó teleppel együtt Budakalász határában fog felépülni. Ennek megvalósítása azonban 1967—68-ra várható. Nyilvánvaló, hogy itt már sokkal jobban figyelembe lehet venni a korszerű technológiákat, és a telep elrendezését ennek megfelelően lehet kialakítani. Ezzel kapcsolatban felül kell vizsgálni azt is, hogy az országos viszonylatban jelenleg eléggé széttagolt, különböző vállalatoknál folyó műkö-előregyártást — az ésszerűség határain belül — nem lenne-e célszerű összevonni, és a Budakalászon megvalósítandó új műkötelepre összpontosítani.

Technológia

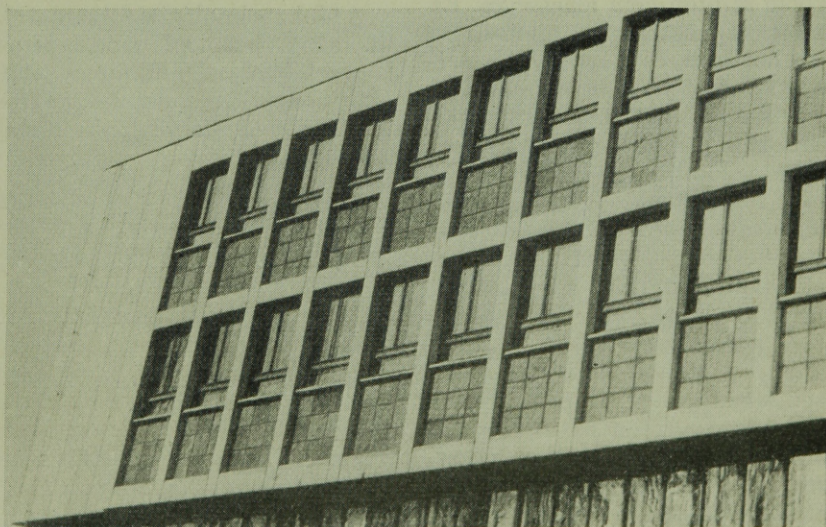
A műkö-előregyártásnál a technológiai folyamat főleg gyakorlati, tapasztalati úton alakult ki. Annak ellenére, hogy az általános betontechnológia hazai viszonylatban eléggé fejlett, ennek eredményeit a műkö-előregyártás ez ideig nem vette át, jóllehet némi eltéréssel a betongyártás technológiai eredményei a műkö-előregyártásban is minden további nélkül alkalmazhatók lennének. A jelenlegi műkö-előregyártó telepeken a gyártás kézi módszerekkel folyik. A különböző szemcse-nagyságú adalékok és a cement adagolása térfogat szerint történik, a tapasztalati úton kialakult



7. ábra. A helyszíni műkövel burkolt Budapest XIII., Béketéri emlékmű



8. ábra. Müegyetem R₁ épület, a teljes homlokzat előregyártott műköelemekből készült



9. ábra. Mérésügyi Hivatal előregyártott műköelemekkel burkolt homlokzata. A parapetek külső burkolata előregyártott égetett tufalapokból készült



10. ábra. Műkő virágtartó



11. ábra. Műkő virágtartó

arányoknak megfelelően. Természetesen ez az eljárás nem biztosítja az állandó arányokat, és végső fokon a gyártmány minőségét is károsan befolyásolja. A szükséges vízmennyiség, vagyis a víz-cement tényező kívánt mértékének állandó betartása a térfogat szerinti adagolásból kifolyólag szintén nem lehetséges. Ez ismét a végtermék minőségére van hatással, és alacsonyabb szilárdság esetén a fagyveszély a gyártmányoknál fokozottan jelentkezik. Az adalékanyag, a cement, valamint a víz összekeverése kézi módszerrel történik. Természetesen az anyagok egyenletes keveredése ezzel a módszerrel egyáltalán nem biztosítható. Bedolgozás közben érzékelhető ez, amikor az anyagban szemmel látható sötétebb cementdús részek jelentkeznek. Ebben az esetben természetesen az anyagot a formában újra el kell keverni, ami végső soron — a bedolgozás munkaigényessége mellett — szintén a minőségre van hátrányos befolyással.

A formák anyaga a legtöbb esetben fa vagy gipsz. Éppen az elemek sokféleségére való tekintettel a korszerű fém- és műkő formák alkalmazása a legtöbb esetben nem minősül gazdaságosnak.

A bedolgozás után a termék a megszilárdulásig helyben marad. A szükséges utókezelés: egyszerű vízlocsolás vagy permetezés. Nyolcnapos kötés után a termékek csiszolásra kerülnek, vagy pedig a kívánt kőszerű felületmegmunkálást kapják. E műveletek közül egyedül a nagyobb műkő felületek (burkolólapok) csiszolását végzik géppel. E célra a kőiparban ismert karos csiszológépeket használják. Az összes többi művelet elvégzése kézzel történik, és ez jelentős munkaigénnyel jár. A sztend módszer természetesen jelentős helyszükségletet igényel, és ez gyakorlatilag legtöbbször abban nyilvánul meg, hogy egyes termelési csúcsidezőszakokban az elkészült műkő termékeket még a minimális kötési idő előtt eltávolítják helyükről, tekintve, hogy a munkaterület újabb gyártmányok elkészítéséhez kell igénybe venni.

Annak ellenére, hogy mint az elmondottakból látható, a műkő-előregyártás technológiája nem mondható tökéletesnek, meg kell jegyezni, hogy gyakorlati tapasztalat szerint a jelenleg előregyártott szerkezetek szilárdság, időállóság és minőség tekintetében jelentős mértékben felülmúlják a helyszíni felhordással készült műköveket.

A főbb technológiai folyamatok, ill. azok jelenlegi módszerének ismeretében a műkőipar előtt álló közvetlen műszakfejlesztési feladatok az alábbiakban foglalhatók össze.

1. Az adalékanyag és a cement jelenlegi térfogat szerinti adagolása helyett súly szerinti adagolást kell bevezetni.

2. Az anyagok kézi keveréséről gépi keverésre kell áttérni. Megjegyzendő, hogy a jelenlegi betonkeverő gépek a műkőanyagok nedves keverésére nem alkalmasak. A Kőfaragó Vállalat azonban az 1964. év folyamán a Kerepesi úti műkőtelepen egy egyedi gyártmányú keverőgéppel eredményes kísérleteket végzett.

3. Az 1964. év folyamán az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Építőanyagok Tanszéke a Kőfaragó Vállalat megbízásából laboratóriumi vizsgálatokat végzett. A vizsgálat célja az volt, hogy a gyártmányfajta és a különböző adalékanyagok függvényében az optimális szemmegoszlás, cementmennyiség és víz-cement tényező megállapítható legyen.

E vizsgálatokat tovább kell folytatni, és eredményeit át kell ültetni a gyakorlatba is. Természetesen ez csak a súly szerinti adagolás és a gépi keverés megvalósítása esetén lehet eredményes.

4. A műkő elemek súlya általában nem túlzottan nagy. Meg kell tehát vizsgálni, hogy a jelenlegi sztend eljárással szemben nem gazdaságosabb-e a mozgósáblonos eljárás. A bedolgozott műkő termékek konténeres vagy tálcás módszerrel egymás fölött is tárolhatók, illetve érlelhetők. Ez esetben lényegesen kevesebb a helyszükséglet, és a munkaterület is jobban kihasználható. A sztend módszer és a mozgósáblonos eljárás gazdasági összehasonlítását első sorban a létesítendő budakalászi műkőtelepre tekintettel kell elvégezni, ahol a termelés volumene a jelenlegi szintet lényegesen mértékben meg fogja haladni.

5. Meg kell vizsgálni a rázóasztalos gyártástechnológia bevezetésének a lehetőségét a műkőgyártmányoknál. Előzetes számítások szerint ez a technológia a termékek 35—40%-ánál alkalmazható lenne. A Kőfaragó Vállalat az 1965. évben szándékozik az ezzel kapcsolatos kísérleteket elvégezni.

6. A cement gazdaságos felhasználása érdekében meg kell vizsgálni, hogy a mozaiklap-gyártásban már használt „Betonfix” szilárdságnövelő anyag adagolása a műkőgyártásban mennyire alkalmazható. Ezzel ugyanis mintegy 15—20%-os cementmegtakarítás érhető el.

7. Feltétlenül gondoskodni kell arról, hogy a létesítendő új központi műkőtelepen a folyamatos minőségi vizsgálatok elvégzésére üzemi laboratórium álljon rendelkezésre.

8. A munkaigényesség csökkentése érdekében a kézi csiszol-

lási munka mennyiségét a minimálisra kell csökkenteni. A kisebb felületek csiszolásánál kisméretű kézi csiszológépeket kell alkalmazni. Ezek a kisgépek egyébként a helyszíni munka során is jól használhatók lennének. A legmegfelelőbb géptípus kialakítása jelenleg a Kőfaragó Vállalatnál folyamatban van.

9. A kőszerű felületű megdolgozásokat (szemcsézés, rovatkálás stb.) gépesíteni kell. E célra lehetőleg olyan kézi gépeket kell kialakítani, amelyek mind az előregyártott munkáknál, mind a helyszíni munkáknál egyaránt használhatók.

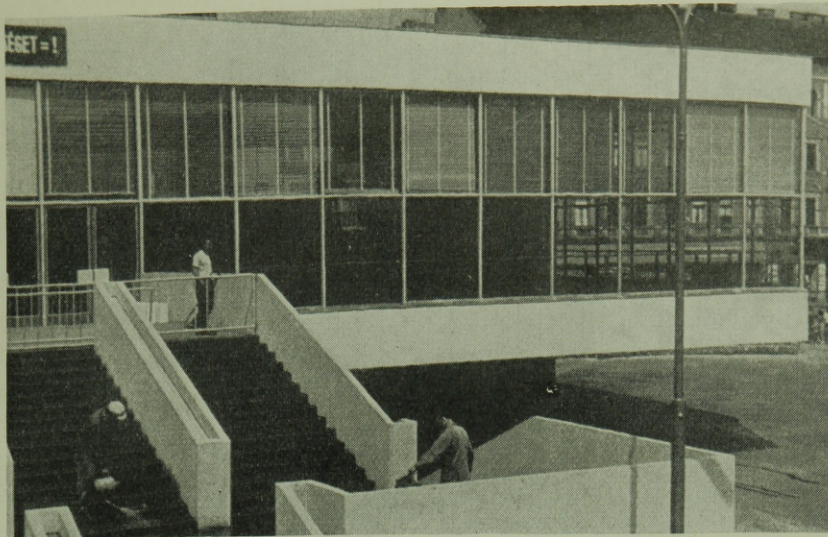
Színválaszték

A műkőmunkák elsősorban a felületképzés céljait szolgálják. Az esztétikai szempontok ezért itt elsőrendűen fontosak. Lényeges az is, hogy elegendő színválaszték álljon a tervezők rendelkezésére, annak érdekében, hogy a konkrét esetben felmerülő esztétikai igények mindenkor kielégíthetők legyenek.

A felület esztétikai megjelenését elsősorban a rendelkezésre álló anyag befolyásolja.

A termékek választékának bővíthetőségét tehát elsősorban ebből a szempontból kell vizsgálni. Mint ismeretes, a felületi megjelenést elsősorban a felhasznált zúzalék fajtája, a színezésre használt festékanyag és a cement határozza meg.

Az adalékanyagként használt zúzalékok színüket tekintve jelenleg háromfélék. A fehér adalékanyagot a leányvári, haraszi, felnémeti, nagykovácsi és dorogi mészkövekből állítják elő. Vörös adalékként a tardosi mészkő zúzaléka használható. A fekete zúzalék alapanyagául a Baranya megyei kantavári mészkő szolgál. A színválaszték a zúzalékoknál tehát elég kevés. Így hiányzik a sárga műkőhöz szükséges sárga zúzalékanyag. A siklói bányák sárga és rózsaszín kőzetei felhasználhatók lennének e hiány pótlására, de nincs törőkapacitása egyik vállalatnak sem. Célzerű lehetne olcsó eszközökkel a vállalatnál előállítani zúzott követ, de ez csak nagyobb mennyiségben lenne gazdaságos. Ehelyett jelenleg fehér zúzalékot használ-



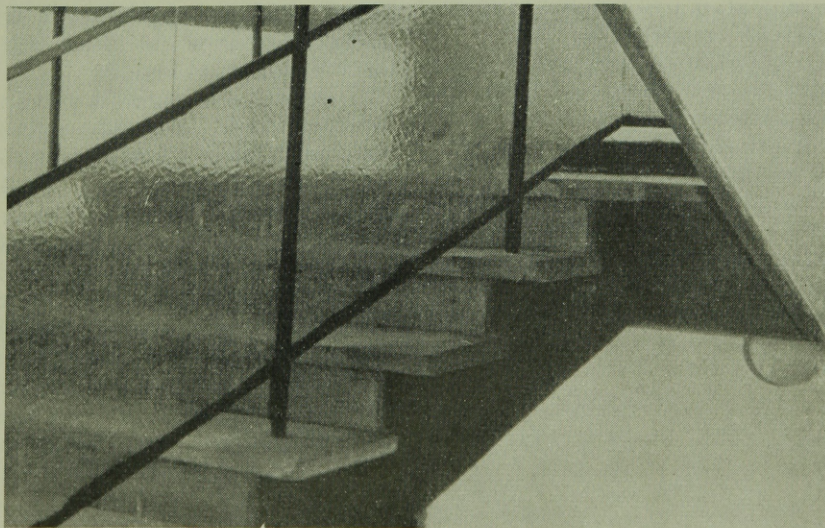
12. ábra. Bp. Déli pályaudvar, előregyártott vörös műkőből készült lépcső és mosott kővel készült tömör lépcsőkorlát

lunk. A színezésre használt sárga festék azonban nem eléggé hatékony ahhoz, hogy a műkőnek tiszta sárga színt adjon. Az eléggé keresett zöld színű műkövek előállításához hiányzik a zöld zúzalék, ezért itt is fehér mészkövet vagyunk kénytelenek használni, és a zöld árnyalatot csak festék adagolásával tudjuk biztosítani.

A nemes adalékanyagként minősülő márványzúzalék a hazai műkőiparban teljesen hiányzik. Különösen a terrazzo burkolatoknál biztosítaná ez az előnyösebb megjelenést. Egyes külföldi államokban (Olaszország, Görögország) a terrazzo burkolatokhoz kizárólag csak márványzúzalékot használnak. Természetesen ezzel kapcsolatban a rendelkezésre álló

nyersanyagkészletet is figyelembe kell venni. Hazánk márványkészlete, sajnos, elég kevés. Megvizsgálandó lenne azonban, hogy a Szendrői-szigethegység márványkészlete, amely a fehértől a szürkésfekete színig különböző változatokban fordul elő, mennyire lenne használható adalékanyag céljára. A Kőfaragó Vállalat jelenleg az említett szigethegységhez tartozó rakacai szürkemárvány felhasználásával folytat kísérleteket.

A rakacai márvány zúzalékából már műkőlapokat is készítettünk, azok igen jól sikerültek, a márványszemcsék fénye szép, de további próbákra van szükség, mert a szürke tónus elég egyhangú.



13. ábra. Előregyártott járó- és homloklapokból készült műkőlépcső

A műköveknek színezés szempontjából a másik igen fontos alapanyaga a festék. Jelenleg színezésre főleg sárga, vörös, fekete és zöld festéket használunk. A festékek általában oxidfestékek.

Az adagolható festékmennyiség színező hatása nem elégséges, és így műkőnél tiszta színek nem állíthatók elő. A cement mennyiségének csak 8%-át szabad a festékanyagból a műkőkészítésnél felhasználni. Ezért általában minden szín csak szürkés árnyalatban jelentkezik. A színhatás fokozását a festékadagok növelésével megoldani nem lehet, mert ez a cement kötését és ezen keresztül a termék szilárdságát károsan befolyásolná. A színek szürkés árnyalata a cement szürke színének következménye, amit a felhasznált festékanyag nem tud teljes mértékben semlegesíteni. Különösen a fekete műköveknél tapasztalható ez a legszembetűnőbb. A tervezők viszont a színösszeállításoknál szeretik a nagy kontrasztokat alkalmazni, és ezért a világos színek mellé az egészen mély fekete színt igénylik. A feketének nevezett műkő azonban a felhasznált zúzalék fekete színe ellenére is a cement miatt csak sötétszürke. Ha a fekete zúzalékhoz fehér zúzalékot is keverünk, akkor úgynevezett spriccelt felületet kapunk. A fehér szemcsék mellett ilyenkor a fekete anyag sötétebbnek hat. Lényegesen tisztább színek érhetőek el fehér cement alkalmazásával. Ennek semlegesítő képessége ugyanis lényegesen kisebb, mint a szürke cementé. A fehér cement használatánál — sajnos — a nagymértékű zsugorodás miatt előálló hajszálrepedések az elkészült felületet esztétikai megjelenésében károsan befolyásolják.

A színskála bővítése és a tisztább színek elérése érdekében hatékonyabb festékanyag kikísérletezése válik szükségessé. Amennyiben a színes cementek hazai gyártása megoldódna, úgy ez a kérdés természetesen igen nagy mértékben leegyszerűsödne.

Új termékek

Az utóbbi években új színfoltot jelentenek az utcákon és tere-

ken elhelyezett műkő virágtartók. A Kőfaragó Vállalat tervezésében készült formailag is előnyös új virágtartók országsszerte keresetté váltak, és ma már jelentős mennyiségben kerülnek gyártásra. A legutóbbi időben e termékek iránt egyes nyugati országok részéről is érdeklődés nyilvánult meg, és ennek alapján elképzelhető, hogy ezek exportálására is sor kerülhet. Ezért is szükséges lenne újabb modern esztétikai hatású formákkal is foglalkozni.

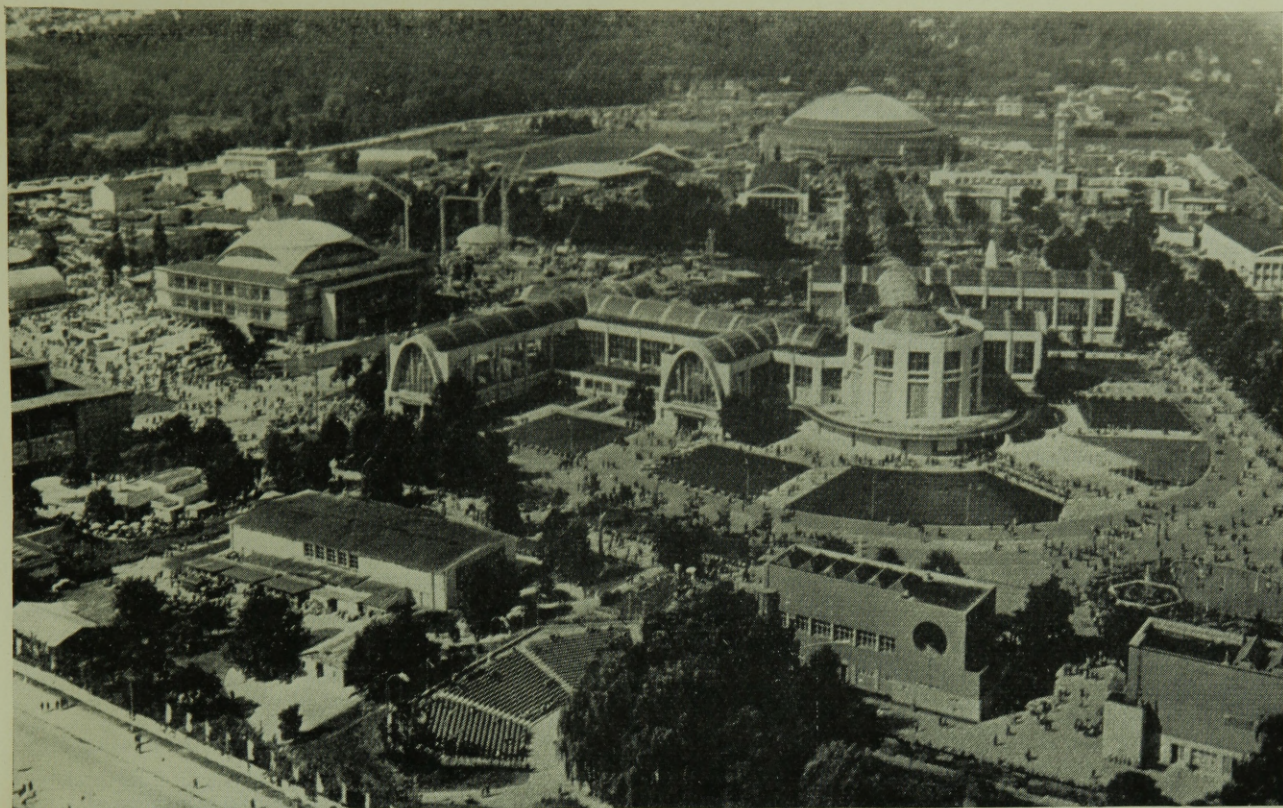
Az 1964. évben a Kőfaragó Vállalat 40×40 cm-es méretű előregyártott novalapoknál kísérletképpen a cement helyett új kötőanyagot vezetett be. A műanyagiparban már ismert poliésztergyanta kötéssel készült új novalapok a tervezők részéről elég keresetté váltak, és néhány kísérleti munka el is készült ebből az anyagból. (Herceghalmi eszpresszó, Tihany, Balatonlelle, Fonyód, Balatonföldvár, Balatonzamárdi önk. éttermek). E műanyag kötésű lapok gyártásánál elsősorban az az előnyös, hogy a szilárdulás az öntés után már 1—2 órával bekövetkezik. A poliésztergyanta színezése bármely színű műkő előállítását lehetővé teszi. A színek sokkal tisztábbak és élénkebbek, mint cementkötés esetében. Így pl. az új kötőanyaggal tiszta fekete színű műkő is előállítható. Az így készült novalapok gyártási technológiája azonban az eddigi tapasztalatok alapján még tökéletesítésre szorul. Az új kötőanyag természetesen egyelőre még drágább, mint a cement, de a műanyagipar fejlődésével remélhetőleg ennek előállítási költségei is csökkenni fognak.

Új terméknek számít a vulkáni tufazúzalékból készülő műkő, melynek felülete a kötés után kb. 1300°C-os hőkezelést kap. A hőkezelés fűvott lánggal történik, és ennek hatására a tufában levő szilikátok és fémszármazékok a felületen megolvadnak, majd üvegszerűen megdermednek. Az üvegszerű rész nem összefüggő, és ez biztosítja azt, hogy a szerkezetben fagyveszélyt okozó káros páralecsapódások nem keletkeznek. Az adalékanyag-fajták meg-

választásával, a zemszerkezet változtatásával, valamint különböző pácolatok alkalmazásával nagy szín- és struktúraváltozat érhető el. A felület a későbbiekben minden különösebb erőhatás nélkül egyszerű vízzel történő mosással tisztítható.

Az égett felületű burkolatok jelentősége elsősorban abban rejlik, hogy ezzel a módszerrel az ország minden részében nagy mennyiségben előforduló tufaközetek az építőipar számára felhasználhatóvá válnak. A tufaközeteket ugyanis a fagyállóság hiánya miatt az építőipar csak igen kis mértékben tudta alkalmazni. Előnye lehet az új eljárásnak a továbbiakban az is, hogy a gépesíthető égetési módszer a munkáigényes kézi felületi megmunkálásokat kiküszöböli. A jelenlegi égetési eljárás azonban még főleg szerkezeti és gazdaságossági szempontból tökéletesítésre szorul. Az égett burkolatok előregyártva és helyszínen felhordva egyaránt alkalmazhatók. Előregyártás esetén természetesen a költségek sokkal alacsonyabbak. Jelenleg a Közlekedési Múzeum belső terének kiképzésénél készülnek égett burkolatok helyszíni felhordással. Előregyártott égett tufaburkolatok a Mérésügyi Hivatal (Németvölgyi út) homlokzatán kerültek beépítésre kísérleti jelleggel.

A műkőipar összes problémáinak részletes ismertetésére természetesen a jelen cikk keretein belül nem kerülhet sor. Néhány olyan elemi, de súlyponti kérdést kellett inkább felvetni, amelyek megoldása a műszakfejlesztés keretén belül elengedhetetlenül szükségesnek látszik. A teljesen korszerű technológiát a jelenlegi kis gyártási egységek mellett gazdaságosan megvalósítani nem lehet. A szükséges beruházási költségek ugyanis nagyobb gyártási volumen feltételeznek. Igen nagy lépés lesz e tekintetben az egyelőre még csak tervbe vett budakalászi központi műkőtelep megépítése, ahol a nagyobb koncentráltág és a jelentős gyártási volumen révén már komolyabb technológiai beruházások is gazdaságosan megvalósíthatók.



1. ábra. A vásár távlati képe

Építőgépek a BRNOI VÁSÁRON

ROJKÓ ERVIN — ZOLTÁNKA VIKTOR

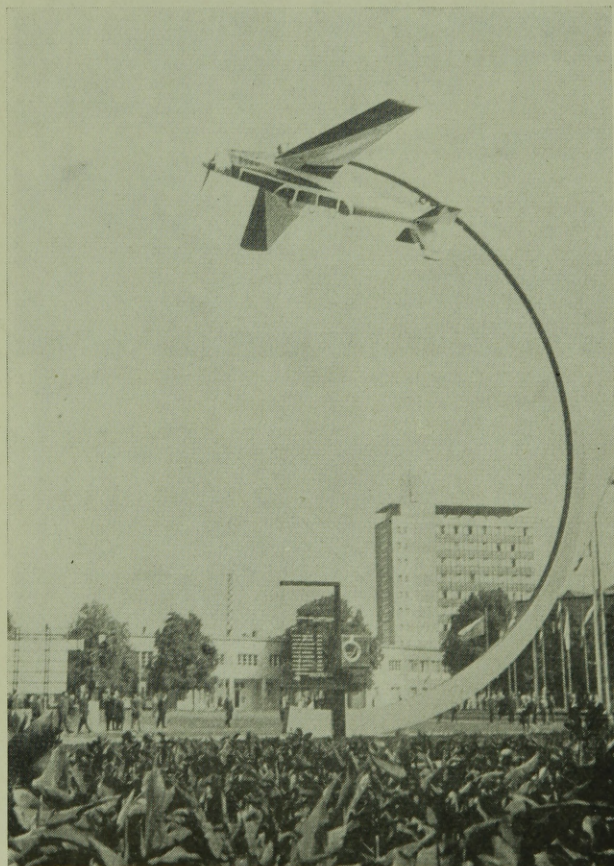
Az 1959-ben megrendezett első Brünni Vásáron még 31 ország 432 kiállítója szerepelt. Hét év leforgása alatt a vásár jelentősége nagymértékben megnövekedett, gépipari szakosítása következtében előkelő helyet foglal el a vásárok és kiállítások területén. 1966-ban 39 ország 872 kiállítója mutatta már be termékeit, köztük 399 tőkés-országbeli kiállító. Brünn a nemzetközi gazdasági együttműködés és kereskedelem, a különböző fejlődési fokon álló és társadalmi rendszerű országok nagy gépipari találkozóhelyévé fejlődött.

A Brünni Vásáron a CSSZK nemcsak jelenlegi legkiválóbb gépipari termékeit mutatja be, hanem távlati fejlesztési terveiről is tájékoztatást nyújt.

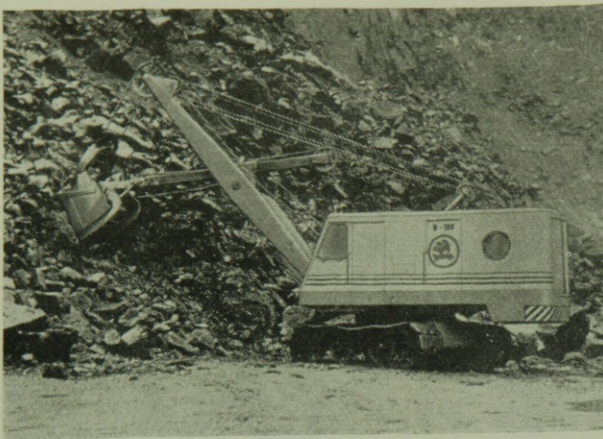
A szakosított Brünni Vásáron kiállított gépek és berendezések az alábbi 12 gépipari főcsoportba tartoznak:

- megmunkáló és alakító gépek,
- bányászati, kohászati, mélyfúró- és feldolgozó gépek és berendezések,
- kémiai és élelmiszeripari gépek és berendezések, beleértve a hűtés, csomagolás és üvegyipar területét is,
- bőr-, textil- és gumiipari gépek,
- nyomdaipari és irodagépek,
- légttechnikai berendezések, armatúrák, szivattyúk, Diesel-motorok, hajtóművek,
- erősáramú berendezések és gépek,
- gyengeáramú berendezések, műszerek,
- nukleáris és orvosi berendezések, laboratóriumi felszerelések,
- járművek, szállítóberendezések, építő- és útépítő gépek,
- vontatók és mezőgazdasági gépek,
- alapanyagok és félkészárúk.

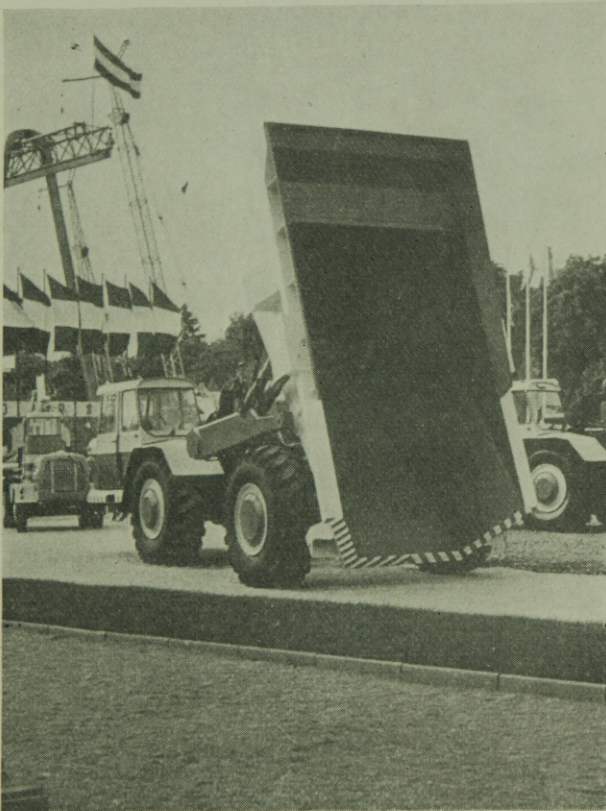
A kiállítási terület szakosítása megkönnyíti a látogatók tájékozódását és könnyebbé teszi az azonos csoportba tartozó gyártmányok összehasonlítását.



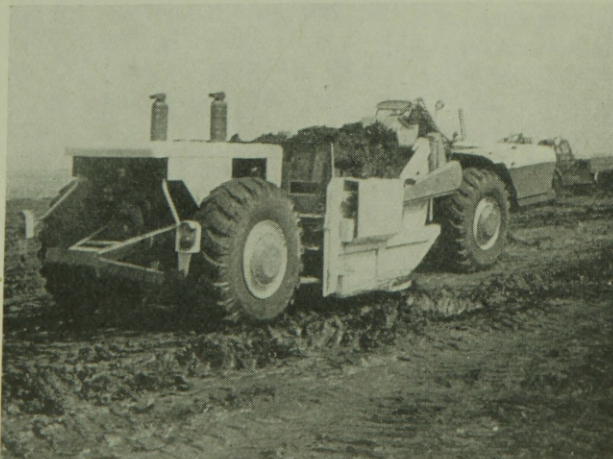
2. ábra. A belső főtér



3. ábra. D-160 Skoda univerzális kotró



4. ábra. T-180 egytengelyes vontató D-10 nyerges dömperral



5. ábra. T-180 vontató S-10 földnyesővel

A kiállított legkiválóbb termékeket nemzetközi tekintélyű zsűri évenként a vásár aranyérmével tünteti ki. Az aranyérmek számát 1966-ban 30-ra korlátozták, az érem tekintélyének további növelése érdekében. Az érem elnyerésére olyan gyártmányok esélyesek, amelyek:

— nagymértékben növelik a munka termelékenységét, valamely nehéz tudományos problémát segítenek megoldani, vagy különleges társadalmi hasznot eredményeznek,

— szerkezetileg teljesen új megoldást jelentenek, teljesítmény- és súlyparaméterek lényegesen felülmúlják a korábbi azonos gyártmányokat,

— bár nem jelentenek teljesen új konstrukciót, mégis lényeges javulást eredményeznek, és teljesítmény- és súlyparaméterek nemcsak elérik, hanem meg is haladják a világszínvonalat.

Az építőipari gépek közül 1965-ben az SD 080 típusú csehszlovák gyártmányú magajáró daru és az Alimak-típusú svéd gyártmányú kapaszkodó munkavállány nyert aranyérmeket.

A kiállítási területet évről-évre bővítették. 1966-ban már 75 000 m² fedett csarnokterület és 65 000 m² szabad tér állott rendelkezésre, a 750 000 m²-es teljes vásári területből.

A vásár keretében tudományos-műszaki program alapján nemzetközi szimpoziumokat és szakmai napokat rendeznek. Az 1966. évi szimpoziumok az alábbi szakterületeket ölelik fel:

— nagy teljesítményű hegesztések,
— energetikai rendszerek teljesen automatizált vezérlése,

— turbokompresszorok és ventilátorok.

Az „új technika” szakmai napjai keretében az alábbi témákat tárgyalták:

— automatizálás a kémiai iparban,
— csomagolási munkák gépesítése,
— épületek és lakások egészségügyi berendezései,
— racionalizálás és automatizálás az erős- és gyengeáramú technikában,

— futószalagok a konzerviparban,
— szerszámgépek automatizált vezérlésének új módszerei,

— korszerű szivattyúk, daruk és szállítótargoncák.

A vásár programjában szerepelnek az elmondottakon kívül szakmai bemutatók, bel- és külföldi szakemberek előadásai és szakmai filmek vetítése.

A vásár rendkívül gazdag kiállítási anyagának ismertetése egy rövid cikk kereteit messze túllépné, beszámolónkban ezért csak a fontosabb építőipari gépek ismertetésére térünk ki az alábbi bontásban:

— földmunkagépek,
— anyagelőkészítő gépek,
— daruk,
— rakodó- és szállítógépek,
— egyéb gépek- és berendezések.

A csehszlovák gyártmányú gépek előbbi bontású tárgyalása után ismertetjük a külföldi kiállítók néhány jelentősebb gyártmányát is.

1. Földmunkagépek

A Skoda univerzális kotrócsaládot az új D-160 típusal egészítették ki, robbantással aprított anyagok rakodására (3. ábra). A gépek főbb műszaki adatai:

hegybontó szerelék űrtartalma	1,6 m ³
sziklarakodó puttony űrtartalma	1,0 m ³
mélyásó űrtartalma	1,0 m ³
vonóveder űrtartalma	0,75 és 1,05 m ³
kétpofás markolók	0,85—0,95—1,5 és 1,75 m ³
daruzó gém legnagyobb teherbírása	8,3 Mp

hajtómotor:

Skoda 6 SB 160 vízhűtéses
Diesel-motor

120 LE

vagy:

Tatra 928 léghűtéses
Diesel-motor

120 LE

vagy:

elektromotor

100 kW

üzemi súly

38,7 Mp

elméleti teljesítmény

288 m³/h

A korszerű zárt falú hegybontó szerelékét négyféle munkasebességgel lehet üzemeltetni a kitermelt föld minőségének megfelelően. A kotró működtetése mechanikus, a vezérlő berendezések kedvező csoportosítása könnyűvé teszi a gép kezelését.

A KGST egységesített típusor adatainak megfelelően továbbfejlesztett D-051 kotrógép új típusát D-061 megjelöléssel gyártják. A hegybontó szerelék úrtartalmát 0,5 m³-ről 0,6 m³-re növelték, laza anyagok rakodására 1 m³-es, fogak nélküli gyártott kanállal egészítették ki, ugyanakkor a daruzó gém legnagyobb teherbírása 5 Mp-ról, 6,3 Mp-ra nőtt. A többi munkaeszköz új adatai:

mélyásószerelék	0,6 m ³
vonóveder	0,6 m ³
kétpofás markoló	0,6 m ³
Skoda 6 SB 110 Diesel-motor	
teljesítménye	75 LE
fordulatszáma	1250 ford/min

A lánctalpas alváza szerelt univerzális kotrógép vezérlése pneumatikus, a Skoda Diesel-motort elektromos indító hozza működésbe.

Továbbfejlesztett típus a Tatra-138 PP járműalváza szerelt *D 031a autókotró* is, melynek körbeforgó felső kotróvázába Tatra 924 A 31 jelű külön Diesel-motort építenek be, 1800 ford/min mellett 60 LE teljesítménnyel. A pneumatikus vezérlésű kotrórész könnyen kezelhető, az elérhető elméleti teljesítmény 102 m³/h. A kotrógép helyét könnyen és gyorsan változtatja, nehéz terepen is jól halad, nagyszámú munkaszereleke sokoldalú felhasználásra ad lehetőséget. A munkaszerelekek műszaki adatai:

hegybontó (ill. átfordítva mélyásó)	
úrtartalma	0,4 m ³
rakodókanál könnyű anyagra	1,0 m ³
árokásó szerelék	0,3 m ³
vonóveder és markoló	0,35 m ³
cölöpverő	680 kp
közúti/terepsebesség előre	50/10 km/h
hátra	8/6 km/h
vágóéró a kanál fogain	5 Mp
üzemi súly	17,5 Mp

A csehszlovák építőgépfelvezetési tervek nagysikerű eredménye a *T 180 típusú egytengelyes vontató* gépcsaládja. A világszínvonalon álló vontató a munkafeladatnak megfelelően kapcsolható:

— *D 10 nyerges dömperral*, hidraulikus hátrabilentéssel 10 m³ teknő-úrtartalommal (4. ábra),

— *S 10 farmotoros földnyesővel*, melynél a nyesőláda úrtartalma 10 m³, a vontatómotorral azonos — csak a nyesési művelet idejére bekapcsol — hátsó motor teljesítménye 2000 ford/min mellett 180 LE (5. ábra)

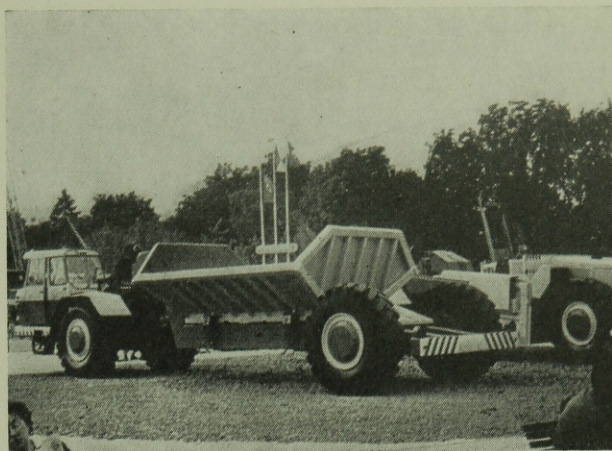
— *TV 10 típusú nyerges földszállító kocsi*val, melynek szekrénye mindkét oldalra billenthető, 10 m³ úrtartalommal (6. ábra).

Az egységes közös vontató főbb műszaki adatai:

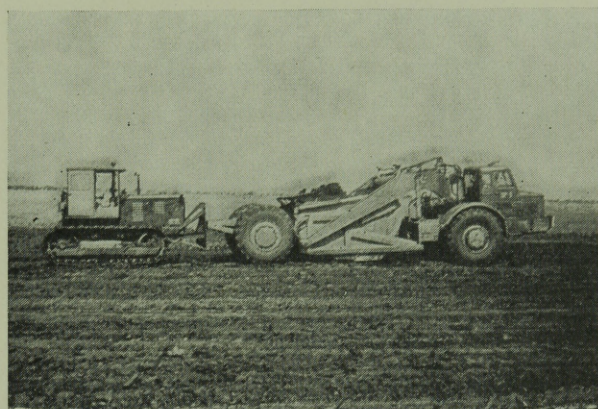
hajtómotor Tatra T 928 léghűtéses négyütemű Diesel-motor, direkt üzemanyag befecskendezéssel, 8 hengerral, teljesítménye	180 LE
fordulatszáma	2000 ford/min
redukált teljesítménye 1900 ford/min mellett	160 LE
hossza	4,96 m
szélessége	2,80 m
magassága	2,84 m
nyomtáv	2,13 m
súlya	9,00 Mp ± 5 %

A tengelykapcsolók kéttárcsás száraz, valamint hidraulikus működtetéssel készülnek, ugyancsak hidraulikus a jármű kormányzása, valamint a munkaeszközök működtetése is.

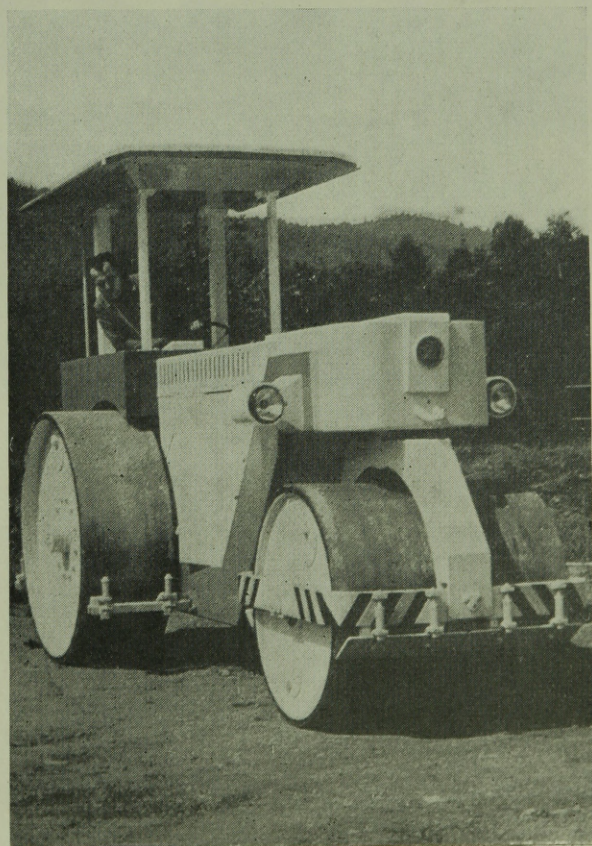
A farmotoros földnyesővel kapcsolt vontatót hazánkban közvetlenül a vásár előtti napokban mutatta be a Csehszlovák Kereskedelmi Kirendeltség a szakmai közönség részére, az ÉM 1. sz. Földmunkát Gépesítő Vállalat gyöngyösvisontai főépítésvezetőségének munkahelyén. A rendkívül nehéz terepen 6 szovjet gyártó



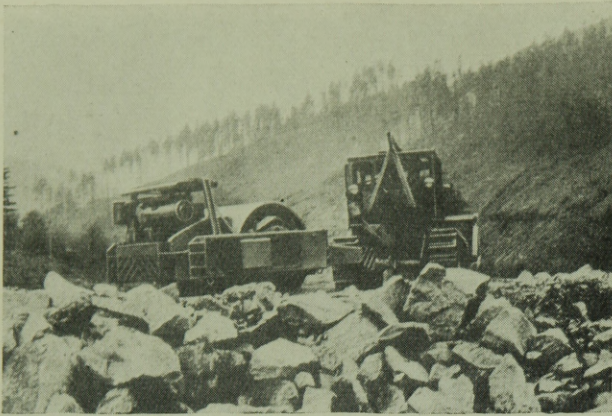
6. ábra. T-180 vontató TV-10 földszállító kocsi



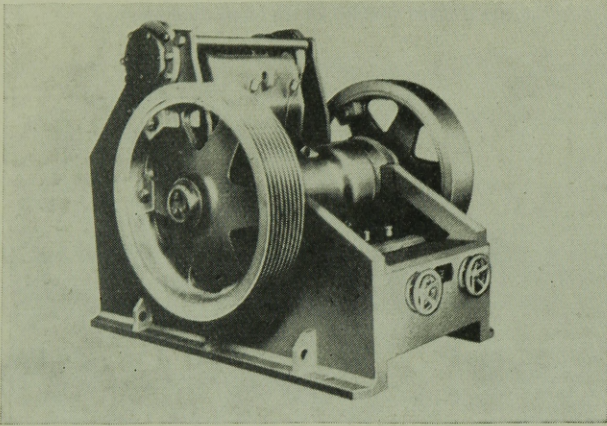
7. ábra. Szovjet földnyeső lánctalpas tologéppel



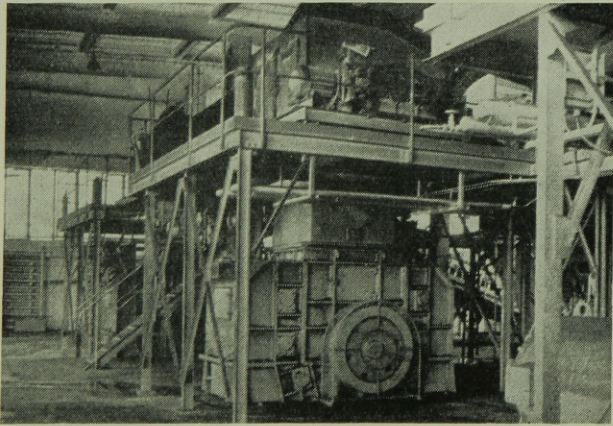
8. ábra. NV 12 H sztatikus henger



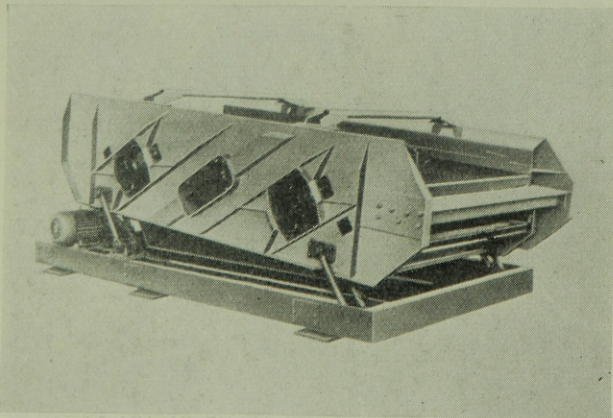
9. ábra. VVTT 1 vontatott vibrációs henger



10. ábra. V7-2N pofás kötőrő



11. ábra. Kalapásos törő szívó anyagokra



12. ábra. NRT rezonancia-rosta

mányú, egytengelyes vontatóval kapcsolt magajáró földnyeső dolgozott, hátsó motor hiányában a nehéz talaj miatt a nyesési művelet közben láncfalpas földtoló segítségével (7. ábra). A csehszlovák típus a nyesőláda mögé beépített hátsó (far-) motorral könnyedén végezte a nyesési műveletet, és gyorsabb volt az egyenetlen terepen az üritése is. Tapasztalat szerint a csehszlovák típus súlypontja alacsonyabban helyezkedik el, s így stabilitása is kedvezőbb.

A nyerges földszállító munkaeszköz mindkét oldalra billenthető, így kitűnően megfelel árkok, csatornák visszatöltésére, rámpáról vasúti kocsik, járművek megakadására.

Számottevő fejlődés tapasztalható a tömörítőhengerek területén. Bővült a sztatikus és vibrációs hengerek választéka. A csehszlovák kutatók tapasztalatai szerint az útépitési munkák kb. 70%-ánál a földtömörítésre leginkább a középnehéz 10—16 Mp közti súlyú úthengerek felelnek meg, általában 1000 kp/cm² szilárdsági értékig. Ebbe a kategóriába tartozik az NV 12 H Skoda gyártmányú sztatikus úthenger (8. ábra). 10 Mp alapsúllyal, mely víz- és homok-pótsúllyal 12 Mp-ra növelhető. A víztartályok kedvező elhelyezése következtében a növelt súlyú henger súlyeloszlása nem változik. A hengerfelületek tisztán tartására rugózott kaparószerszámokat építenek be. Az eredményes tömörítés érdekében a két hátsó kerék az első kerék nyomvonalát 110—110 mm-rel átfedi. A henger teljes működtetése, kormányzása, reverzálása és fékezése hidraulikus rendszérű.

Az NV 10 és NV 15 típusú Skoda gyártmányú sztatikus hengereket ugyancsak továbbfejlesztették. Az új típusok már segédeszközök felszerelésére is alkalmasak, éspedig mind az első, mind a hátsó részen.

Főbb műszaki adataik:

	Mértékegység	NV 10 E	NV 15 E
Alapsúly	Mp	10	15
Üzemi súly pótsúllyal	Mp	12	17,5
Hengernyomás alapsúllyal:			
első keréken	kp/cm	31	38
hátsó keréken	kp/cm	59	84,5
Hengernyomás pótsúllyal:			
első keréken	kp/cm	39	48
hátsó keréken	kp/cm	69	96
Megengedett terepemelkedés	%	15	15
Legkisebb fordulási sugár	m	6,6	6,8

A VVS 2Ep vibrációs henger a korábbi VVS 2 típus továbbfejlesztése. Az új típus előnyei a régivel szemben

— nagyobb tömörítési teljesítmény (kb. 30%-kal),
— a súlynövekedés eredményeként kedvezőbb vibrációs paraméterek,

— nagyobb teljesítményű Skoda-motor,
— nagyobb haladási sebesség, (a korábbi 0,875—1,51—3,25 km/h sebességet 1,165—2,01—4,32 km/h értékre növelték),

— a kezelőállás kedvezőbb rezgés-csillapítású, mely kb. 1/25 része (40 cm/s²) a hasonló típusoknál mért értéknek. A kellemetlen rázóhatás csökkenése következtében a kezelő a teljes munkaidőt le tudja dolgozni,

— egyszerű, teljesen leszerelhető burkolat,
— jobb kormányozhatóság és nagyobb üzembiztonság,

— könnyebb és gyorsabb szállíthatóság,
— szélesebb alkalmazási terület.

Az új típus főbb műszaki adatai:

önsúly	4,42 Mp
üzemi súly pótsúllyal	5,01 Mp
fajlagos lineáris nyomás:	
első hengeren	13,9 kp/cm
hátsó hengeren	27,8 kp/cm

vibrációs frekvencia	2000—3000/min
centrifugális erő legnagyobb frekvenciánál	4,0 Mp
legnagyobb szélesség	1,26 m
hengerlési szélesség	1,06 m
tömörítési mélység	0,6...0,8 m
hajtómotor teljesítménye	34 LE
fordulatszáma	1500 ford/min

A VVTT 1 vontatott vibrációs hengert (9. ábra) ott alkalmazzák, ahol a terep egyenetlenségei miatt a magajáró henger üzemeltetése nehézségekbe ütközik. Főleg laza anyagok tömörítésére használják, az anyag szerkezetétől és nedvességétől függően, 40—90 cm rétegvastagság között. A közepen osztott két vibrációs hengerpálást álló tengely körül forog. A vibrációs rezgéseket két szinkronizált, a hengerek mellett elhelyezett excentrikus berendezés gerjeszti, melyeket a beépített Tatra Diesel-motor előtétengelyen át ékszíjakkal működtet.

A henger főbb műszaki adatai:

összsúly	8,2 Mp
haladási sebesség	1—2 km/h
rezgésszám	1500...1800/min
centrifugális erő 1800/min rezgésszámnál	15 Mp
láncalpas vontatómotor teljesítménye	80...100 LE
hengerátmérő	1,55 m
teljes szélesség	2,5 m
hengerlési szélesség	2,0 m
Tatra T924 A 9 hajtómotor teljesítménye	60 LE
fordulatszáma	1500/min

Kitűnő a henger rezgésállapítása, a vibrációs rezgéseknek csak elenyésző része jut el a kereten elhelyezett Diesel-motorig. Az üzemanyagtartályt magában a vázszerkezetben alakítják ki.

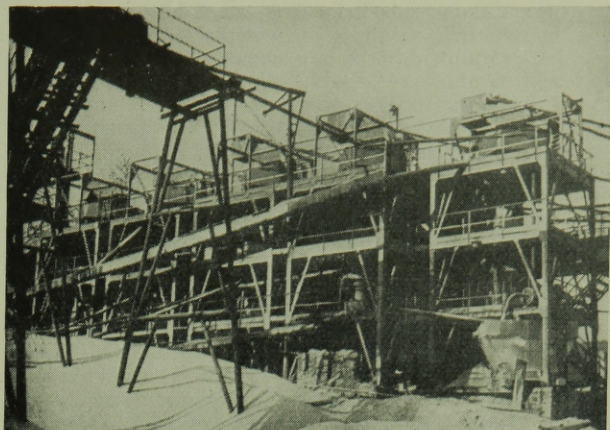
2. Az anyagelőkészítés gépei és berendezései

A V7-2N *pojás kötőrő* (10. ábra) ágya öntés helyett hegesztéssel készül. Az új megoldás előnye a kisebb súly, az adott típusnál 17 Mp helyett 14,5 Mp, a szerkezet rugalmassága és könnyebb javíthatósága. Az új szerkezetben nagyobb az excentertengely fordulatszáma és a gép teljesítménye, kisebb a fajlagos energiafelhasználás. A gép teljesítménye:

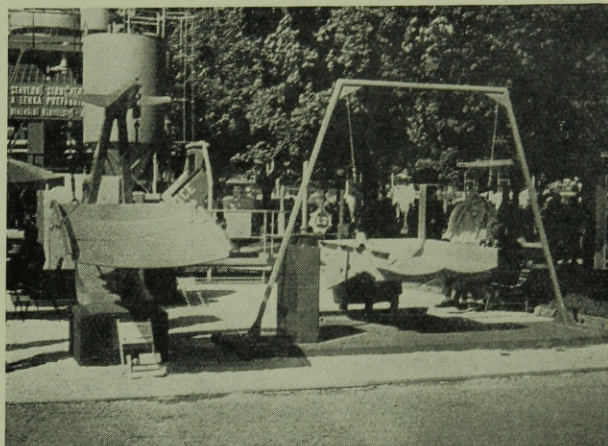
mészköre 63 mm beömlő résméretig ...	45 m ³ /h
bazaltra	
30... 55 mm között	20...23 m ³ /h
65... 90 mm között	33...37 m ³ /h
140...165 mm között	46...50 m ³ /h
beadagolható anyag mérete	700×400 mm
villamos hajtómotor teljesítményfelvétele	35 kW
energiamegtakarítás a korábbi típusal szemben	0,2 kWh/Mp

Kalapácsos törő (11. ábra) szívós anyagok törésére. Az új géptípus a kalapácsos és hengeres törők korszerű kombinációja nagy aprítási hatásfokkal. Az aprítandó anyag legnagyobb szilárdsága 50 kp/cm², víztartalma 51%, agyagtartalma legfeljebb 25% lehet. A beadagolható legnagyobb méret 450 mm, a töret szerkezete legfeljebb 20 mm. A berendezés kalapácsokkal ellátott ütőkerékből és egymás felett forgó hengerek két csoportjából áll, melyek mindegyike az ütőkerékkel önálló aprítóteret alkot. Az ütőkerék és a hengerescsoportok hegesztett, páncéllemezekkel bélelt négyrészes házban helyezkednek el. Az előaprítást maga az ütőkerék végzi direkt ütésekkel, az utóaprítást a lassan forgó hengerek végzik. A beállított szemnagyságnak megfelelő zúzalék a kivezető réseken át kihullik. A hengerek forgó mozgása megakadályozza a munkatér eltömődését és a töretet áthajtja a berendezésen. A kalapácsos törő teljesítménye nedves, agyagos szénre 350 Mp/h.

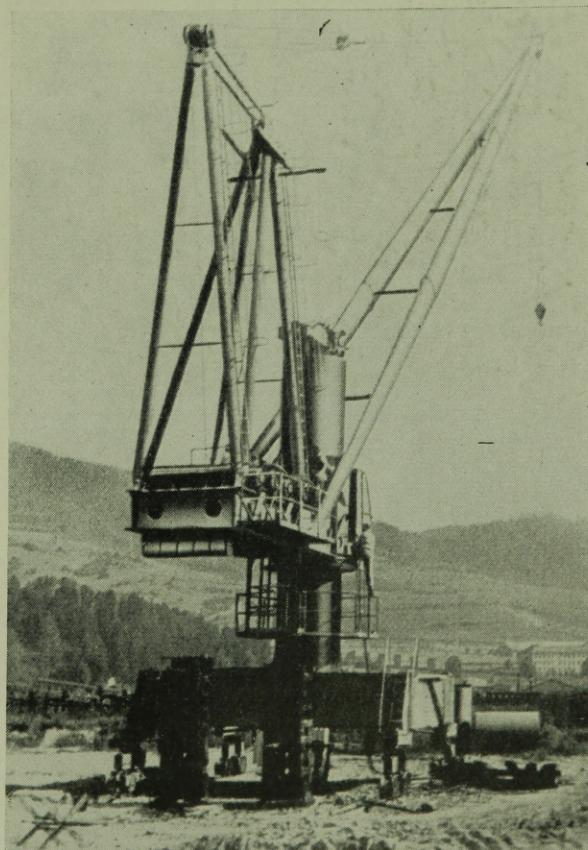
NRT típusú nem lineáris lengésű rezonancia-rosta (12. ábra). Darabos, szemcsés, nem tapadó anyagokat osztályoz: pl. mészkövet vagy gránitot. A gép előnye a nagy teljesítmény, a jó szétválasztási élesség és a kis fajlagos önsúly. A korábbi típusokkal szemben a súly-



13. ábra. VPT 25 ellenáramú vizes osztályozó



14. ábra. Elektromágneses vibrációs adagoló



15. ábra. MB 120 kúszó toronydaru alaphelyzetben

megtakarítás megközelíti a 60%-ot. A különböző rostálási igényeknek megfelelően a gép rugórendszere egyszerűen utánállítható. A gép rugalmasan összekapcsolt fő részei az alapkeret, a külső és a belső rostaszekrény, mely utóbbiak mozgásiránya egymással ellentétes. A két lengőrendszert nem-lineáris görbével jellemzett rugórendszer kapcsolja össze. Minden lengés meghatározott időpontjában hirtelen gyorsulás következik be, ami előnyösen befolyásolja a rostálás hatásfokát. A beadagolt anyag az adagolótelecsérből a külső rostaszekrénybe hullik. A túlméretű frakciókat a vibráció a kihordónyílás felé mozgatja. A berendezés rostálási teljesítménye, mely függ az anyag tulajdonságaitól, 30... 300 Mp/h.

VPT 25 ellenáramú vízesosztályozó (13. ábra). A berendezés finomszemcsés anyagok, elsősorban homok osztályozására alkalmas. A 3—5 mm-es szemszerkezet nagy elválasztási élességgel két frakcióra választja szét 0,2 és 1,2 mm között tetszőlegesen beállítható elválasztási határral (pl. 0—0,8 és 0,8—3,0 mm közti frak-

ciókra), vagy kisebb osztályozási élességgel 4 frakcióra (pl. 0—0,3 mm, 0,3—0,6 mm, 0,6—1,0 mm és 1,0—3,0 mm). Az osztályozott szemszerkezetek nagy vízmennyiséggel hagyják el a berendezést. A vizet megfelelő vízleválasztókban újabb felhasználás céljából visszanyerik. A berendezés teljesítménye 25 m³ szemcsés anyag óránként, a szükséges vízadagolás 1 : 3 arányú besűrítés esetén 60 m³/h, 1 : 6 arányú besűrítésnél 120 m³/h.

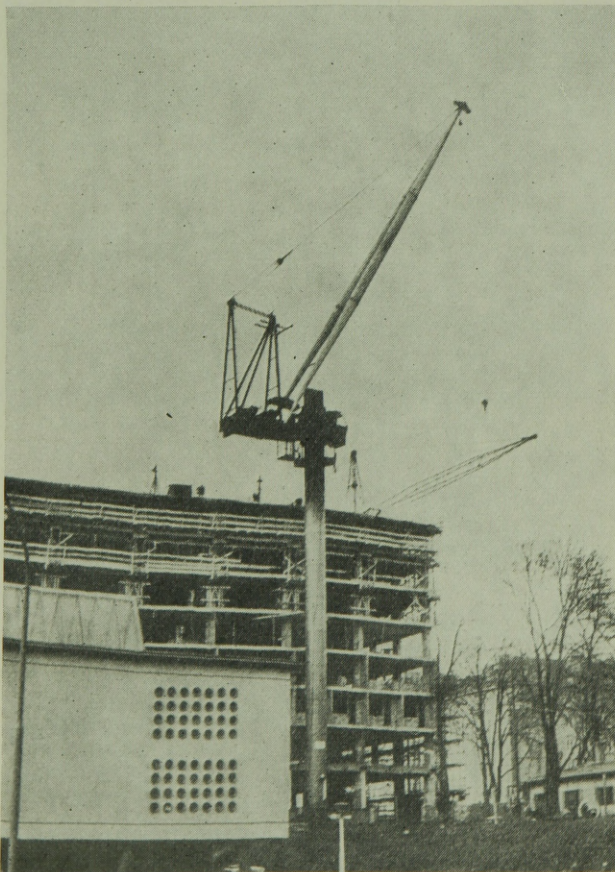
Az elektromágneses vibrációs adagolókat (14. ábra) ömlesztett anyagok adagolására használják. Működési alapelvük két rugalmasan kapcsolt tömeg rezonancia-lengése. Az elektromágneses vibrációs hajtóműhöz szállítóvályú kapcsolódik, mely lemezből hegesztett merev szerkezet. Az összeszerelt egységet rugósan függesztik fel. Az anyag adagolása 0 és maximális érték között fokozatmentesen szabályozható. Az adagoló karbantartási igénye rendkívül csekély, mivel forgó vagy kopó alkatrésze nincs.

Az egyes típusok főbb adatai:

	Mérték-egység	PMV 1	PMV 2	PMV 3
Teljesítmény.....	m ³ /h	25...130	50...250	100...600
Az adagoló súlya	Mp	0,65	2,0	3,5
Belső vályúszélesség	m	0,6...1,0	0,8...1,4	1,5
Szerkezeti hossz	m	1,5...2,4	2,7...3,45	3,1...3,5
Vályú hossza	m	0,8...1,5	1,25...2,0	2,0
Szerkezeti magasság	m	0,75...0,93	1,0...1,25	1,3...1,7
Energiagény	kW	1	3	6,5

3. Daruk

A gépcsalád egységesítését a CSSZSZK az építőipari daruk családjában is eredményesen végrehajtotta. Az egységes toronydaru-gépcsaládból az MB 40 típusú 40 Mpm-es és az MB 80 típusú 80 Mpm-es daruk a magyar építőiparban már évek óta nagyobb számban üzemelnek.



16. ábra. MB 120 toronydaru üzemben

Az MB 120 típusú 120 Mpm tehernyomatékú kúszódarut az elmúlt évi vásáron mutatták be, az ideai vásáron csak modelljét állították ki. A daru szerelési alaphelyzetét a 15. ábra, üzemeltetését a 16. ábra, terhelési és emelési vázlatát pedig a 17. ábra mutatja. Az ábrákból megállapíthatóan a kúszódaru sínen járó vagy az épület mellett helybenálló változatban szerelhető. Tengelyvonalától számított legnagyobb kinyúlása 35 m, legnagyobb teherbírása ekkor 3 Mp, 16 m kinyúlásnál pedig 7,5 Mp. Legnagyobb emelési magassága helyben álló szerelés esetén 97 m. Ebben az esetben az oszlopot legfeljebb 16 m-enként az épülethez rögzíteni kell. Sínen járó változatban legnagyobb emelési magassága 37 m-re csökken, az oszlop magassága ekkor 16 m. A gémszerkezet 2,50 m hosszú csőelemekből összeszerelt oszlopon kúszik, melynek összeszerelését legmeredekebb gémmállásban végzi. A könnyebb összeszerelés érdekében a forgóvázat két szerkezeti egységből szerelik össze. Az oszlopon kúszó fogaskoszorús hengeres köpenyhez az ellensúlyokat és hajtóműveket magába foglaló tulajdonképpeni forgóváz csuklósan kapcsolódik. Maga a gép lefelé forduló V alakú csőszerkezet. A kúszódarut felszerelik a biztonságtechnikai szempontból szükséges végálláskapcsolókkal és túlterhelésgátlóval, mely 5%-os túlterhelés esetén akusztikai jelzést ad, 10%-os túlterhelésnél pedig lekapcsol.

A daru alsó karra rögzíthető, mindössze 2,5 kp súlyú vezérlőasztalról (18. ábra) távirányítható. Párhuzamos távirányítás is lehetséges, két egymással telefonkapcsolatban álló vezérlőasztalról. Ez a kivétel különösen akkor előnyös, ha az alsó depóniáról nagy magasságba emelnek be előregyártott elemeket.

A kúszódaru főbb adatai:

teherbírás, Mp	3,5—5,0—7,5
kinyúlás, m	35—25—16—0
horogmagasság, m	77—90—97
emelési sebesség, m/min	27—27—18
finom emelés sebessége, m/min	6—6—4
forgási sebesség, ford/min	0,65
haladás, m/min	24
gémállítás ideje, s	120
összes motorteljesítmény, kW	42,4...51,2
önsúly, Mp	82
ellensúly Mp	7,1...25

A normálkivitel általában 20 szintes épület kiszolgálására alkalmas, külön rendelésre a kúszódarut magasabb oszloppal is szállítják (30—40 szintig).

Típus	360° körülfordulással				Haladás teherrel Mp	Emelési magas- ság m	Ön- súly Mp	Se- bes- ség km/h	Gyár- tási év
	letalpalva		letalpalás nélkül						
	max. teher- bírás Mp	kinyúlás m	max. teher- bírás Mp	kinyúlás m					
SD-050 magajáró	5	3,2	3	3,2	4	7	7	35	1966
SD-080 magajáró rácsos gém ..	8	4	4	3,6	4	8	14,9	30	1966
ELAN zárt gém	8	4	4	3,6	6	5,8—8	—	—	1966
hegybontó 0,5 m ³	—	—	—	—	—	—	4	—	1966
hydr. markoló 0,75 m ³ ..	—	—	1,4	—	—	—	1,4	—	1966
darugém	—	7	—	—	—	18	—	—	1967
3 m-es betét	5,5—3,5	4	—	—	—	11—14	—	—	1966
SD-125 magajáró rácsos gém ...	12,5	3,6	5,5	4	6	8	21	20	1967
AVANT zárt gém	12,5	3,6	5,5	4	6	6—8	—	—	1968
hydr. markoló 1 m ³	—	—	1,6	—	—	—	1,6	—	1968
darugém	2	9	—	—	—	28,5	—	—	1968
4 m-es betét	9,0—2,5	4,0—4,5	—	—	—	12—24	—	—	1967
SD-160 magajáró	16	4,3	8	4	9	10	24,8	18	1968
markoló 1,2 m ³	—	—	2,4	—	—	—	—	—	1969
VIGOR darugém	2,5	12,5	—	—	—	35	—	—	1969
5 m-es betét	11—5,5	—	—	—	—	15—30	—	—	—
ND-080	8	4	—	—	—	8	—	—	1968
AD-100 Skoda 706	10	3,5	2,7	4,5	31,	8	15	60	1968
ND-125	12,5	3,6	—	—	—	8	—	—	1970
AD-150 Tatra 138	15	3	5	3	5	8	20	60	1970
ND-160	16	4,3	—	—	—	10	—	—	1970
AD-200 Tatra-Kolos	20	3	6	3	6	10	25	60	1970

AD autodarú

ND darurész, jármű nélkül

Elkészültek a magajáró daruk egységes típusorá-
nak tervei (1. táblázat), a kisebb teherbírású prototípu-
sok, sőt a típusor első két egységének, az SD 050 és
SD 080 típusú, 5, ill. 8 Mp legnagyobb teherbírású maga-
járó darúnak a sorozatgyártása is megkezdődött.

Az SD 050 magajáró daru hazánkban nem tudott
elterjedni, mivel paraméterei közelállnak az általánosan
használt 5—6 Mp teherbírású autódaruk paramétereihez.

Az SD 080 ELAN magajáró darut 1966-ban Ma-
gyarországon is bemutatták, és a Budapesti Nemzetközi
Vásáron is kiállították (19. ábra). Legnagyobb teher-
bírása 8 Mp, legnagyobb emelési magassága 18 m, rá-
csos vagy zárt gémmel, hegybontó munkaeszközzel
vagy 0,75 m³-es markolóval szerelhető.

Az SD 125 AVANT magajáró darut a 20. ábra
mutatja be. A típusor jelenlegi legnagyobb tagjának
legnagyobb teherbírása 3 m kinyúlásnál 15 Mp, vagyis
tehernyomatéka 45 Mpm. Az egységes típusorban a
daru teherbírását az első táblázat szerint 12,5 Mp-ra
tervezték.

A daru üzemeltethető zárt vagy rácsos gémmel,
vagy markolóval. Az alvázhajtás egy vagy mindkét
tengelyen lehetséges mechanikus megoldással, a daru-
művelet hajtása, úgyszintén a kormányzás is hidra-
ulikus. Külön rendelésre automatikus biztonsági beren-
dezést és a kezelőfülkébe klímaberendezést építenek be.
A daru teherbírása támasztótalpak nélkül megfelelően
csökken. Legfeljebb 6 Mp teherrel sík talajon haladhat
is. A darugém 5,5 m-es egységekkel hosszabbítható,
25 m legnagyobb horogmagasságig. A magajáró daru
főbb adatai az első táblázat adatain felül:

Sebességek:
emelési sebesség

6-köteles felfüggesztésnél	0...8 m/min
5-köteles felfüggesztésnél	10 m/min
4-köteles felfüggesztésnél	12,5 m/min
3-köteles felfüggesztésnél	16,5 m/min
2-köteles felfüggesztésnél	25 m/min
1-köteles felfüggesztésnél	50 m/min
forgási sebesség	0—2 ford/min

gémállítás ideje véghelyzetek között ..	30 s
haladási sebesség	
1. fokozat, teherrel	4 km/h
4. fokozat	20 km/h
hátramenet teherrel	3 km/h

Méretek:

szélesség	2,85 m
magasság	3,1 m
hosszúság gém nélkül	5,0 m

T 912 léghűtéses hathengeres Diesel-
motor

teljesítménye	90 LE
fordulatszám	1800 ford/min
A hidraulikus kitölt talptámaszokat kézzel kell be- állítani.	

A csehszlovák autódaruk korszerű típusa, az AB
063 — hazánkban is széles körben alkalmazott —
autódaruból továbbfejlesztett AV 8 vontatódarú látható
a 21. ábra jobb oldalán. (Balra az AB 063 szerepel.)
Az új típusváltozat speciális autóméteri célokra hasz-
nálható, az utánkapsolt és kimerevített vontatott
karambolos kocsit 7,5 Mp teherbírásig emeli.

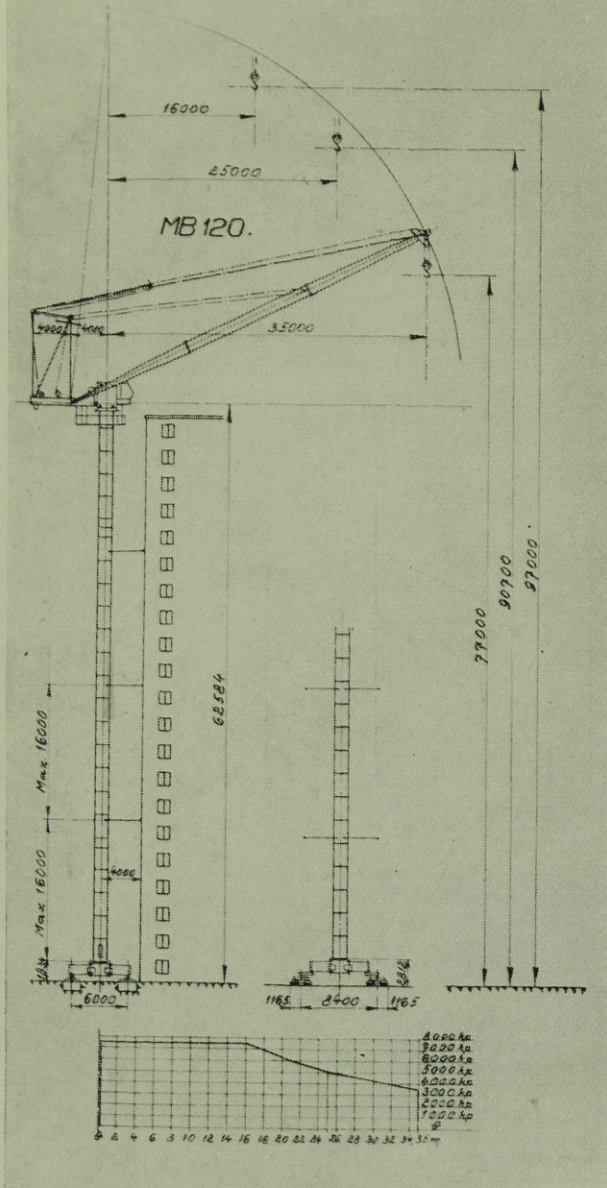
Teherbírása:

alapgémmel	6 Mp
további 1 gémbetéttel hosszabbítva	3,5 Mp
2 gémbetéttel hosszabbítva	3,4 Mp
Emelési magasság alapgémmel	6,1 m
1 gémbetéttel	7,92 m
2 gémbetéttel	9,08 m

4. Rakodó- és szállítógépek

A HON 051 hidraulikus forgórakodó a korábbi 050
típus továbbfejlesztése (22. ábra). A szerkezetileg is
tökéletesített rakodógép munkaeszközei:
rakodókanál

0,5 m ³ úrtartalommal
hidraulikus markoló
0,25 m ³ úrtartalommal
mélyásó min. 0,65 m széles
max. 1,80 m mély árokra 0,22 m ³ úrtartalommal



17. ábra. MB 120 kúszó toronydarú teherbírási adatai

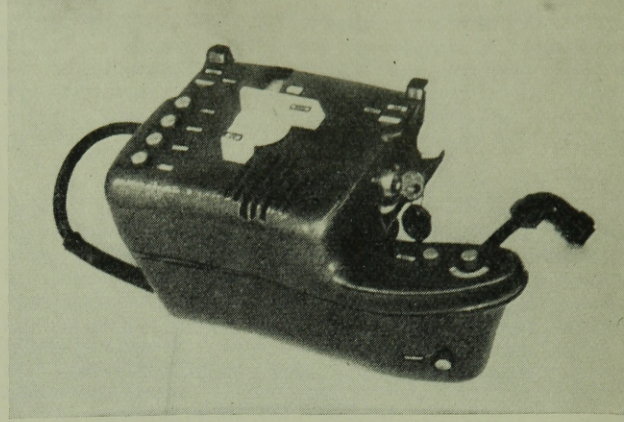
réparakó villa 1,0 m³ úrtartalommal
 daruzószerelék 1,2 Mp teherbírással
 emelővilla darabáruhoz 1,2 Mp teherbírással
 gerendafogó olló 600 mm Ø-ig 0,8 Mp teherbírással
 csőfogóvilla 0,8 Mp teherbírással
 egyengetőlemez laza anyagra,
 félláncal nehéz terepre,
 zárt kezelőfülke.

A forgórakodó elfordulási szöge a középvonaltól jobbra és balra egyaránt 90°. A gép sokoldalúan használható anyagmozgatási és rakodási célokra (univerzális rakodógép), mivel az egyes munkaeszközök rövid idő alatt átcserezhetők.

A DVHM 2522 emelővillás targonca (23. ábra) a legkedvezőtlenebb üzemeltetési és terepviszonyok között is megállta a helyét. Univerzális alkalmazását nagyszámú munkaeszközre: magasított emelővilla, daruhorog, billenőkanál, markoló stb. teszi lehetővé.

Az emelővillás targonca főbb adatai:

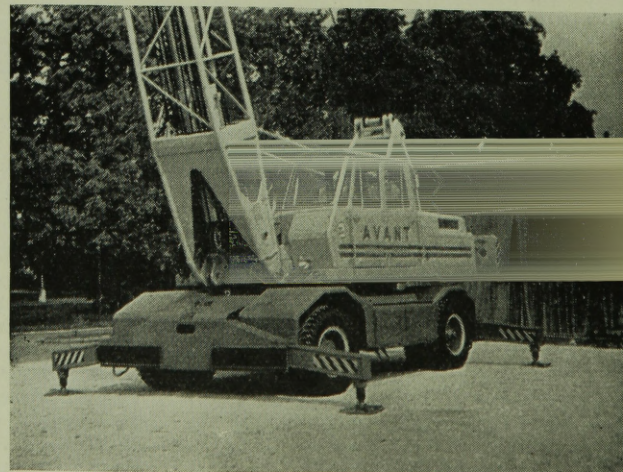
Legnagyobb teherbírás 0,6 m kinyúlásnál	2,5 Mp
emelési magasság	3,2 m
emelési sebesség	0,26 m/s
haladási sebesség	18 km/h



18. ábra. MB 120 toronydarú vezérlőasztala



19. ábra. SD 080 ELAN magajáró darú



20. ábra. SD 125 AVANT magajáró darú

legkisebb fordulási sugár	2,3 m
ZETOR 4001 Diesel-motor	
teljesítménye	45 LE
fordulatszáma	2000 ford/min

A könnyű kormányzást hidraulikus segéd kormány teszi lehetővé. Raktári üzemeltetésnél az állvány megközelítéskor legkisebb sebességre kapcsolva érhető el a legnagyobb emelési sebesség. Így a motorteljesítmény az ún. mikrofutóművel jól kihasználható.

A vásáron a külkereskedelmi információs iroda előregyártott tárgyalószobáját 4 emelővillás targonca emelte fel a 24. ábra szerint, egy ötödik targonca pedig személyfelvonóként szolgált.

VD-5 billenőteknős betonszállító kocsit (25–26. ábra). A TATRA 138 tehergépkocsi-alvárra szerelt hidraulikus billentésű különleges billenőteknő a vásár egyik legkorszerűbb újdonsága volt, mely alkalmas a betonszállítás műszakilag kifogástalan és egyben gazdaságos megoldására. A hidraulikus rendszer a teknő billentésére, az ürítő szektorzár mozgására, az ürítőcsúszda függőleges állítására és a teknőbe beépített kavarómű 180°-os mozgására terjed ki. A lefedhető billenőteknő szállítás közben megvédi a betonkeveréket az időjárás káros hatásától. A kezelőfülkéből működtethető a töltőnyílás lefedése és a kavarómű mozgata, a hátsó tengely felett elhelyezett hidraulikus kapcsolókarokkal a teknő billentése, a szektorzár zárása és nyitása, valamint az ürítés. A szakirodalmi adatok szerint a kavaróművel gyártott billenőteknős zárható szállítás hatótávolsága a beton minőségének károsodása nélkül a 40 km-t is eléri.

A betonszállító kocsit főbb adatai:

hasznos úrtartalom	5 m ³
a kavarómű lengésszáma	5...10/min
az ürítőcsúszda oldalirányú kinyúlása ...	3 m
az ürítés időtartama	2 min
közüti sebesség	
rakottan	50 km/h
üresen	72 km/h
önsúly üresen	2,5 Mp
hosszúság/szélesség/magasság	7,8/2,4/3,0 m

Bár az 5 m³ teknőúrtartalom egyes esetekben műszaki és szervezési problémát okoz, mégis javasoljuk a betonszállító kocsit sürgős hazai kipróbálását, mert véleményünk szerint kiválóan alkalmas a plasztikus és gyengén plasztikus betonok károsodás nélküli szállítására.

Az **AM 3 betonkeverőkocsi** mindenféle minőségű beton szállítására megfelel. Nagyobb szállításnál a beadagolt száraz keverékhez közvetlenül az építéshely elérése előtt vagy megérkezés után adagolja a szükséges vízmennyiséget, és keveri meg a betont. Kisebb távolságra kész keveréket is szállíthat, szükség esetén menet közben a keverődobot az alvárra épített külön Diesel-motorral forgatja.

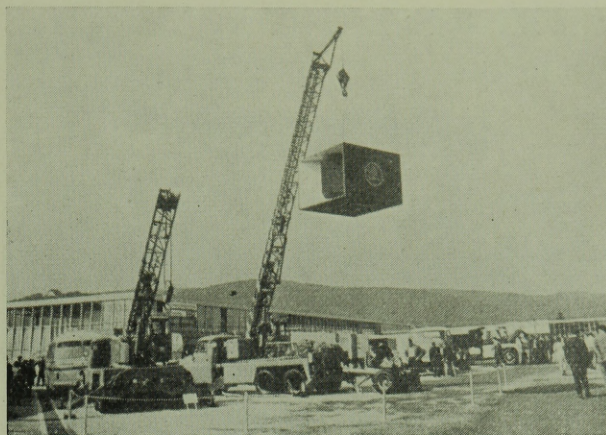
Üzemeltethető utánkeverőként is a legalacsonyabb dobfordulatszámmal. Főbb műszaki adatai:

a dob hasznos úrtartalma keverőkocsi-ként használva	3 m ³
agitátorkocsi-ként használva	4 m ³
a dob fordulatszáma	3...9,3 ford/min
teljes súly rakottan	22,5 Mp
közüti sebesség	40 km/h

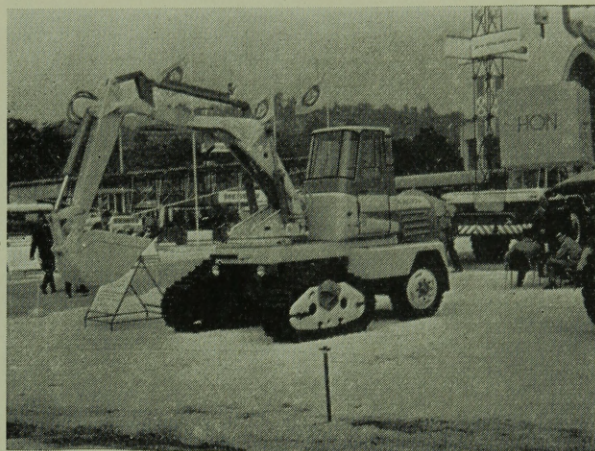
Cseretartályos szállító kocsit mutat be a 27. ábra, hidraulikus billentésű emelőkerettel. A gyorsan cserélhető tartály — melyben pl. az építőiparban habarcs szállítható — növeli a tehergépkocsi kihasználását.

Prága V3S AO típusú műhelykocsi látható a 28. ábrán, belső berendezése pedig a 29. ábrán.

PU 4 lakókocsi (30. ábra). A legfeljebb 50 km/h sebességgel vontatható, rugós alvárra szerelt, műanyag hőszigetelésű lakókocsi korszerű felszerelésével 4, esetleg átmenetileg 5 személy kulturált elhelyezésére alkalmas. Vízvezetékre és csatornahálózatra, valamint az elektromos hálózatra közvetlenül csatlakoztatható. A kocsi belseje előtérre, lakótérre és hálófülkére oszlik, mosdóval, öltözőszekrényekkel, kályhával, hűtőszekrényvel, ventilátorral és pótágyval van felszerelve. Így távoli ideiglenes építési helyeken gazdaságosan alkalmazható munkásszállásként.



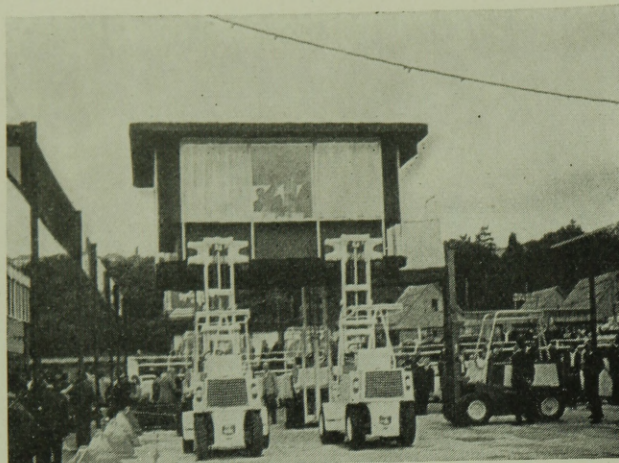
21. ábra. AV 8 vontatódaru



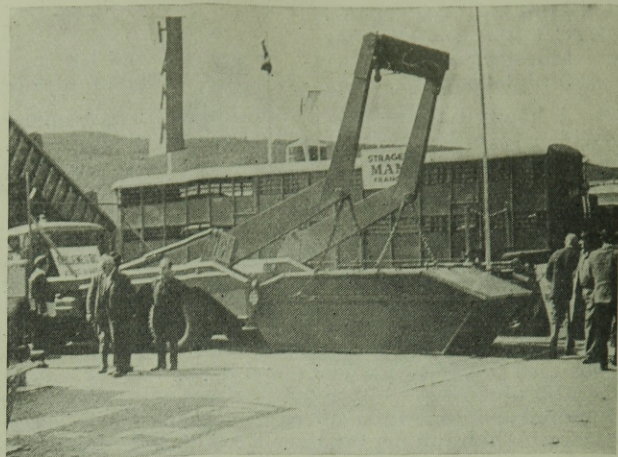
22. ábra. HON 051 hidraulikus forgórakodó



23. ábra. DVHM 2522 emelővillás targonca



24. ábra. Targoncákkal emelt tárgyalószoba



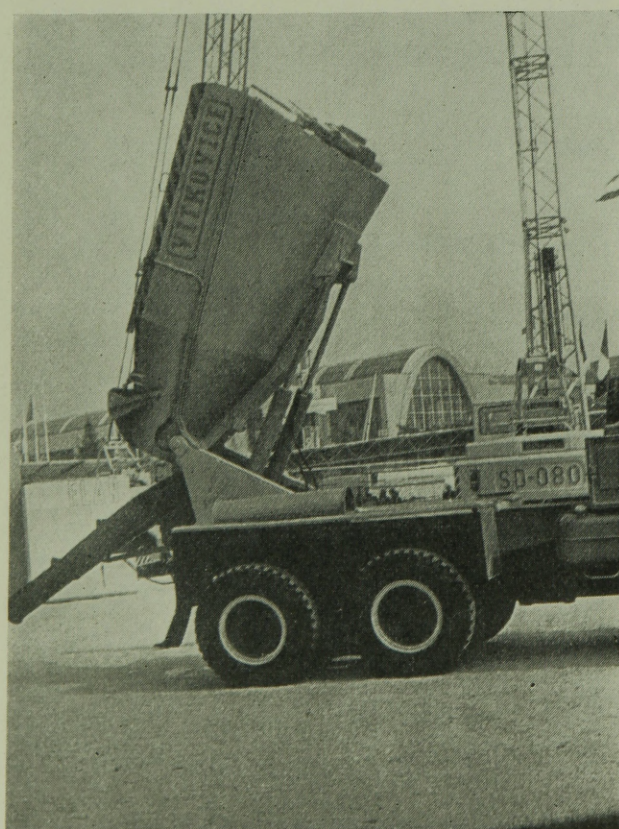
27. ábra. Cseretartályos szállítóközi



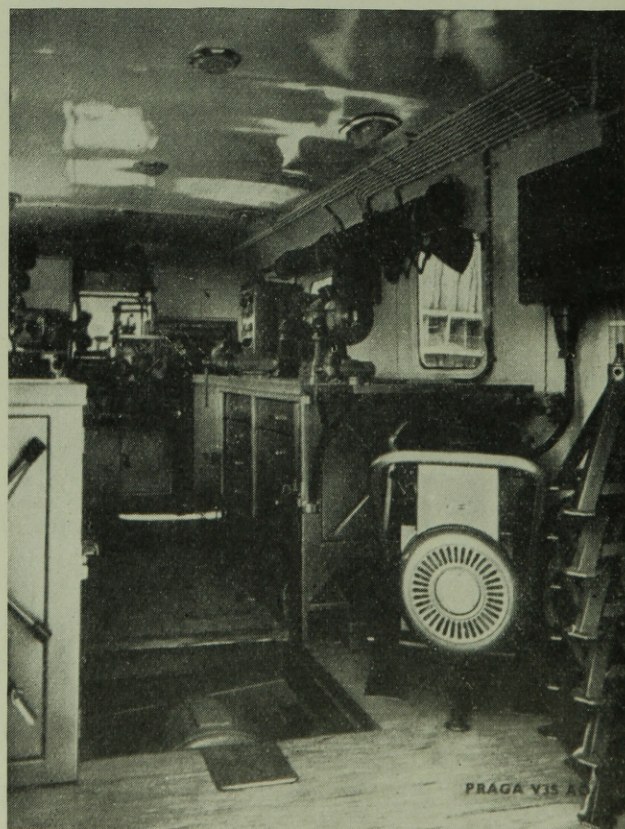
25. ábra. VD-5 billenőteknős betonszállító kocsí



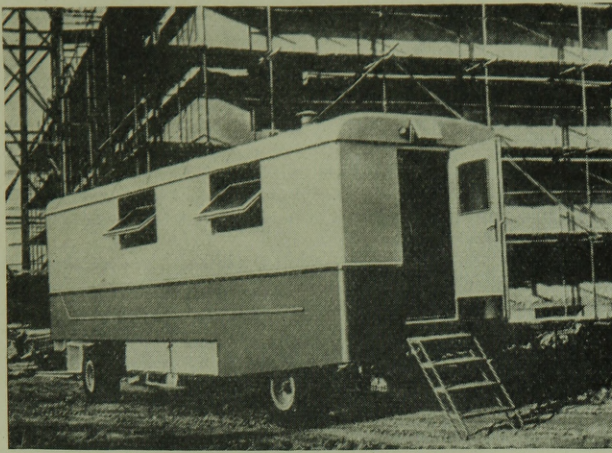
28. ábra. Prága V3S A0 műhelykocsí



26. ábra. VD-5 billenőteknős betonszállító kocsí őrítési helyzetben



29. ábra. Prága V3S A0 műhelykocsí belső berendezése



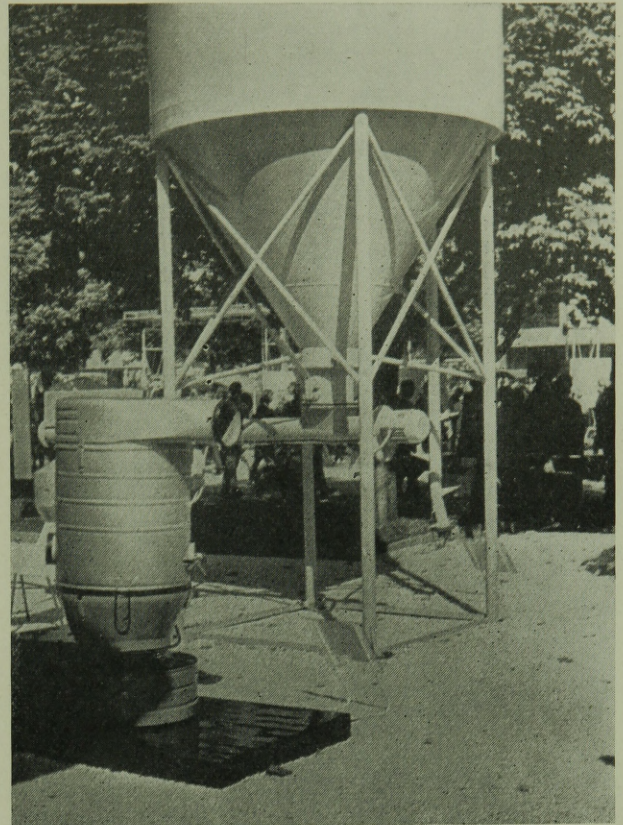
30. ábra. PU 4 lakóocsi

5. Egyéb gépek és berendezések

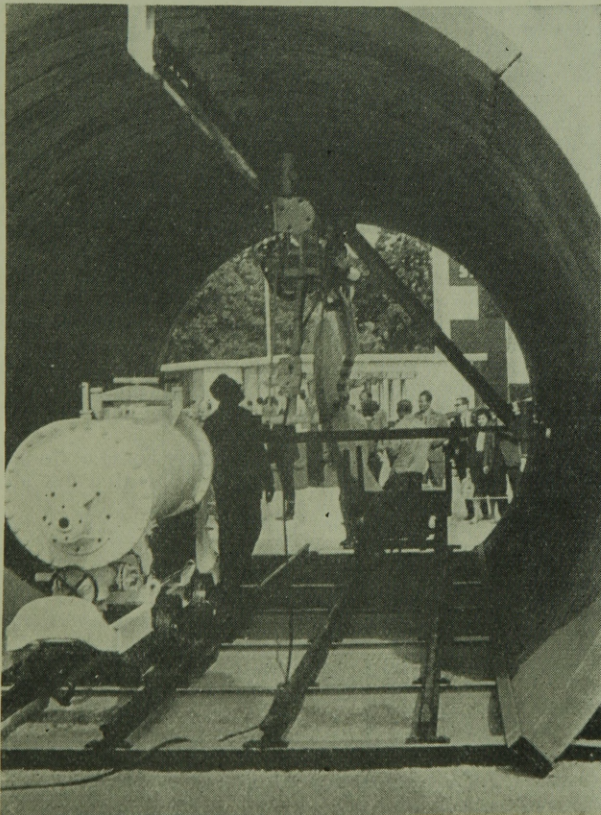
Betontübing-elhelyező gépcsoportot mutat a 31. ábra. A tübingeket kisvasúti csillén szállítják a beépítés helyére, az elhelyezést felső pályán futó különleges emelőszerkezet végzi. A bal oldali sín pályán a hézagokat kitöltő injektáló berendezés gördül.

TA-60 hőlégfűtő berendezés (32. ábra) könnyű fűtőolajjal működik, és füstgázzal kevert meleg levegőt szolgáltat; zárt, lakott helyiségek, termek fűtésére nem használható. Fontosabb adatai:

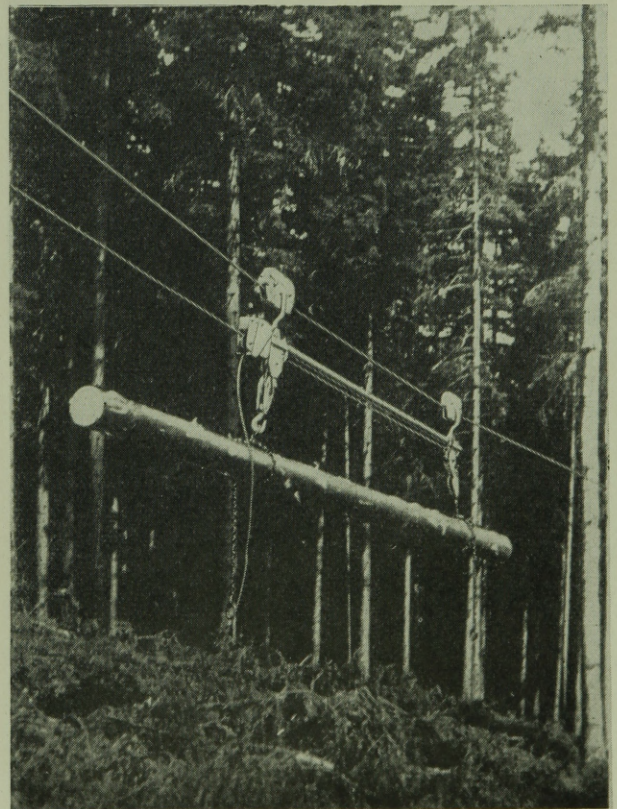
hűtőteljesítmény	60 000 kcal/h
fűtőanyag-felhasználás	8,7 kp/h
a meleg levegő	
mennyisége	1 420 m ³ /h
hőfoka	170°C
hajtómotor	
teljesítménye	1,1 kW
feszültsége	3 × 380/220 V
a berendezés súlya (fűtőanyag nélkül) kb.	123 kp



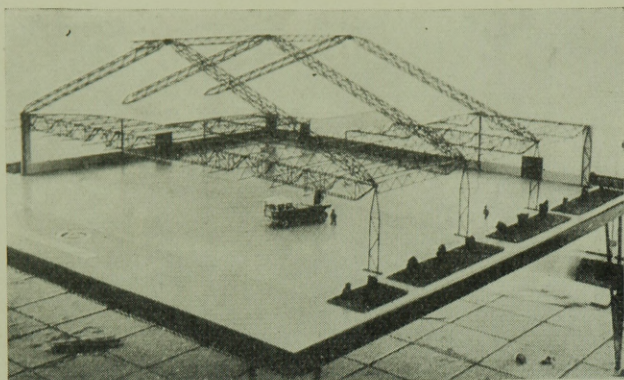
32. ábra. TA-60 hőlégfűtő berendezés



31. ábra. Betontübing-elhelyező gépcsoport



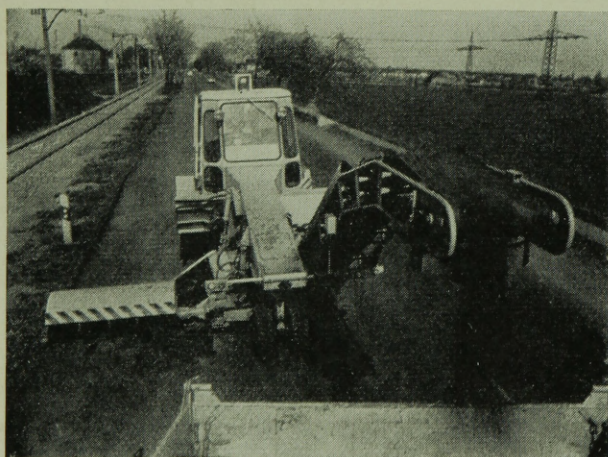
33. ábra. Erdei drótkötélpálya



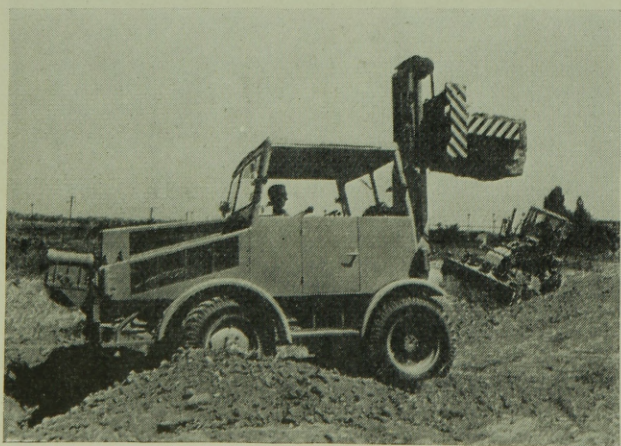
34. ábra. Csőszerkezetű csarnokváz



35. ábra. UZF 70 talajstabilizáló gép



36. ábra. URM 70 padkatisztító gép



37. ábra. GMG 2-70 terepjáró univerzális alapgép

Erdei drótkötélpálya rönkszállításra (33. ábra). A főként erdőgazdaságokban használható típuselemekből 10—12 óra alatt 400 m-es szakaszt lehet szerelni gerendák, fatörzsek szállítására. Különböző változatokban készül, 18—80%-os lejtéssel, 1300—1500 kp teherbírással. A szállítókötélen átmérője 16 vagy 18 mm, a vonókötél 9 vagy 10 mm. A pálya hossza legfeljebb 700 m. A kis teljesítményű változatot 11 LE, a nagyobb 30 LE hajtómotor-teljesítményű traktor működteti, rászertelt csörlővel. Ugyanezek a traktorok végzik a szerkezeti elemek szállítását is.

Csőszerkezetű csarnokváz (34. ábra). A csőszerkezetű típuselemekből modulméretekben egyszerűen és gyorsan készíthetők nagy fesztávolságú csarnokok. A fesztávolság 35 és 120 m között állandó osztással növekszik, a pillértávolság 24 m, a csarnok hossza tetszőleges. A tetőelemek teherbírása 50 kp/m², hőterhelés esetén 75 kp/m².

6. Külföldi építőgépek

Az *UZF 70 talajstabilizáló gép* (35. ábra) az NDK korszerű új gyártmánya, mely a Lipcsei Vásáron aranyérmet nyert. A 70 LE-s alapgép hátsó oldalán pótkerekekre támaszkodó talajmaróból és az első oldalon szerelt cementelosztóból áll. A talajmaró szerszám a menetiránnyal ellentétesen forog, felaprítja a talajt és intenzíven összekeveri kötőanyaggal és vízzel.

munkasebessége	0,91—52,8 m/min
haladási sebessége	5—30 km/h
marási sebessége	1700 mm
marási mélysége	200 mm
stabilizálási teljesítménye	250—300 m/h

URM 70 padkatisztító gép (36. ábra) — az NDK korszerű géptípusa — egy munkamenetben foglalja össze a padka lemarását, a hulladék felrakását és a tisztára söprést. A felszedett hulladékot az előtte haladó jármű platójára felrakószalag közvetítésével folyamatosan adagolja. Teljesítménye 150—200 m/h. A gép az idei Lipcsei Vásáron aranyérmet nyert.

GMG 2—70 terepjáró univerzális alapgép (37. ábra) — az NDK gyártmánya — nagyszámú munkaeszközzel szerelve sokoldalúan használható, darabos és ömlesztett anyagok rakodására, daruzásra, vontatásra, tolatásra, különböző fogóeszközökkel különleges anyagok rakodására és nehéz terepen való mozgatására. Hajtóteljesítménye 70 LE, teherbírása 2 Mp. Haladási sebessége mindkét irányban 2—50 km/h.

EDK 1000 vasúti forgódaru (38. ábra) 125 Mp legnagyobb teherbírással. A nagy teljesítményű Dieselelektromos vasúti daru a MÁV rendelkezésre gyártották az NDK-ban, és útközben a Brünni Vásáron is kiállították. Időközben a daru megérkezett Magyarországra, és október hónapban üzembe is helyezték.

Az E-1514 típusú hidraulikus kiskotrót (39. ábra) — 0,15 m³ kanálúrtalommal és egyengetőlappal — a Szovjetunió állította ki. A kotrószerelek működtetése teljesen hidraulikus. Alapgépe a hazánkban nagy sorozatban üzemeltetett Bjelorusz vontató.

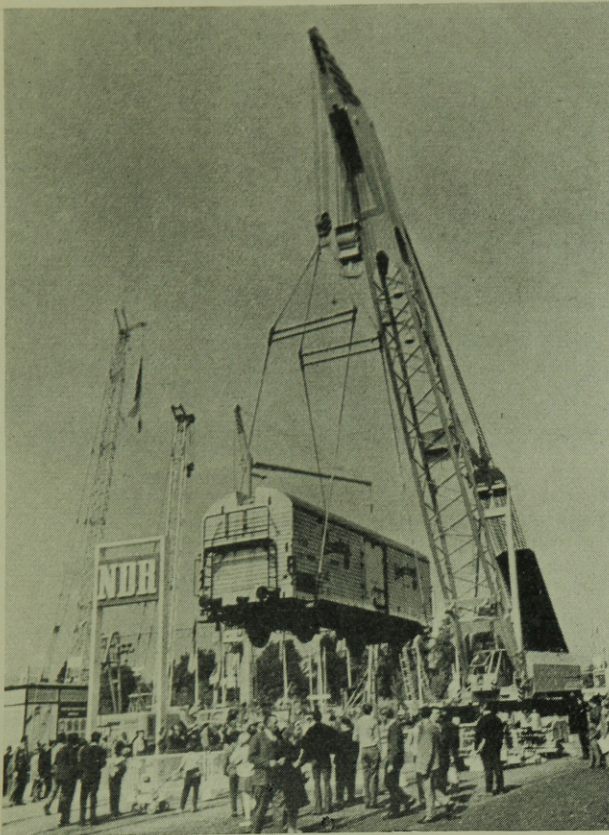
A ZS-25 típusú autódarut (40. ábra) — 25 Mp legnagyobb teherbírással — az LNK állította ki. A hátsó tengelyek legnagyobb nyomása 10 Mp, a gép legnagyobb szélessége 3100 mm.

Az UMP-2 gumikerekű hengert (41. ábra) a Román Szocialista Köztársaság állította ki. Önsúlya 9,8 Mp, pótsúlyal 11,5 Mp.

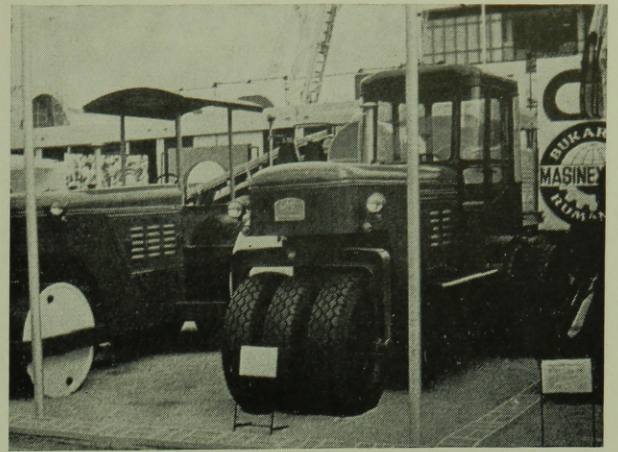
Magyarország főleg az Építőgépjavitó és Gépgyártó Vállalat gyártmányait állította ki, így az 5 Mp teherbírású konzolos bakdarut, a VG-1/1,5 típusú vakológépet a GF-250 gyorsgőzfejlesztőt, a PC-201 parkettacsizolót, a vibrátorgépesaladót és a hidraulikus esőhajlító.

Az ALIMAK HSW-3 függesztett munkaállvány, (42. ábra) a hazánkban személy-teherfelvonóról ismert svéd cég gyártmánya. A munkaállvány hossza 4,5 m, szélessége 1 m, legnagyobb teherbírása 400 kp. A függesztőkötelek 80 m magasságig teszik lehetővé üzemeltetését, 4 m/min emelési sebességgel. Egymás mellett szerelt több egységét közös állvánnyá szerelik össze.

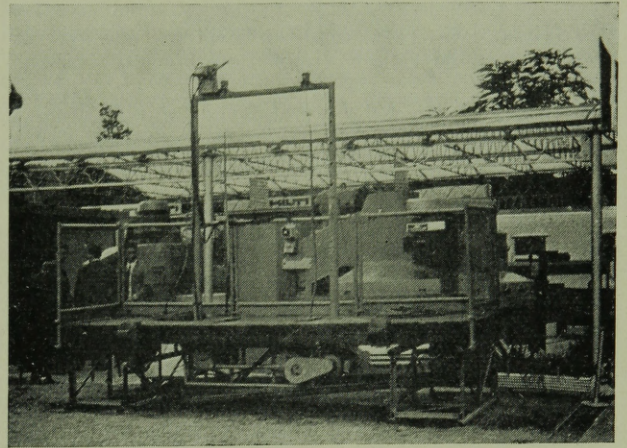
ALIMAK KG-4/8 kapaszkodó munkaállvány (43. ábra) szerkezeti alapelve lényegében azonos a személy-



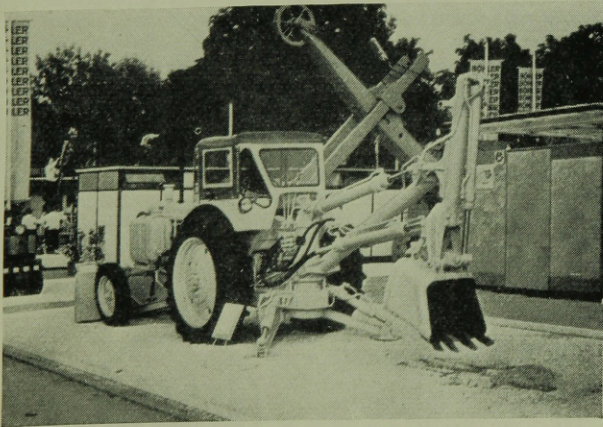
38. ábra. EDK 1000 vasúti forgódaru



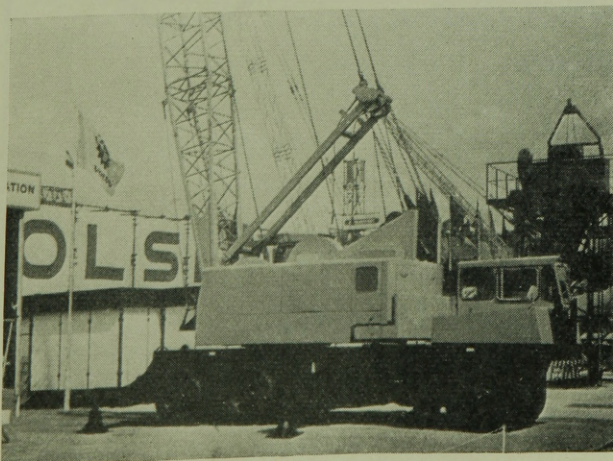
41. ábra. UMP-2 gumikerekű henger



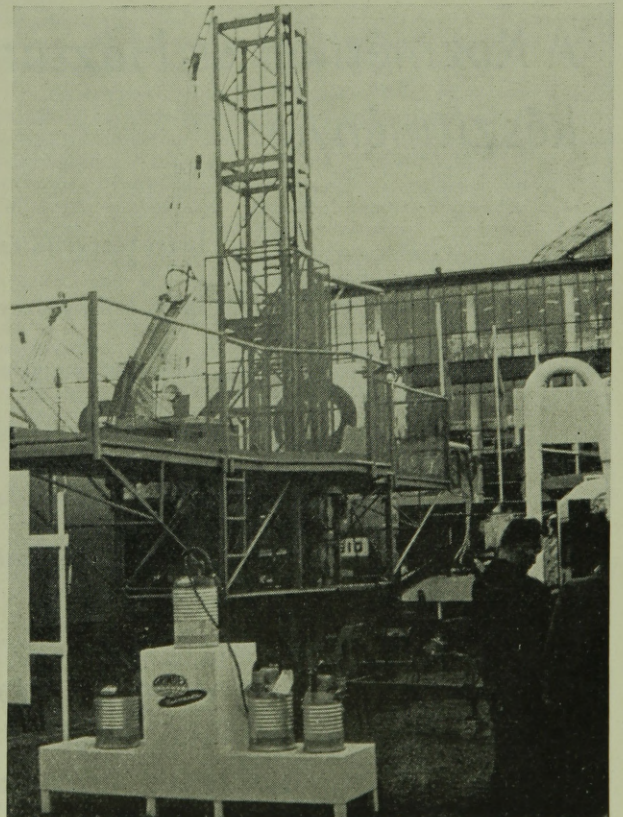
42. ábra. ALIMAK HSW-3 függesztett munkaállvány



39. ábra. E-1514 hidraulikus kiskotró



40. ábra. ZS-25 autódaru



43. ábra. ALIMAK KG-4/8 kapaszkodó munkaállvány



44. ábra. HY-MAC 580 hidraulikus kotró

teherfelvonóival. Legnagyobb teherbírása 600 kp, szerelési magassága legfeljebb 100 mm, emelési sebessége 5 m/min.

A HY-MAC 580 hidraulikus kotró (44. ábra) a Hydraulic Machinery Company Ltd. angol cég gyártmánya, az alábbi műszaki adatokkal:

kanálűrtartalom	0,5 m ³
a hidraulikus markoló űrtartalma .	0,5 m ³
legnagyobb árokmélység mélyásóval	5,8 m
normál markolóval	6,7 m
hosszabbított markolóval	8,92 m



45. ábra. ORMIG 50 Mp teherbírású autódaru

a hathengeres Ford-Diesel-motor
teljesítménye 86,5 LE
fordulatszámja 2,250 ford/min.

ORMIG típusú, 50 Mp teherbírású háromtengelyes autódarut vásárolt a CSZK (45. ábra) Olaszországból, különleges szerelési feladatok ellátására.

A COLES CENTURION héttengelyes Diesel-elektromos autódaru legnagyobb teherbírása 100 Mp, a JONES KL 15-30 négytengelyes autódarué pedig 35,56 Mp. A két angol gyártmányú darutípust — melyek méreteik miatt nehezen fényképezhetők — a rendező ország különleges emelési célokra megvette.

A Kozmetikai és Háztartásvegyipari Vállalat készítményei:

- Ipari testvédő és testtisztító porok
- Ipari lemosószerek
- Takarító vegyi cikkek, lemosószerek
- Padlóápolószerek; beeresztők
- Műanyagpadló-ápoló szerek
- Üveg- és kerámia-tisztítók



Felvilágosítás és tanácsadás:

Kozmetikai és Háztartásvegyipari Vállalat

Kutatási Osztály: Mann György

Budapest XI., Bocskai út 90

Telefon: 259-430

Hozzászólások

Dr. Valkó Gábor „TÜRÉSLÁNC” c. cikkéhez

Dr. Valkó Gábor tanulmányához méréstani jellege miatt mint az érintett területen dolgozó kívánok hozzászólni.

A cikk szelleméért köszönet illeti meg a szerzőt, nemcsak szakmai, hanem gazdaságossági szempontból is, mert olyan kérdésekre hívja fel a figyelmet, mely a szerelt nagyelemes építkezések mindkét említett vonalát előbbre viheti.

A szakterület szemszögéből tekintve az értekezést, néhány kérdést szeretnék megvilágítani, illetve kiegészíteni.

A geodézia, sőt az ipari geodézia szó használata sem megfelelő a panelos építkezés területén. A geodézia fogalmát helyesen határozta meg a szerző, de az ipari geodézia kifejezést még a szakkörök is helytelenítik, és ezért a konzervatív szellemű szakemberek is áttértek a mérnökgeodézia megnevezésre. A nem földmérés jellegű mérési tevékenységet végzők körében sok szó esett a sztereometria (térmérés, térmértan) elnevezés bevezetéséről, de megegyezés még ez ideig nem született meg. Külföldön eléggé elterjedt a metrológia kifejezés (gyakorlati és elméleti méréstudomány, méréselmélet), mely sokkal jobban fedti a fogalmat. A panelos építkezésnél előforduló speciális metrológiai feladatok pl. a dilatació, a süllyedés, az elemek mérése stb. még akkor sem nevezhető geodéziai tevékenységnek, ha azokat a geodéziai gyakorlatban is használt eszközökkel mérjük. Valószínűleg e szempontok miatt alkotta meg a tanulmány szerzője a panelgeodézia, a panelgeodézia stb. kifejezéseket. Véleményem szerint ezek kissé önkényesek, nem a legsikerültebbek, és helyesebb lett volna e tevékenységet a metrológia fogalmával összekapcsolni.

A következőkben — a részletek mellőzésével — matematikailag kívánunk rámutatni azokra, amiket a cikk szerzője írásában kifejtett. A továbbiak alapjait a Műszaki Tervezés 1966. évi 7. számában „A nagyelemes építkezések hibaelméleti kérdései” c. cikkben röviden összefoglaltuk, emiatt csak átfogóan ismertetjük a panelos építkezésre vonatkozó metrológiai alapképletet, mert a fentiekben a hibaelméleti alapgondok megtalálhatók.

A nagyelemes építkezésben magassági és vízszintes értelmű hibákat különböztetünk meg. Mindkét típusú hiba ugyanolyan felépítésű, ezért a következőkben csak a vízszintes hibát tárgyaljuk, mert az ott megállapítottak értelemszerűen érvényesek a magassági hibákra is.

A vízszintes építési teljes középhiba képlete:

$$\mu_{\epsilon} = \sqrt{\mu_{h_1}^2 + \mu_{h_2}^2 + \mu_{h_3}^2 + \mu_{h_4}^2}$$

ahol μ_{ϵ} a horizontális építési teljes középhiba, μ_{h_1} a vízszintes kitérésre felhasznált alappont, μ_{h_2} a vízszintes kitérés, μ_{h_3} az elemgyártás vízszintes értelmű, μ_{h_4} a szerelés teljes középhibája. A μ_{h_1} és a μ_{h_2} összevonható a következő módon

$$\mu_m = \sqrt{\mu_{h_1}^2 + \mu_{h_2}^2}$$

A μ_m mérési hibát a fenti képletbe helyettesítve

$$\mu_{\epsilon} = \sqrt{\mu_m^2 + \mu_{h_3}^2 + \mu_{h_4}^2}$$

A képletet vizsgálva a következő megállapításokat tehetjük. Ha pl. a tervező statikai megfontolások alapján megadja, hogy az épület teljes magasságában a vízszintes elhelyezési tűrés maximuma (azaz az elméleti függőlegestől való eltérés) ϵ , akkor ezen érték ismeretében kiszámíthatjuk a μ_{ϵ} -t, ϵ -nak 1/400-as bekövetkezési valószínűsége mellett a következő módon

$$\frac{\epsilon}{3} \approx \mu_{\epsilon}$$

Képletünk bal oldala ismertté vált. A jobb oldali négyzetgyökös kifejezés három tagját a tervezőnek — a metrológussal együttműködve — kell megadnia. Vizsgáljuk meg az egyes tagokat.

A μ_{h_3} az elemgyártás vízszintes értelmű teljes középhibája, mely a különféle házgyárak gyártási technológiájára jellemző adat, azaz a leggyártott elemek megbízhatóságának reciprok mérőszáma. Értéke csak a gyártástechnológia megváltoztatásával csökkenthető. A gyártástechnológia μ_{h_3} hibája időben is változik, mert az üzemszerű gyártás a sablonok kopásával, deformálásával stb.-vel jár. Ezért az új házgyárak beindításakor leglényegesebb metrológiai feladat a sablonok és a belőle kikerülő elemek rendszeres, szabatos mérése. E vizsgálattal a metrológus a gyártási technológiát segítheti. Mérési eredményeiből megállapítható, hogy milyen időtartam, illetve leggyártott elemszámig lehet az előírt hibahatáron belüli elemeket előállítani, azaz mikor kell a gyártóberendezést megjavítani. Alapvetően leszögezhetjük, hogy csak azt a házgyár-típust célszerű üzemeltetni, melynél a μ_{h_3} kicsi és hosszú ideig állandó. Az elemgyártás teljes középhibája egy állandó és egy változó részből tevődik össze. Az erre vonatkozó fejtegetések rövid összefoglalása a már említett cikkben található.

A μ_{h_4} a szerelés munkaeszközeire (daru-típusra stb.), munkamódszerére és az egyes szerelő csoport munkájára jellemző érték. Mielőtt részletekbe mennénk, tisztáznunk kell a különböző szerelési rendszereket.

A szabad elhelyezésű paneloknál a szereléshez minden panel helyét, minden szinten külön-külön, egymástól függetlenül kell kitérni.

A kötött elhelyezésű paneloknál csak a fogadósinten kell kitérni a panel helyét, mert a panelok közötti kényszerkapcsolat (csap és az arra illeszkedő hüvely) biztosítja — vízszintes értelemben — az elhelyezést. Miként látható, az utóbbi — legalábbis vízszintes értelemben — sokkal kevesebb kitérés kérdést vet fel, mert csak a fogadósinten kell nagyon gondos és szabatos kitérést végezni. Természetesen magassági kitérés, illetve ellenőrzés mindkét esetben szükséges.

A vízszintes szerelési hiba a szabad elhelyezésű szerelésnél azonos eszközök használata mellett egy-egy szerelő bízatra jellemző érték. Ennek ismerete nagy jelentőségű a további kísérleti építkezéseknél. Ugyanis amelyik brigádnak kisebb μ_{h_4} -je — azaz az elhelyezési teljes középhibája —, az alkalmasabb nagyobb szabotosságot követelő épületek szerelésére.

Mielőtt a kitérés középhibával foglalkoznánk, vessünk egy pillantást alapképletünkre. A kötött elhelyezkedésű szerelésnél alapegyenletünk egyszerűsíthető. Mivel a kényszerkapcsolatot biztosító hüvely és csap rendszerint legalább egy nagyságrenddel szabatosabban — milliméteren belül — munkálható meg és illeszthető, ezért a μ_{h_4} elhanyagolható. Tehát e szerelési mód esetén

$$\mu_{\epsilon} = \sqrt{\mu_m^2 + \mu_3^2}$$

alakot vesz fel. Ebből következik, ha az értékére — az épület egész magasságában — $\Delta = 20$ mm-t enged meg a tervező statikai indokok alapján, akkor μ_{ϵ} -re az említett bekövetkezési valószínűség mellett kiszámítható. A $\mu_{\epsilon} \approx \pm 7$ mm-es teljes középhibát már csak két tényező befolyásolja. (Az ismertetés átfogó jellege miatt nem kívánunk kitérni a panelok függőlegességétől való származó hibára.)

Végezetül lássuk a μ_m kitérés hibát. A kötött elhelyezésű paneloknál, ha ismerjük a vizsgált házgyár μ_{h_3} hibáját, akkor a képletből kiszámítható a kitérés teljes középhibája. Ezek után már a méréstudománnyal

foglalkozó feladata, hogy a kitűzéshez szükséges hossz- és szögmerések ismétlési számát, a mérés körülményeit előre úgy tervezze meg, hogy azok megadott hibahatáron belül maradjanak.

Természetesen, ha szabad elhelyezéssel szerelt épületet tervezünk, akkor a μ_{h_4} -et is előre fel kell vennünk.

Az így előre kiszámított a priori építési teljes középhibát — az elkészült épületen végzett ellenőrző mérésekből számítható — a posteriori hibával összehasonlítva, a kivitelezés szakszerűségére kapunk felvilágosítást.

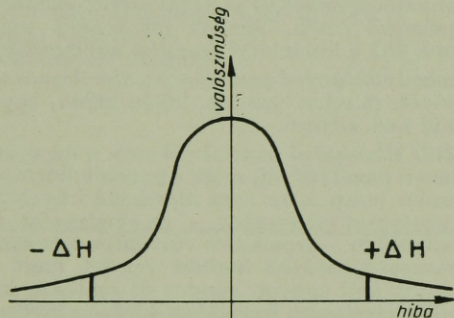
Hozzászólásunkkal segítséget kívántunk adni a nagyelemes építkezés olyan dolgozói számára, akik a mérési kérdéseket átfogóan nem ismerik, de erre szükségük lehet a közeljövőben, a téma időszerűsége miatt.

T Ö R Ö K I S T V Á N

*
**

A szerző dolgozatában a panelos építésmód számos problémájával foglalkozik. Ezek közül a függőleges hibák összegeződésével foglalkozó részt szeretném az alábbi gondolatokkal kiegészíteni.

Panelos építésről általánosságban, tehát nemcsak betonanyagú, hanem pl. a karosszéria jellegű panelos építésről is beszélve, a szerző által említett „K” (kompenzátor) réteg tervezését és kialakítását minőségileg befolyásolhatja „K” várható, értéke, vagyis az a követelmény, hogy a kompenzátorral mekkora eltérést kell legyőzni. Egészen más megoldás születhet, ha néhány milliméterről, mint abban az esetben, ha 2–3 cm-ről van szó.



1. ábra

Korszerű gyártmányminőség-ellenőrzés a matematikai statisztika és valószínűség-számítás alapján történik. A cikkben ΔH , ΔI , ΔV -nek nevezett mérettűrésekhez (hibakorlátokhoz) szükségeszerűen egy-egy, általában azonos előfordulási valószínűség is tartozik. Nemesak a mérettűrést írjuk elő és ellenőrizzük, hanem azt a valószínűségi eloszlást is, mellyel a hibák bekövetkeznek. „Normális” eloszlásnak az ún. Gauss-féle haranggörbét nevezzük, és az előírt mérettűrés egyben feltételez egy — meglehetősen alacsony — előfordulási valószínűséget is a ΔH stb. szélső értékek bekövetkezésére (1. ábra).

Egyidejűleg előforduló hibalehetőségek együttes bekövetkezésének valószínűsége az egyes hibák valószínűségének szorzata, így ha ΔH , ΔI , ΔV hiba szélső értékek valószínűségét rendre $V_{\Delta H}$, $V_{\Delta I}$, $V_{\Delta V}$ -nek nevezzük, az emeletmagasság vagy az egész épület magassági hibájának $\Delta H + \Delta I + \Delta V$ összegzett szélső értéke $V_{\Delta H} \cdot V_{\Delta I} \cdot V_{\Delta V}$ valószínűséggel következik be. Mivel a szorzatban szereplő tényezők mindegyike egynél lényegesen kisebb szám, így a szorzat eredménye, vagyis a $\Delta H + \Delta I + \Delta V$ hiba következésének valószínűsége kisebb lesz, mint a részvalószínűségek ($V_{\Delta H}$ stb.) bármelyike. Ily módon fölöslegesen alacsony valószínűséget írunk elő az egész épület hibája abszolút értékének szélső értékére, ha „K” értékét $\Delta H + \Delta V + \Delta I$ -re vesszük fel (illetve = techn. minimum). Ha a ΔH stb. mérettűrésekkel azonos valószínűséget írunk elő (és ez a helyes), akkor a $\Sigma \Delta \ll \Delta H + \Delta V + \Delta I$ egyenlőtlenség áll elő. Ebből az következik, hogy „K” mértékére a szerző által javasolt $K \geq \Delta H + \Delta V + \Delta I + \text{techn. min.}$

érték helyett ennél kisebb értéket is lehet figyelembe venni, és ez a tervezést befolyásolhatja.

Végezetül megemlítem még, hogy a „K”-val kapcsolatban technikai minimumként megadott 2 cm-t éppen azért nem tartom általános érvényűnek, mivel ez adott panelos technológiáktól függ.

Dr. F Ű Z Y J E N Ő

*
**

A panelgyártó berendezések mérettűrése

Az építőipar fejlődése, új építési módok bevezetése erőteljesen felveti mind az építőelemeket tömegesen előállító gyártóberendezések, mind a szereléstechológiák méretpontosságának kérdéseit. A blokkos építési módnál a létesítmény-méretpontosság és gyártószalag mérettűrésének összefüggése már jelentkezett. A közép- és nagyblokk-zsaluzatokra előírt mérettűréseket a gépgyártó üzemek — megfelelő felkészültség hiánya miatt — nem tudták tartani. A szereléstechológia kevésbé érzékeny volta miatt azonban a méretpontosság kényszerhatása nem jelentkezett erőteljesen. (Az utólagos vakolás a hibák jelentős részét eltakarta.)

A panelos építésmód már szigorú követelményeket ró az építő- és gépiparra. Nagy sorozatban kell épületalkatrészeket előállítani, és „jól működő” épületté kell azokat összeszerelni. (Sokszor halljuk ezt a megjegyzést: „... az épületek jóval nagyobb méretűek, mint a gépek, ezért nem kell olyan pontosan gyártani az épületelemeket.” De egy hajó mérete is megközelíti a panelos épületek méreteit, és azt is kis mérettűrésű alkatrészekből „tűrés-lánc” szerint szerelik össze.)

A megkívánt pontosságot csak a tűrésrendszer kidolgozásával és betartásával a tervező, gyártó, szerelő szoros együttműködésével lehet megvalósítani.

Gyártási rendszer és mérettűrés

A panelok gyártási rendszere meghatározza a gyártóberendezés jellemző szerkezetét, illetve működési elvét, egyben a megközelítő pontosságra is utal.

A stand gyártás jellemző gyártóberendezése a billenőpad és a csoportzsalu. A csak billenőpadokkal gyártó üzemek (Coignet) a legpontosabb és legkisebb tűrésű panelokat hidraulikus mozgatású gépekkel gyártják. E gép kétféle kialakítása lehetséges: *célgép és univerzális gép*.

A *célgép* mindig ugyanazt az egy fajta panelt gyártja. A pad előállítási költsége magas, méretpontossága nagy, és élettartama hosszú. Csak kiforrott konstrukció nagyobb gyártásánál kifizetődő, mert minden változtatás magas költséggel jár (élettartama 3–4 év). A legrovidebb a ciklusidő (4 óra), és így a legnagyobb termelékenységet ezekkel a gépekkel érték el.

Az *univerzális gép* kialakítása már — ugyanazon a billenőpadon — azonos vastagságú és magasságú, de változó hosszúságú panelok gyártását teszi lehetővé. A gyártás így viszonylag rugalmasan tudja követni a variációs változtatásokat.

A padok élettartama hosszú, termelékenysége azonos a célgépével, de magasabb az üzemeltetési költsége.

Ezekkel a hidraulikus mozgatású billenőpadokkal a 3 mm-en belüli tűrés tartható. (Természetesen megfelelően méretezve, gondosan legyártva, hegesztett szerkezet esetén hőkezelve.)

Ebbe a gépkategóriába tartozó *darus mozgatású billenőpadok* csak durvább tűréssel üzemeltethetők. (5...10 mm, mérettől, súlytól stb. függően.) Többnyire nyíltzini vagy részben fedett üzemekben alkalmazzák.

A *csoportzsaluk* — nagy méretük és a hidrodinamikai nyomás által okozott igénybevételük miatt — pontos gyártásra (3 mm-en belüli tűrés) kevésbé alkalmasak. Élettartamuk a vibrációs hatás miatt viszonylag rövid, és csak célgépként használhatók. (Egy rekeszben átalakítás nélkül mindig ugyanazt a panelt lehet csak gyártani.) Nagy előnyük viszont a minimális helyigény. (Az Építéstudományi Intézetben végzett csoportzsalus kísérleteinknél nyert tapasztalataink megegyeztek a szakirodalom idevonatkozó méretpontossági adataival.)

A *félig stand gyártás* — stand-aggregátkombinát gyártási rendszer — jellemző gyártóberendezése a daru-

val mozgatott tálcá. (Félig stand a gyártás rendszere, mert bedolgozás után a tálcákat egymásra rakva érlelik, majd tovább mozgatva, a kész elemeket billentik, illetve kiszaluzzák.) A tálcák általában univerzális kialakításúak, csoportonként azonos befoglaló méretűek a „kazal”-ba rakott érlelés miatt. Az oldalzaluzkat mechanikus úton mozgatják. A panelekkel terhelte tálcák mozgatása nagy teherbírású darukat igényel.

Az elérhető pontosságot kedvezőtlenül befolyásolja a még nyers elemek mozgatása, a zsaluzatokban és a tálcán — az emelőfüleknél fellépő koncentrált erők hatására — keletkező rugalmas alakváltozás. Gondos méretezés és gyártás esetén azonban a hidraulikus billenőpadok túrése megközelíthető.

Az *agregát- vagy conveyor-soros* gyártás jellemző gépe a pályán *gördülő tálcá*. (Ezeknél a gyártási rendszereknél minden munkafázis elvégzése — összehangolva — más helyen történik. A gépparhoz hasonlóan: szalaggyártás.) Érlelőlagú alkalmazásával maximálisan gépesíthető a gyártás is és az oldalzaluzatok mozgatása is. Nagy merevségű tálcák alkalmazhatók, mert ezek súlya mozgatás közben csak a pályát és nem a darut terheli. A kedvező feltételek miatt a hidraulikus billenőpadokkal azonos pontosságot lehet elérni.

Gyártástechnológia és méretpontosság

A beton betömörítéséhez merülő-, lap-, vagy zsaluvibrátorokat használnak. Ezek hatása a zsaluzatra, a gyártóberendezésekre és így a méreteltérésekre is különböző. A billenőpadoknál és tálcáknál alkalmazott merülő-, és lapvibrátorok hatása a zsalura a legkisebb, mert a zsaluzatot közvetlenül a vibrátor nem rázza. Az elsődleges hatás a betont tömöríti. Viszonylag alacsony értékű a zsaluzatokra ható hidrodinamikai nyomás, ezért nem okoz különösebb gondot a méretezésnél; deformációk nem lépnek fel.

A méretpontosság tartható. Az eljárás hátránya, hogy a bedolgozási munka nehéz, és nem megfelelő vibrátorok alkalmazása esetén az egészségre ártalmas.

A vibrolemezes csoportzsaluknál a tömörítés munkáját a lemeze szerelt vibrátorok végzik. Ezek hatására a beton hidrodinamikai nyomása — intenzív tömörítés esetén tömörítési tényező 1,4 — a hidrosztatikai nyomás 4–5-szörösre emelkedik, és ezt a zsaluzatoknak alakváltoztatás nélkül kellene felvenniök. A nagy méretek miatt ez lehetetlen, és így csak a pontosság rovására tett engedelményekkel lehet csoportzsalukat tervezni. A vibráció másik káros hatása az acéllemezek kifáradási deformációja. De ez csak bizonyos számú üzemóra után jelentkezik. Egy helytelenül elvégzett technológiai rész-folyamat is okozhat méretpontatlanságot: ez a rezekes egyenlőtlen töltése.

Tálcáknál és billenőpadoknál zsaluvibrátoros vagy vibrobakos bedolgozást is alkalmaznak. A tálcákat gumirugóra állítják, és így „rázóasztallá” alakítják. (Réteges elemeknél természetesen a felső réteget külön kell betömöríteni.) A rezésnek feszültségoldó hatása van, ezért a hegesztett, de nem feszültségmentesített szerkezetek deformálódnak (elhúzódnak), és így méretpontatlanságot okoznak.

Méretpontatlanságot a mesterséges érlelés is okozhat. Gyors felfűtésnél az acél rövidebb idő alatt felmelegszik, és a gyártóberendezés megnagyobbodik. A nyers betonelem lassan melegszik, és — földnedves beton alkalmazása esetén — nem követi az acélsablont, hanem megreped.

A képlékeny betonnál készült elem — nyers lévén — szétfolyik, és kitölti a megnagyobbodott zsaluzatot. A további hőközlés alatt a kötés megindul, az elem felmelegedve kitágul, és feszíti a zsaluzatot. Szélső esetben 2–3 mm-es alakváltozást okozhat. Ha a pad méretpontossága 2 mm, a kettő összegeződése — 3 mm-es túrést igényt figyelembe véve — selejtet eredményez. Az ilyen hibákat az érleléstechnológia helyes meghatározásával, előírásával és betartásával ki lehet kerülni.

A gyártóberendezés tervezőjének komoly problémája a pad egyenletes melegítésének biztosítása. Ha a gőzzel fűtött pad teljes acélszerkezete nem egyformán melegszik és tágul, akkor rugalmas alakváltozások (hullámosodás, kidomborodás) lépnek fel, melyek a hideg

padon nem jelentkezik, de a legyártott elemen igen. (Szélső esetben a zsaluzatban maradandó alakváltozások is felléphetnek.) A sok kötöttség miatt többnyire a zsaluzati szerkezetek függetlenítése a járhatóbb út, mint az egyforma melegítés. A gyártóberendezések hőhidatációja a két fő irányban 3 · · · 6 mm (hőfoktól és hossz-mérettől függően). Ennek figyelmen kívül hagyása nagymértékű méreteltérést okoz.

A leírtakból következik, hogy a gyártógépek tervezése a tervezőtől nemcsak gépészeti, hanem épületszerkezeti, betontechnológiai és teljes gyártástechnológiai ismereteket igényel. (Kutatócsoportunk az ÉTI-ben a feladatoknak megfelelő összetételű.)

ÉTI kísérleti gyártógépek méretpontossága

Az ÉTI-ben háromféle billenőpadot és egy kísérleti csoportzsalut állítottak elő. Az első két billenőpad darus mozgató, alulról fűtött. A legnagyobb méreteltérés 10 mm. A gyártódoboz hegesztett szerkezetű (nem hőkezelt). A gyártózsuzlat 2,5 és 3 Mp. A padok gyengének bizonyultak, és melegítés alatt — az egyenlőtlen fűtés miatt — rugalmasan deformálódtak. A billenőpadok az ÉM Győr megyei ÁÉV előregyártó telepén üzemeltek. A gyártott panelek homogen szerkezettel, kohóhabsalakból készültek. A kísérleti csoportzsalut ugyanitt próbálták ki. A kutatók már az előzőekben leírt tapasztalatokat nyerték.

A második billenőpad előállítását hosszas kísérletek előzték meg. Ezek a melegítéses hőérlelésre, a leg-rövidebb érlelési idő és technológia (érlelési diagram) meghatározására irányultak. A kísérleti, tapasztalati és irodalmi adatok alapján hidraulikus vezérlésű és mozgató fűtőlemezes billenőpad előállítására került sor. A kutatók célul tűzték ki a hatórás gyártási ciklusidő (ezen belül négyórás melegítéses érlelés) megvalósítása mellett *maximális méretpontosság* tartását. A pad alsó fűtőlemeze hegesztett szerkezetű és feszültségmentesített.

A panellal érintkező felületek gyalultak. A pad méreteltérése az elméleti értékektől 0,1 és 0,4 mm közötti. A legnagyobb eltérés az egyik átlóban 0,36 mm. A fűtőlemezes billenőpad kísérleti üzemelésére és ellenőrző méréseire ez évben kerül sor.

A szerelés méretpontossága

A szerelés pontossága függ a szerkezeti kialakítástól is, de alapvetően az elemek gyártási pontossága és a kezdő- vagy 0-szint méreteltérése befolyásolja. A gyártás pontossága — mint már tárgyaltuk — a gyártási rendszerektől, a gyártógépektől függ. Ha a szerelés minden pontos, de az épület monolit 0-szintjének méretpontossága nem biztosított, akkor közel azonos problémák adódnak a szerelésnél, mint pontatlan gyártás esetén. Minden hiba a szerelésnél jelentkezik, illetve összegeződik. E hibákat a szerelésnél kell kiegyenlíteni. *A pontosság kérdése komplex. Pontosan kell gyártani, kitűzni, szerelni.* Mindezek mérése, ellenőrzése a nagy méretek és pontosság igények miatt csak geodéziai módszerekkel és műszerekkel lehetséges. (A fűtőlemezes billenőpad ellenőrző bemérését is geodéziai módszerekkel és geodéziai műszerrel végeztük. A gyártás közbeni ellenőrző méréseket ugyanígy hajtottuk végre.) Ezért a geodéziai módszereket ki kell dolgozni, a túréshatárokat meg kell határozni, és nem utolsósorban be kell tartani. Hogy milyen túréshatárok reálisak, azt a műszaki gazdaságosság vizsgálataknak kell eldönteniök.

Összefoglalás

A panelos építési mód az építőiparra sokrétű feladatot ró. Ezért a „team” szervezeti munka elkerülhetetlen. Már a tervezés időszakában el kell dönteni a szerkezeti, gyártási, szerelési, ellenőrzési módszereket, mert csak ezek helyes műszaki, gazdasági összehangolása biztosítja a panelos építési mód nagyipari előnyeit. A nagyipari tömeggyártás alapját pedig a „csereszabatos” méretpontosságú épületelemek — alkatrészek — alkalmazása képezi.

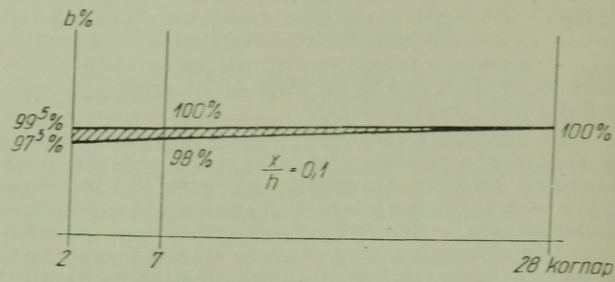
A beton szilárdulási mértékének hatása előregyártott vasbeton szerkezet teherbírására

FENYVES HEDVIG

Az épületelemgyárakban a gőzzel szilárdított vasbeton és feszítettbeton termékeket részben tárolóterület hiányában, részben a raktári készlet csökkentése érdekében kiszállítják a beton névleges szilárdságának elérése (28 napos kora) előtt. Gyakran felmerül a kérdés, mennyiben jogos ez az eljárás, a termék teherbírása nem olyan alacsony-e, hogy a korai szállítás a tartót a tönkremenetel veszélyének teszi ki.

Vasbeton és feszítettbeton terméket általában határnyomatékra méreteznek. A határnyomaték az a teherbírás, amely alatt a termék rendeltetészerű használata mellett gyakorlatilag nem mehet tönkre. A határnyomaték meghatározásának feltételeit, mint a határfeszültség, a feszültségi állapot, a számításba veendő méretek stb. sok vizsgálati eredmény figyelembevételével, hosszú idő tapasztalatai alapján állapították meg. A határnyomaték tehát nem egy adott tartó tulajdonsága, hanem statisztikus érték. Ha a tönkremenetel lehetősége érdekel bennünket, akkor nem a határ, hanem a törőnyomatékot kell elsősorban vizsgál-

Hill palló nyomatókának változása a kor függvényében

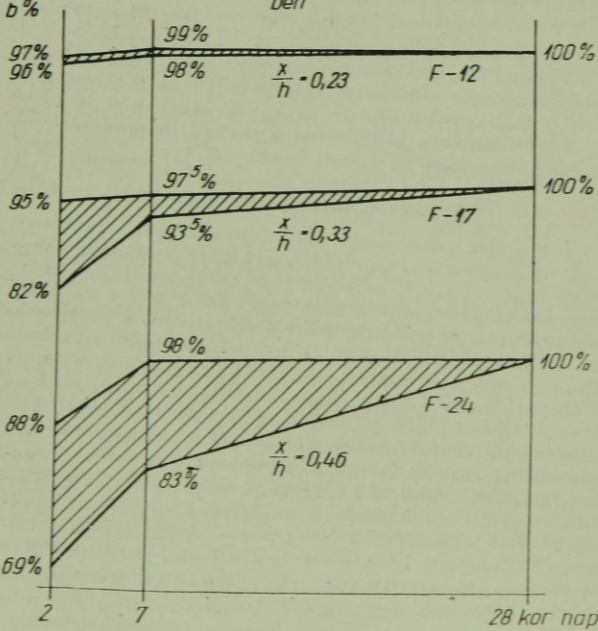


b - a törőnyomaték a 28 napos termék törőnyomatékának %-ában kifejezve

x - nyomott betonöv magassága

h - szerkezeti magasság

F gerendák törőnyomatékának változása a kor függvényében

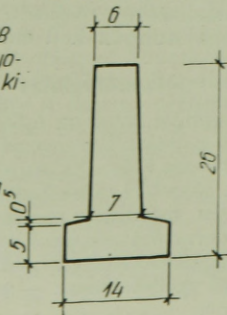


Keresztmetszet

b - a törőnyomaték a 28 napos termék törőnyomatékának %-ában kifejezve

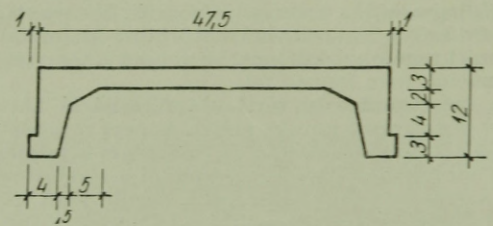
x - nyomott betonöv magassága

h - szerkezeti magasság



1. ábra

Keresztmetszet



2. ábra

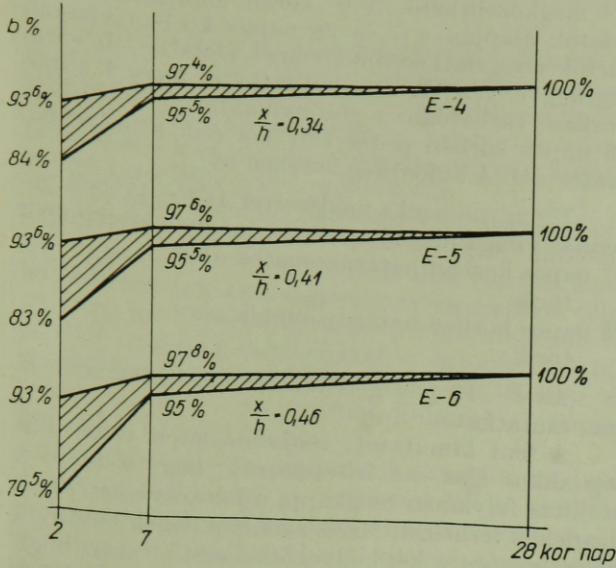
nunk, majd azt megállapítanunk, milyen esetben fog a törőnyomaték a határérték alá esni.

Vasbeton terméknel a törőnyomaték változása az idővel a beton szilárdságnövekedésétől függ; feszítettbeton terméknel ezenkívül a feszített vasbetét feszültségcsökkenésétől is. Mind a szilárdságnövekedés, mind a feszültségcsökkenés az alapanyagok és a technológiai folyamat jellemzőinek szórása miatt széles határok között változik. Ezek a határok kísérletek alapján meglehetősen nagy valószínűséggel meghatározhatók. A termék minden korához hozzárendelhetünk két betonszilárdsági, illetve huzalfeszültségi határértéket, melyek közé az adott korban a betonszilárdság, illetve a huzalfeszültség értéke nagy biztonsággal esni fog. Az így meghatározott határértékekkel, valamint a kortól független teherbírási jellemzőkkel ki lehet számítani az adott korban a kész termékre jellemző teherbírási határértékeket.

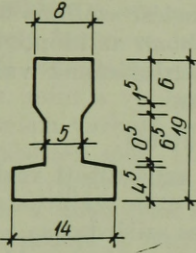
Minden számítás nélkül nyilvánvaló, hogy egy termék törőnyomatékának növekedése döntően attól függ, milyen mértékben van a beton kihaználva. A legáltalánosabban alkalmazott vasbeton elemeknél a várható szilárdságnövekedés számszerű nagyságának meghatározásáá, vizsgálatokat folytattunk.

Számításainkhoz részben elemgyári adatokat, részben a különböző kutató-laboratóriumokban végzett vizsgálatok eredményeit használtuk fel.

Feszített E jelű födémgerendák törőnyomatékának változása a kor függvényében



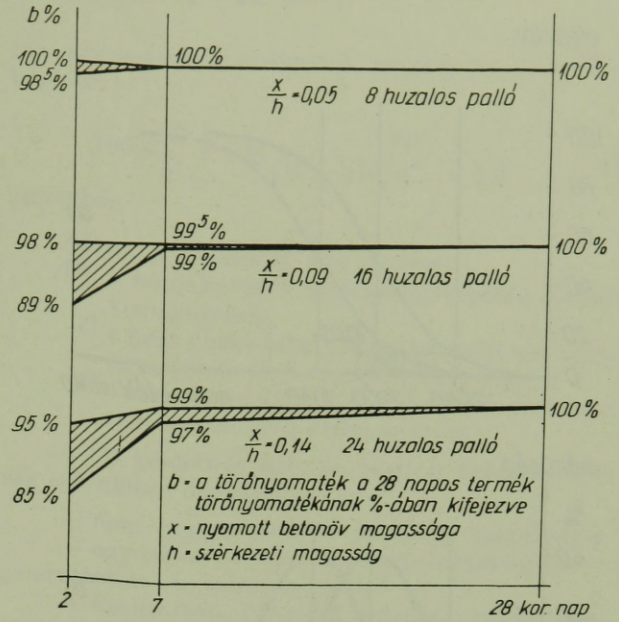
Keresztmetszet



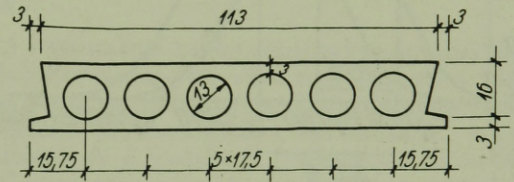
3. ábra

b - a törőnyomaték a 28 napos termék törőnyomatékának %-ában kifejezve
 x - nyomott betonöv magassága
 h - szerkezeti magasság

PS jelű, feszített körüreges födempalló törőnyomatékának változása a kor függvényében

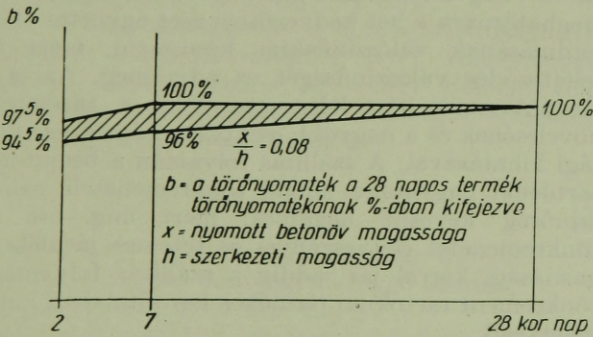


Keresztmetszet

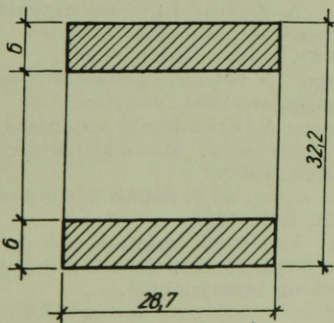


5. ábra

T-12-200 jelű feszített távvezeték asztal törőnyomatékának változása a kor függvényében



Keresztmetszet



4. ábra

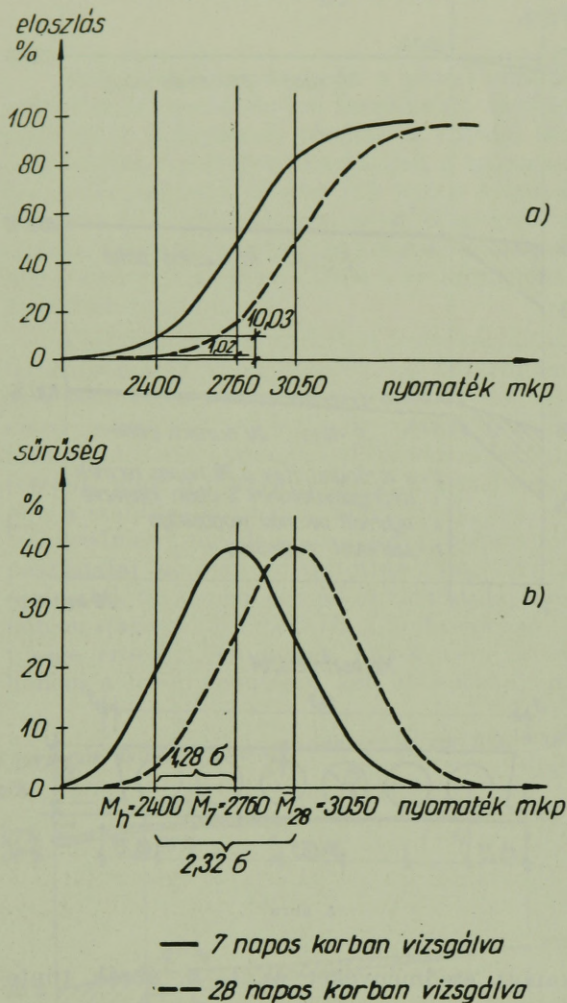
b - a törőnyomaték a 28 napos termék törőnyomatékának %-ában kifejezve
 x - nyomott betonöv magassága
 h - szerkezeti magasság

A kapott eredményeket az 1—5. ábrák tüntetik fel.

Vasbeton tartóknál a határnyomaték a számított törőnyomatéknak mintegy 80%-a. Feszített termékeknel ennél általában jóval kevesebb. Az 1—5. ábrákból látható, hogy 7 napos korban a maximálisan kihasznált, nyomott betonövű tartóknál és a várható legkedvezőtlenebb szilárdulási körülmények között is a tartók teherbírása a határnyomaték — azaz a törőnyomaték 80%-a — fölé esik. Ez a megállapítás csak akkor igaz, ha a tartó törőnyomatéka 28 napos korra a számított értéket eléri. Több kedvezőtlen körülmény egybeesésekor — pl. ha az acél elhelyezése pontatlan, és keresztmetszete a névlegesnél kisebb, a beton 28 napos korban is kisebb szilárdságú a névlegesnél stb. — előfordulhat, hogy a tartó 28 napos korában sem éri el a törőnyomaték számított értékét. Ilyenkor 7 napos korban a törőnyomaték a határnyomaték alá is eshet. A fent felsorolt teherbírás jellemzőknek a névlegestől való kedvezőtlen eltérése adott határokon belül megengedett, tehát 7 napos korban az előírások betartása esetén is előfordulhat egyes esetekben, hogy egy-egy termék a határnyomaték alatt tönkremegy.

Vizsgáljuk meg az ilyen tönkremenetelek várható mennyiségét. Vegyük példának az azonos keresztmetszetű de különböző vasalású „F” jelű ge-

F-24 jelű gerenda vizsgálati eredményeinek eloszlás- (a) és sűrűségfüggvénye (b)



6. ábra

rendákat. A kiindulási adatok felvételéhez a Budapesti Épületelemgyár 1965. évi vizsgálati eredményeit használjuk fel.

Az F—24 jelű gerendára jellemző adatok:

Határnyomaték	2400 mkp
7 napos korban a törőnyomatékok átlaga	2760 mkp
Vizsgálati eredmények szórása (s)	280 mkp
28 napos korban a várható törő- nyomaték	3050 mkp

Számítás: feltételeztük, hogy a szilárdság 7 napos korban az 1. ábrán megadott alsó és felső határérték átlagát, azaz $(83 + 98)/2 = 90,5\%$ -ot ér el. Ha 7 napos korban a törőnyomaték átlaga 2760 mkp, akkor ennek megfelelően 28 napos korban 3050 mkp lesz. Ez jól egyezik a törőnyomaték elméletileg meghatározott értékével.

28 napos korban a vizsgálati eredmények szórása 280 mkp
 (Feltételezésünk szerint azonos a 7 napos értékkel.)

Tapasztalatunk szerint az F gerendák vizsgálati eredményeinek eloszlása a normális eloszlással jól megközelíthető. A 6. ábrán felrajzoltuk fenti adatok alapján a 7 és 28 napos korban vizsgált tartók vizsgálati eredményeinek eloszlás-, ill. sűrűségfüggvényét. Az ábrából látható, hogy 7 napos korban várhatóan a törőnyomatékok $10,03\%$ -a, 28 napos korban pedig $1,02\%$ -a esik a határnyomaték alá. A különbség kerekén 9% .

Ha ugyanezzel a módszerrel az F—17 jelű gerendát vizsgáljuk, a kapott eredmény a következő:
 7 napos korban határnyomaték alatt
 török $0,11\%$
 28 napos korban határnyomaték alatt
 török $0,01\%$.

Az F—12 jelű gerendánál a százalék már ki sem mutatható.

A fent kimutatott tönkremeneteli valószínűség akkor igaz, ha feltételezzük, hogy a tartó a szállítás folyamán megkapja a határnyomatéknak megfelelő terhelést. Mivel azonban ennek kicsiny a valószínűsége, a két kedvezőtlen eset — azaz, hogy ugyanaz a tartó kapja meg a határnyomatéknak megfelelő terhelést szállítás folyamán, amelyiknek teherbírása abban az időpontban annál kisebb — együttes előfordulásának valószínűsége még jobban lecsökken.

Következtetés:

A gőzzel szilárdított vasbeton termékek zöme 7 napos kora után szállítható anélkül, hogy a beton nem teljes szilárdulása a termék szállítás közbeni tönkremenetelének valószínűségét számításba vehető mértékben növelné. A jelenleg gyártott legjobban kihasznált, nyomott betonöví tartóknál a tönkremeneteli valószínűség növekedése — a teherbírás oldaláról vizsgálva — mintegy 9% . További vizsgálat feladata lehet a teher eloszlását is meghatározva a két kedvezőtlen eset együttes előfordulásának valószínűségét kimutatni, mert a selejteződés valószínűségét ez adja meg. Az így meghatározott kárt lehet összevetni a tárolóter növelésének és a nagyobb eszközökötésnek gazdasági kihatásával. A szállítás folyamán a beépített tartóéknál nagyobbra adódó tönkremeneteli valószínűség kevésbé aggályos, mert míg ott a tönkremenetel életveszéllyel és tetemes járulékos gazdasági kárral jár, addig a szállítás folyamán tönkrement tartóknál járulékos kár általában nem keletkezik.

IRODALOM

Armuth András: A Zsolcai Épületelemgyárban alkalmazandó beton alapanyagok előzetes vizsgálata. ÉTI 122/1961. számú témajelentés.
 Dr. Balázs György: A beton szilárdulása gőzölés után. Magyar Építőipar, 1964. október.
 Dr. Kunszt György: A beton kezdő szilárdsága és szilárdulásának gyorsítása. Mérnöktovábbképző Intézet kiadványa, 1960.
 Jelentés az 1965. évben megvizsgált építőipari termékek minőségéről. ÉMI 1966.
 Fenyves Hedvig: Az elemek korának és a gyártásablonnak hatása feszítettbeon elemek minőségére. ÉMI-10/1965. számú témajelentés.

A betonszilárdság növelése a betonkeverékre alkalmazott nyomással

SKRZYŃSKI ROMAN

A betonkeverék víztartalmának csökkentése és egyidejű sajtolása növeli a betonszerkezetek méreteire döntő kihatással bíró betonszilárdságot. Ez a megállapítás a betonszilárdság, valamint a betonkeverékben levő víz- és cementmennyiség közötti ismert összefüggésekből következik.

A varsói Műszaki Egyetem Vízépítési és Épületgépészeti tagozatának keretén belül működő, Dr. Zygmunt Boretti professzor által vezetett Épületgépészeti Intézetben folytatott vizsgálatok célja az volt, hogy megtalálják azt a legmegfelelőbb eljárást, amelynek segítségével a betonkeverékből meghatározott mennyiségű vizet lehet elvonni, és ennek helyét — megfelelő sajtolással — betonkeverékkel lehet kitölteni.

A mérések és a számítások közelálló eredményei igazolják, hogy a betonkeverékek kielégítő sajtolásának döntő kihatása van (a betonkeverék víztelenítése következtében) lecsökkent víz-cement tényező teljes kihasználására. A nem kielégítő sajtolás ugyanis a keverékben a víz csökkentése következtében keletkezett üregeket nem tudja teljesen kitölteni, ebből kifolyólag pedig a betonszilárdság kisebb lesz, mint a víz-cement tényező csökkenése következtében várható szilárdság.

A célt úgy közelítették meg, hogy mérték a betonkeverékből elvont vízmennyiséget, és ennek alapján kiszámították a betonszilárdság növekedését. Ezt összehasonlították a tényleges szilárdságnövekedéssel, amelyet a törőfeszültség mérése alapján állapítottak meg.

Mérték továbbá a betonkeverék térfogatcsökkenésének és a belőle elvont víz térfogatának arányát. Az eredményeket akkor tekintették kielégítőnek, ha az az arány ≈ 1 volt.

A vízcsökkentéssel előidézett szilárdságnövekedés és a betonkeverékből elvont vízmennyiség közötti összefüggéseket az ismert Bolomey-féle, 28 napos nyomószilárdsági képletből levezetett alábbi egyenlet határozza meg:

$$R = A \left(\frac{C}{W} - 0,5 \right) \quad (1)$$

ahol R a 28 napos nyomószilárdság, kp/cm^2 ,

A a cement minőségétől függő állandó,

W a cement/víz arány.

A betonkeverékből ΔW mennyiségű víz elvonásával ugyanis a betonszilárdság ΔR értékkel növekszik, és így

$$R + \Delta R = A \left(\frac{C}{W - \Delta W} - 0,5 \right) \quad (2)$$

értéket fog kitenni.

A (2) képletből kivonva a nem víztelenített betonszilárdság (1) képletét, megkapjuk a vízcsökkentés segítségével előidézett szilárdságnövekedést meghatározó képletet:

$$\Delta R = A \left(\frac{C}{W - \Delta W} - \frac{C}{W} \right) \quad (3)$$

Ezt a legutolsó (3) képletet elosztva az (1) képlettel, 100-zal megszorozva, és a szükséges szám-

tani átvezetéseket elvégezve, megkapjuk az alábbi képletet:

$$100 \frac{\Delta R}{R} = 100 \frac{C \Delta W}{(W - \Delta W)(C - 0,5W)} \quad (4)$$

amelyben:

ΔR az R szilárdság növekedése,

ΔW a betonkeverék térfogategységéből elvont vízmennyiség,

C a nem víztelenített betonkeverék térfogategységében levő cementmennyiség,

W a nem víztelenített betonkeverék térfogategységében levő vízmennyiség.

A (4) képletből látható, hogy a betonszilárdság százalékos növekedése:

— nem függ a cement minőségi osztályától,

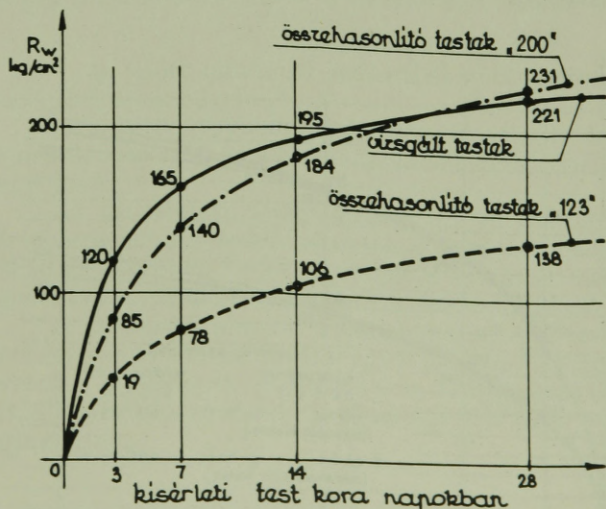
— egyenesen arányos a cementtartalommal és az elvezetett víz mennyiségével,

— fordítottan arányos a betonkeverékben maradt vízmennyiséggel és a cement súlyával, amelyet a keverővíz fele részének súlyával csökkentettek.

A bemutatott képlet alapján kiszámított elméleti betonszilárdság-növekedés értékének a hidraulikus sajtolóba helyezett próbatést törőerőértékével történt összehasonlítása azt mutatja, hogy a számítások és a kísérletek eredményei hasonlóak.

Ügyszintén: a próbatést térfogatcsökkenésnek az elvont víz térfogatához viszonyított aránya egyhez közeli értéket adott.

A 250-es portlandcementből és a 250-es kohósalak-portlandcementből kevert betonból próbatesteket készítettek. Az egyenként 6 próbatestet tartalmazó 6 sorozaton végzett mérések eredményeiből nyert átlagos értékeket az 1. táblázat tartalmazza.



1. ábra. A $\varnothing 16$ cm és $h = 16$ cm méretű próbatestek szilárdságának alakulása. A minták feltételezett B 125 betonból készültek 500-as portlandcement felhasználásával, nyomás és vákuum hatásának alávetve, illetve normális körülmények között, továbbá B 200 betonból, normális feltételek mellett

Sor- szám	Cementfajta és márka	Cementvíz tényező C/W	Próbatest méretei cm-ben		Elvont víz átlagos mennyisége cm ³	A próbatest átlagos tér- fogatcsök- kenése cm ³	28 napos szilárd- ság-növekedés, %	
			∅	h			tényleges	kiszá- mított
1.	500-as p.c.	2,1	16	16	163	154	60	63
2.	500-as k.s.p.c.	2,1	16	16	166	158	60	64
3.	500-as p.c.	2,1	16	32	320	309	57	61
4.	500-as k.s.p.c.	1,8	16	32	351	341	75	80

Amint látható, a szabványos méretű próbates-
teken és a kettős magasságú próbatesteken végzett
mérések eredményei hasonlóak.

A vizsgálatok eredményei alapján megállapí-
tották, hogy a 28 napos betonminta nyomószilárd-
sága, a keverővíz kb. 30%-os csökkenése és a beton-
keverék megfelelő sajtolása után kb. 60%-kal nö-
vekedett az eredeti vízmennyiséggel készített be-
ton szilárdságához képest.

A próbákhoz olyan félplasztikus konzisztenci-
ájú betonokat alkalmaztak, amelyek 28 napos
szilárdságát 125 kp/cm², illetve 200 kp/cm² érté-
küre tervezték. Ez utóbbi betonok túlnyomórészt
az előregyártott elemekhez használatosak.

Az eredmények ellenőrzése céljából félplasz-
tikus konzisztenciájú és 28 napos korban 125
kp/cm² nyomószilárdságú betont terveztek, és
ebből annyi vizet vontak el, hogy 28 napos szilárd-
sága 200 kp/cm²-re növekedjék, azaz az előző vizs-
gálatok alkalmával kapott arányt érje el.

A vizsgálatok eredményei az 1. ábrán látha-
tók. Eszerint az eredetileg 125 kp/cm², illetve 200
kp/cm² szilárdságúra tervezett, nem víztelenített
próbatestek a tervezett szilárdsághoz közeli ered-
ményt adtak (138 kp/cm², illetve 231 kp/cm²).
A 125 kp/cm² szilárdságúra tervezett, de víztelen-
ített próbatestek 221 kp/cm² szilárdságot értek el.
Ez 60% szilárdságnövekedésnek felel meg, de 30%-
kal kevesebb cementtartalommal, mint amennyi-
vel az ugyanilyen szilárdságot elért, azonban nem

víztelenített betonból készült próbatestek rendel-
keztek.

A 200 kp/cm² nyomószilárdságúra tervezett
betonkeverékből is készítettek összehasonlító keve-
rékeket, amelyekből az előzőeknek megfelelő
arányú vízmennyiséget vontak el. A kapott ered-
mények a 2. ábrán láthatók.

Az ábrán az alsó görbe mutatja a nem víztele-
nített, a felső pedig a víztelenített beton szilárdsá-
gának alakulását (vastag vonal) és a nyert szélső
értékeket (vékony vonal). Az eredmények alapján
az ábra szerinti matematikai összefüggéseket álla-
pították meg a beton kora és nyomószilárdsága
között, külön a 0...7 napos, illetve 7...28 napos
szilárdulási időszakokra.

A beton víztelenítését és sajtolását úgy érik el,
hogy a próbatesteket 700 mm Mg magas vákuum-
mal és 4 att nyomással kezelik, és rövid ideig tartó
vibrálásnak vetik alá, hogy megbontsák a beton-
keverék belső egyensúlyát.

A vákuum és nyomás nagyságát, időtartamát,
valamint a vibrálás megkezdésének idejét az opti-
mális paraméterek meghatározására szolgáló elő-
zetes kutatások során nyert adatok alapján álla-
pították meg.

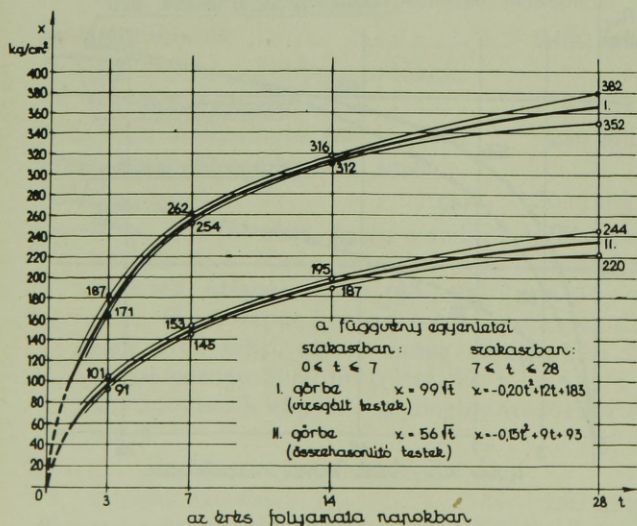
Abból a célból, hogy a frissen megformázott
próbatesteket a vákuum és a túlnyomás hatásának
ki lehessen tenni, különleges, tömören záró formá-
kat terveztek, amelyek lehetővé teszik a próbatest-
ből eltávolított víz elvezetését, a minta sajtolását és
azonnali, sérülés nélküli kizsaluzását.

Ezt a formát a 3. ábrán mutatjuk be. A forma
vastagfalú acélcső szelvényből készült hengerből
áll. A henger belső átmérője 16 cm-nél nagyobb,
úgyhogy amikor kivesszük belőle a hosszában el-
helyezett acélszalagot, megfelelő összeszorítással
és tömítéssel pontosan 16 cm átmérőjű próbateste-
ket nyerjük. A szorítás megszüntetése után a hen-
ger anyagának rugalmassága miatt a forma szét-
feszíthető, és a minta sértetlenül kivehető.

A forma olyan fenékkal van kiképezve, amely
lehetővé teszi a próbatestből kinyomott víz leszű-
rését és elvezetését. A forma szűrőfenekes része
ugyanis a következő rétegekből tevődik össze:
vászón, perforált lemez, drótháló és nemez (filc).
A tulajdonképpeni acélfenéken pedig megfelelő nyí-
lás van kiképezve a víz elvezetéséhez.

A forma fedelét rugalmas diafragma választja
el a próbatest betonanyagától, és átadja a forma
fedele és a diafragma között kialakult nyomást.

A forma egyes részei az érintkezéseknél tömö-
ren vannak összekapcsolva, és csavarokkal vannak
a laboratóriumi asztalhoz erősítve.



2. ábra. A beton korának és szilárdságának összefüggése

1. matematikai összefüggések, 2. tartományban, 3. I. görbe (vizsgált minta), 4. II. görbe (összehasonlított minta), 5. a beton kora napokban

A forma fenekét rugalmas tömlő kapcsolja össze egy üvegedénnyel, amely összegyűjti az elvezetett vizet és lehetővé teszi a víztelenítés lezárásának megfigyelését.

A forma fedelét rugalmas tömlő kapcsolja a nyomást kifejtő berendezéshez.

A laboratóriumi asztalt a 6, illetve 12 próbatestből álló teljes sorozatok egyidejű víztelenítésére és komprimálására képezték ki.

A vizsgált betonkeverék belső egyensúlyát a laboratóriumi asztalra szerelt vibrátor szünteti meg.

A nyomást kompresszor fejti ki, amit a nyomástartó edényen keresztül kapcsolnak a forma nyomásos tömlővezetékéhez.

A vákuumot kollektorral összekötött vákuumszivattyú alakítja ki. A kollektor csomjaira vannak kapcsolva a próbatestekből elvezetett vizet összegyűjtő edények.

A berendezést vázlatosan a 4. ábra mutatja be.

Az ismertetett módon elkészítettek és a leírt berendezések segítségével megvizsgáltak összesen több mint 5000 próbatestet. A vizsgálatok eredményeit összefoglalva az alábbi következtetéseket vonhatjuk le:

— a betonkeverék egyidejű alávetése a vákuum és a túlnyomás hatásának lehetővé teszi a víz csökkentését és az eltávolított víz helyettesítését betonkeverékkel,

— az elvezetett víz mennyisége függ a vákuum és a nyomás nagyságától és időtartamától; ennek következtében a betonkeverék víztelenítésének foka szabályozható,

— a víz eltávolítása után az üregek betonkeverékkel való kitöltése függ a nyomás nagyságától és időtartamától, és szükségessé teszi a betonkeverék belső egyensúlyának megbontását,

— az eltávolított viznek betonkeverékkel való pótlása gyakorlatilag elérhető,

— a betonkeverék víztelenítése és sajtolása vákuumozással és nyomással alkalmazható a különböző konzisztenciájú betonokhoz,

— a vákuum és a nyomás a betonkeverék víztelenítésekor és sajtolásakor jobb eredményeket ad, mint az eddig alkalmazott légtelenítés egyedül a vákuum segítségével,

— a betonkeverék víztelenítésének és sajtolásának mértékét (a vákuum és nyomás segítségével) gyakorlatilag nem korlátozzák az elem méretei vagy a víztelenítés iránya,

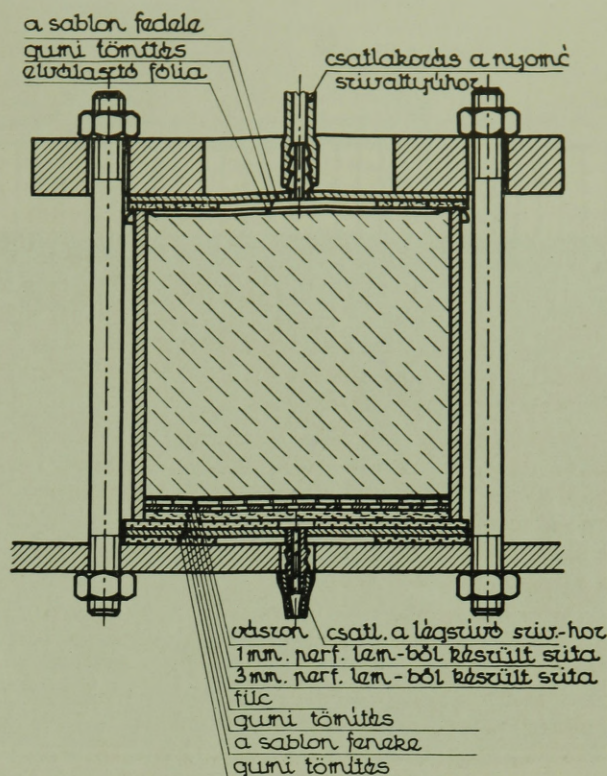
— a betonkeverék alávetése a vákuum és a nyomás együttes hatásának, valamint a betonkeverék belső egyensúlyának megbontása az alábbiakat eredményezi:

— a beton szilárdulásának meggyorsulása,

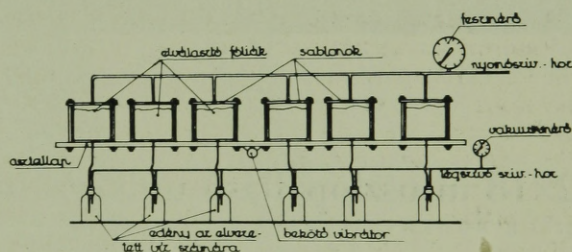
— a beton nyomószilárdságának növekedése az elvont víz mennyiségétől függően,

— a beton tömörödése,

— ezenkívül lehetővé teszi:



3. ábra. Forma a betonkeverék egyidejű víztelenítésére és komprimálására



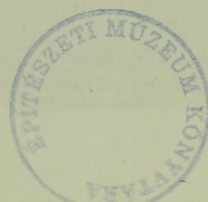
4. ábra. A betonkeverékre nyomást és vákuumot kifejtő berendezés vázlatja

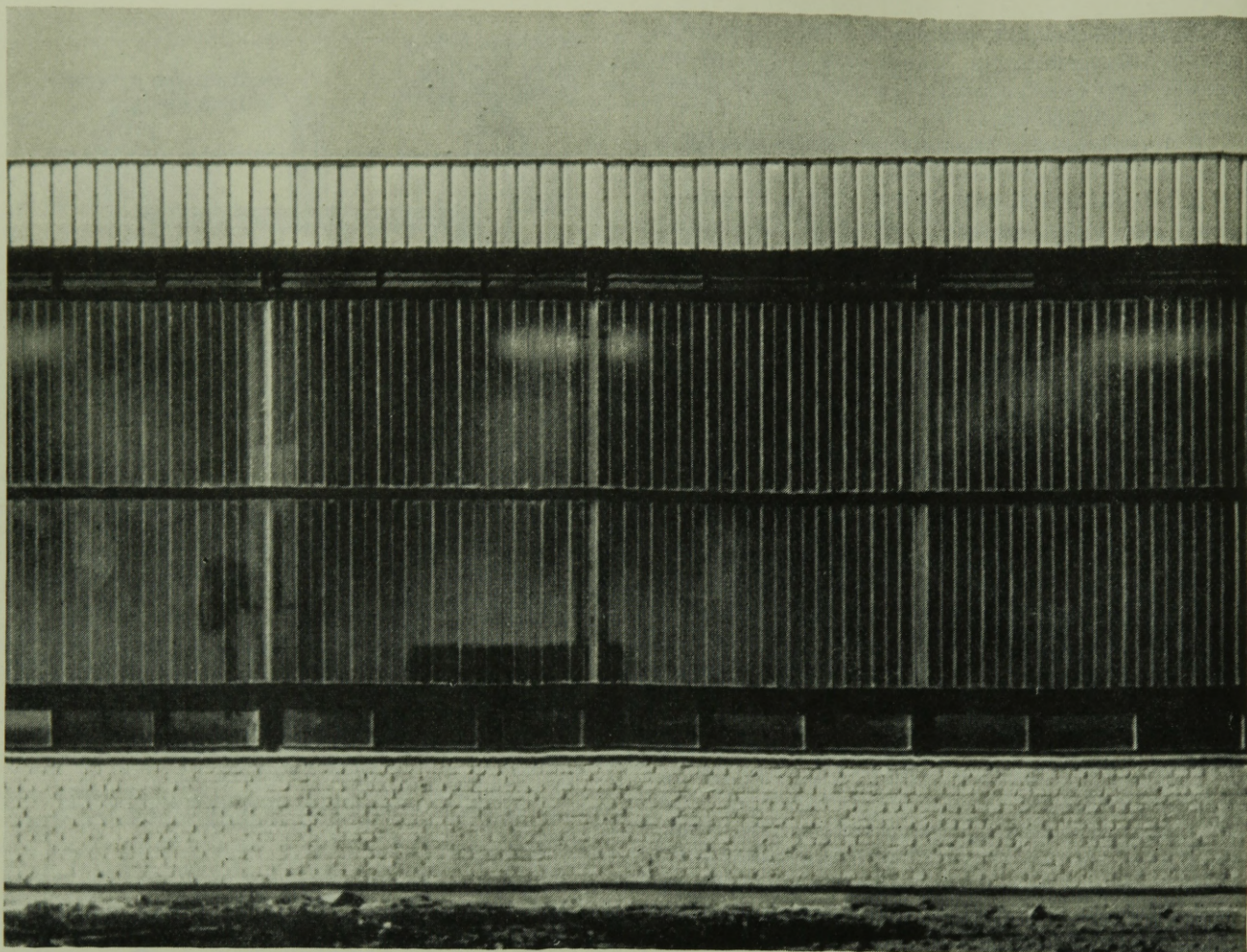
— az adott minőségű cementből nyert beton szilárdságának növelését,

— a beton egyneműségének megjavítását és ennek következtében a beton fagyállóképességének növelését.

Az ismertetett vizsgálatok a szerző doktori értekezésének egy részét képezték, amelyet a Varsói Műszaki Egyetem Épületgépészeti és Vízépítési tagozata tanácsának 1965. július 3-i ülésén adott elő.

A kutatások alapján a szerző szabadalmi tervet dolgozott ki, amelyet a lengyel Szabadalmi Hivatal el is fogadott. A szabadalom Lengyelország tulajdonát képezi és azt 18 államban már be is jegyeztették.





1. ábra. Homlokzati részlet

12×18 m oszlopállású univerzális csarnoképület

REISCH RÓBERT — SEMSEY LAJOS Ybl-díjas

1. Bevezetés

Az iránytervet a KGM Beruházási Iroda készítette, az ÉM által 1962-ben kiírt tervpályázaton I. díjat nyert terv alapján.

A csarnok tartószerkezeti elemeinek gyártását a KGM Beruházási Iroda és az ÉM Építőipari Főigazgatóság együttműködése valósította meg.

Az előregyártott vb. elemeket az ÉM Betonelemgyártó Vállalat Budapesti Épütelelemgyára készíti. Az acélszerkezetű rácsostartókat a Ganz-MÁVAG gyártja, és az ÉM Anyagellátó Vállalat hozza forgalomba.

Az elemek gyártása 1965-ben kezdődött, és már 1966-ban kb. 100 000 m² épült fel belőlük.

A csarnokszerkezet első adaptálása a Jászberényi Hűtőgépgyárban épült fel.

2. Általános elrendezés, alkalmazási terület

A csarnoképület teherhordó szerkezete összesen három elemből áll.

1. 12 m-es vb. tetőelem,
2. 18 m-es acélszerkezetű rácsos főtartó,
3. Változtatható magasságú vb. oszlop.

A terv legfőbb célja a gyors építés és a helyszíni munkák minimumra csökkentése. Innen ered a szerkezeti megoldás jellegzetes alap gondolata, a nagyméretű vb. tetőelemek és az acélszerkezetű főtartók együttes alkalmazása.

A többi épületszerkezetekre az irányterv nem tartalmaz merev utasítást, de a szerkezeti kialakítás a következő fontosabb építészeti igények kielégítését teszi lehetővé:

- két irányban bővíthető,
- két irányban daruzható,
- anyagszállító pályával felszerelhető,
- álmennyezettel és belső válaszfalakkal ellátható,
- nagyméretű klímacsövek és gépészeti szerelvények vezethetők minden irányban,
- készülhet felülvilágítóval és felülvilágító nélkül,

— oldalfala független a gyárüzem-
ben gyártott szerkezetektől, tetsző-
leges módon megoldható.

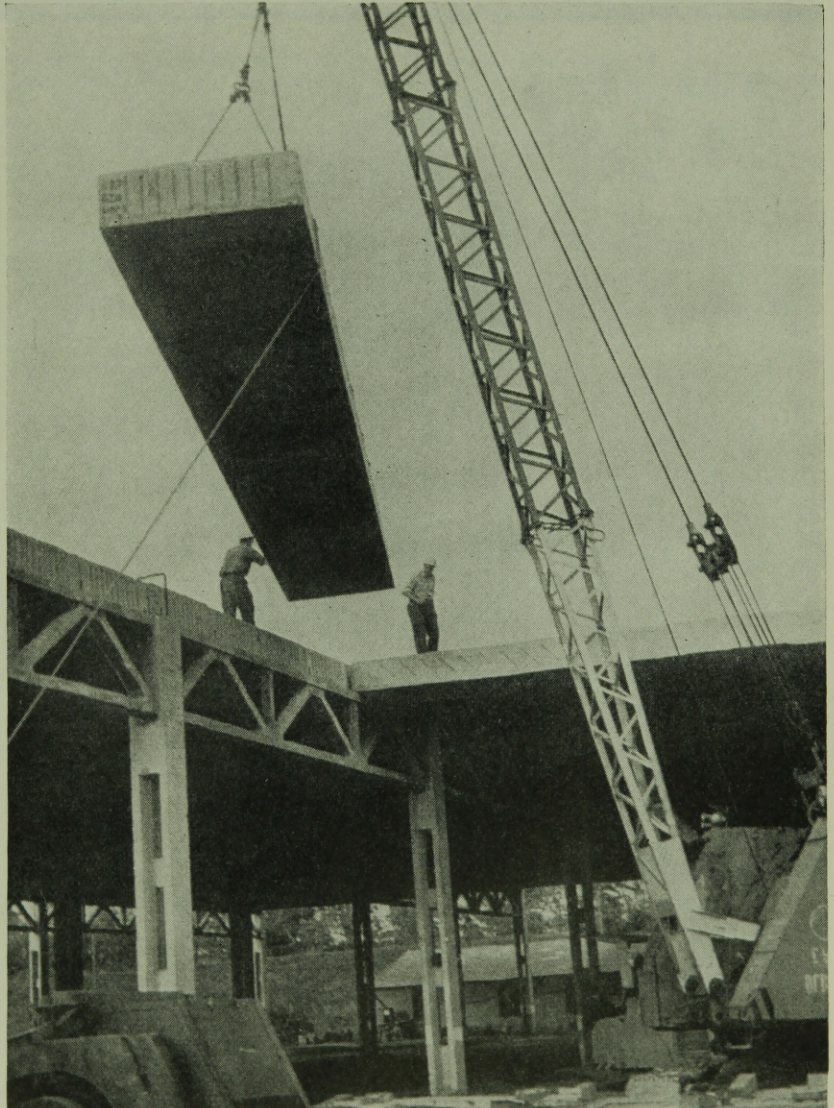
Az épület magassági mérete a
KGST által ajánlott 1,20, illetve
2,40 m-es lépcsőzést követi. Az Elem-
gyár által sorozatban gyártott oszlo-
pokkal +6,80 és +9,20 m párkány-
magasságú csarnokokat lehet építeni.
(A főtartók alsó síkja +4,20, illetve
6,60 m.) A szerkezeti elemek kétféle
teherbírású változatban készülnek,
 $q_M = 540 \text{ kg/m}^2$, ill. $q_M = 620 \text{ kg/m}^2$
mértékadó terhelésre.

3. A csarnokszerkezet továbbfejlődése

A 12×18 -as csarnoképület terve-
zésénél szem előtt tartottuk azt, hogy
az elemek más pillérostású épületek-
nél is felhasználhatók legyenek. A kö-
zelmúltban közismertté vált, 9×12
m oszlopállású csarnoktípust ebből

az elvből kiindulva ugyanazokkal az
oszlopokkal, illetve 12 m-es tetőele-
mekkel terveztük meg. Mindössze
egyetlen új elemre, egy 9 m-es fő-
tartóra volt szükség. (Erre — az ösz-
szes szempontok figyelembevételével
— egy vb. rácsos tartót találtunk leg-
alkalmasabbnak.) Ezzel a négy elem-
mel két igen jól kombinálható csar-
noktípust kaptunk, mellyel a hazai
igények legnagyobb része kielégít-
hető.

A 9×12 -es csarnoktípus sorozat-
gyártása az Épütelemgárban fo-
lyamatban van. Először a Székes-
fehérvár-i VTRG-ben épült fel, kb.
 5000 m^2 alapterületen és még 1966-
ban kb. $20\,000 \text{ m}^2$ épül fel, különböző
helyeken. A jelenlegi sablonkészlet-
tel, illetve szerszámokkal e típusból
is — hasonlóan a 12×18 -ashoz —
kb. évi $100\,000 \text{ m}^2$ csarnoképület
gyártható.



2. ábra. Födélem beemelése



*Lakóépületek üzletházzal
a romániai Bacăuban*

A nagyszabású román lakásépítési tevékenység jellegzetes példája a Bacău városában Liviu Niculiu építész tervei szerint épített három 10 emeletes lakóház és az azokat összekötő földszintes üzletház. Egy lakóépületben 69 lakás van, emeletenként 4 kétszobás és 3 egyszobás lakás. Az alaprajzi elrendezés igen tömör, az épület központjában levő előtérből 7 lakás nyílik, ezenkívül a lépcsőház és 2 személyfelvonó. A lépcsőház külső falra van elhelyezve, és így közvetlen megvilágítást kap. A kétszobás lakások második szobái általában csak az első, nagyobb méretű szobán át közelíthetők meg, de nem közvetlenül abból nyílnak, hanem kis garderober előtérből. Az épületek külső kialakításában nagy szerepet kapnak a különféle struktúrájú betonfelületek.

(Architektura. R. P. R. Bukarest. 1966/1 32–33. old.)

A bacăui lakóépületek távlati képe



A montreali tőzsdetorony

Montrealban Moretti, Greenspoon, Freedlander és Dunne építészek tervei szerint épült fel a tőzsde 47 emeletes toronyépülete. A statikai tervek. P. L. Nervi vezetésével készültek. Az épület végleges formájában két toronyépületből fog állni; egyelőre csak egy készült el, a tornyokat négyemeletes lapos épület köti össze. Nervi eredetileg három 51 emeletes tornyot javasolt, de városképi szempontból csak kettő építését engedélyezték. A földszint alatt négy alagsori szint van. A két alsó alagsori szinten garázsok, a két felsőn üzlet és 530 személyes mozi kapott helyet, csatlakozással a Metro-állomásokhoz. A földszint feletti négy szinten vannak a tulajdonképpeni tőzsde-, a toronyban pedig az irodahelyiségek. A torony alaprajza 46×46 m-es négyzet, 1,44 m-es modulrendszerben kialakítva. A torony alapterületének aránylag igen nagy részét, mintegy 25%-át veszi igénybe a 25 felvonó és a két lépcső. Az épület vasbeton szerkezetének alapja 16 oszlop, a belső négy oszlop andráskeresztszerű vasbeton falakkal van kimerevítve. Az elkészült épülethez $63\,000\text{ m}^3$ betont és 14 000 tonna acélt használtak fel. (La Technique des Travaux. Liège. 1966/7–8. sz. 194–208. oldal)

A montreali tőzsdetorony az előtte levő Victoria tér felől nézve

Az európai nagyvárosokban a tömeges lakásépítés fejlődésére legjellemzőbb mai tendencia: az egyre fokozódó koncentráció. Nagy városrészeken jönnek létre az építés ütemének felgyorsításával, a technikai eszközök magas fokú szervezett kihasználásával, a városépítés funkcionális programjának és módszereinek állandó megújulásával.

A még be nem épített értékes területek optimális felhasználása; a távlati igényeket is kielégítő köz-művesítés és közlekedés gazdaságos megoldása, a városüzemeltetés új szempontjai, — mindezek a tényezők a laksűrűség növeléséhez, a lakások és közintézmények, illetve a parkoknak használható szabad területek koncentráálásához vezetnek.

A fejlődésnek ebben a folyamatában a tömeges lakásépítés aktuális *tervezési problémái* közül kiemelkedik a nagy szintszámú „középmagas” és „magas” lakóépületek építészeti és szerkezeti megoldása.

Jelen tanulmány az *előregyártott panelszerkezetű, középmagas és magas lakóházak építészeti megoldásaival* foglalkozik az utóbbi 5—10 évben tervezett és részben megvalósult európai példák vizsgálata alapján.

A külföld (Egyesült Királyság, Franciaország, Dánia, Szovjetunió, NDK, Csehszlovákia, Jugoszlávia, Lengyelország, Románia és Bulgária) gyakorlatának vizsgálata során a leghatározottabb konzekvenciák az angol, szovjet és keletnémet épületekből, tervekben, rendszerezési-típezési munkákból, programokból és tanulmányokból vonhatók le. Hasonló értékű tapasztalatok összegezhetők a panelszerkezetű nagy szintszámú lakóházak magyar tervezési folyamatának áttekintéséből.

*

A „középmagas” és „magas” lakóházak definícióját a jelenlegi magyar tervezési irányelvek szerint értelmezzük. Ennek megfelelően:

— „középmagas” lakóházaknak tekintendők azok az (általában földszint + 5—10 emeletes) épületek, amelyekben a legfelső padlószint padlóvonala a járdavonaltól számított +13,60 m-t meghaladja, de a 29,00 m-t nem éri el;

— az ennél magasabb lakóházakat „magas” épületeknek kell tekinteni.

A középmagas és magas lakóházakra vonatkozó magyar tervezési előírások a következők:

— a középmagas lakóépületekre meghatározott tűzszakasz (melyen belül 1 lépcsőház tervezendő) alapterülete max. 900 m², épülethossza max. 80 m;

— a magas lakóépületekre meghatározott tűzszakasz (melyen belül 2 lépcsőház tervezendő) alapterülete max. 650 m², épülethossza max. 60 m. Az egyik lépcsőház vészlépcsőházként 0,90 m legkisebb karszélességgel tervezhető;

— a középmagas lakóépületekben több épületszekció esetén a legfelső szinten (lakószinten vagy tetőn) legalább két szekciót, illetve a szomszédos tűzszakaszok lépcsőházaikat össze kell kötni;

— egynél több tűzszakaszból álló magas lakóépületek tervezése nem kívánatos. Az egy tűzszakaszból álló magas lakóépület két lépcsőháza közül az egyiket füstmentesen, teljesen körülzártan, vagy az épület külső fala mellett kell elhelyezni;

— a középmagas és magas lakóházakban szemétdobót kell tervezni. A szintenként elhelyezett fülke legkisebb mérete 130 × 130 cm;

— a magas lakóépületekben a vízvezeték hálózatot az épület magasságának megfelelően magassági zónákra kell osztani. Az egyes zónákat úgy kell megválasztani, hogy a csapolóhelyeken a minimális nyomás 0,5 att., a max. 5—6 att. legyen;

— a középmagas és magas lakóépületeket központi fűtéssel kell tervezni;

— a középmagas és magas épületben szintmagasságú, 1—2 melléksatornás, gyűjtőrendszerű szellőzőkürtöket kell létesíteni;

— a magas lakóépületekben a házbejárati kapu és az egyes lakások között kaputelefon kapcsolatot kell létesíteni;

— középmagas és magas lakóépületekben szakmai szabvány szerinti tűzoltóberendezést kell tervezni;

— középmagas és magas lakóépületekben egy helyen — ahol állandó felügyelet van — átváltós tűzjelző telefont kell létesíteni. A magas lakóépületeket ezenfelül tűzjelző berendezéssel és egy nyilvános távbeszélő-állomás csatlakozási helyével kell ellátni;

— a középmagas lakóépületekben lépcsőházként legalább 1 db, a magas lakóépületekben lépcsőházként legalább 2 db személyszállító felvonót kell létesíteni. A felvonók legalább 4-személyesek legyenek. A magasházakban a felvonók egyikét úgy kell kialakítani, hogy beteg- és teherszállításra is alkalmas legyen. A magasházak felvonói lefelé gyűjtő rendszerűek legyenek;

— egy személyfelvonó a III. emeletől számítva legfeljebb 50 lakást szolgálhat ki. A kiszolgálási terület határértékére vonatkozóan a tűzszakasz nagyságrendje a mértékadó;

— a középmagas és magas lakóházak szerkezeteinek tűzállósági feltételeit szakmai szabvány állapítja meg;

— a magas lakóépületek homlokzati kialakításában különösen törekedni kell a tartósságra és a karbantartás elősegítésére.

*

A középmagas és magas lakóházak magyar kategorizálásától a külföldi meghatározások általában eltérnek. Különböznek a tervezési előírások is. Lényeges különbségek vannak a középmagas lakóházak *gazdaságosságának* megítélésében, a lakásépítési és városépítési költségmutatókban, illetve adatokban. Ezekre vonatkozóan a legjellemzőbb példákat és megállapításokat az alábbiakban foglaljuk össze.

A magyar előzetes vizsgálatok szerint a középmagas épületekben létesülő, azonos kategóriájú lakások nettó építési költsége 15-18%-kal, a magasházakban épülőké 25-30%-kal haladja meg az 5 lakószintes épületekben létesülő lakásokét. A beruházási költségtöbblet elsősorban a teherhordó szerkezetek költségeinek emelkedéséből, a közös közlekedőterületek növekedéséből, a személyfelvonó, szemétdobó, tűzoltó-, víznymásfokozó berendezések, vészlépcső, kaputelefon stb. létesítéséből adódhat. (Mint a későbbiekben látni fogjuk: ezek a többletköltségek — racionális épületrendszerek alkalmazása esetén — csökkenthetők.)

Lengyelországban a magasházakban épített — azonos nagyságú és kialakítású — lakások nettó építési költségtöbblete az 5 szintes házakban építettekhez képest 25-30%. (A költségnövekedést a lengyel közlések szerint elsősorban a teherhordó szerkezetek kb. 30-40%-os és az épületgépészeti szerkezetek költségeinek kb. 40-45%-os emelkedése okozta.)

Az 1957-ben felépült nyugatberlini „Hansa-viertel” lakóház-megoldásainak utólagos költséganalízise szerint 1 m³ beépített térfogat építési költsége a 17 szintes toronyházakban 100 DM, a 8—10 szintes épületekben 94 DM, a 4 szintesekben 78 DM volt.

A H. L. M. („olcsó bérű lakásépítési akció”) keretében Franciaországban 1963—64-ben panelos technológiával épített egyes lakótelepeken az 1 m² lakásterületre eső nettó építési költség a következőképpen alakult:

Építési hely	Lakóépületek emeletszáma	Átlagos emeletszám	1 m ² lakásterület nettó építési költsége NF/m ²
Strasbourg	5, 6, 7, 9	7	360
Savigny-Sur Orge	9, 15	10	380
Ris-Orangis	4, 7, 15	12	410
Meaux	15, 22	15	470

A Kijev számára tervezett 4—6 fogatú, többszekciós, 9 lakószintes panelos lakóépületek lakásköltségéhez (100%) képest a 16 szintes, középfolyosós panelszerkezetű magasház építési költsége 112—114%.

A Moszkva délnyugati városrészében épülő új kísérleti lakónegyed tervezésével kapcsolatos vizsgálatok szerint az 1 m² lakóterületre eső nettó építési költség a 9 lakószintes épületekben 3,5—13%-kal emelkedik az azonos szerkezetű és hasonló alaprajzú 5 szintes épületekhez képest. A 9 és 16 szintes épületek közötti költségkülönbség 4—6%.

A lakókörzet közművesítési költségeit is magában foglaló „bruttó” lakásépítési költségek a szovjet adatok szerint általában akkor egyenlíthetők ki a nettó lakásépítési költségek emelkedését, ha a 9 szintes lakóépületek felvonóinak és közös közlekedőterületeinek kihasználtsága megfelelően gazdaságos. (6—8 fogatú épületegységek.) A kevésbé gazdaságos 16 szintes beépítést az 5—9 szintes beépítéssel vegyesen célszerű alkalmazni.

Lengyel adatok szerint tiszta magasházas beépítés esetén a bruttó lakásépítési költség kb. 20%-kal magasabb, mint 5 szintes beépítés esetén.

Az eddigi magyar vizsgálatokból megállapítható, hogy a beépítési magasság növelésének és a lakásépítés koncentrálásának legnagyobb gazdasági jelentősége a telepítésre felhasznált terület rész nagyrányú csökkenésében, az út- és közműhosszak jelentős megrövidülésében van.

Mindez a laksűrűség ésszerű növelésével és a városüzemeltetés gazdaságosságának fokozódásával jár.

Egy budapesti új lakókörzet előterveinek adatai szerint a $\frac{2}{3}$ részben 5 szintes, $\frac{1}{3}$ részben 10 szintes beépítésről 70%-ban 10 szintes, 20%-ban 16 szintes, 10% 5 szintes beépítésre való áttéréssel, a laksűrűség reális növelésével, racionális középmagas épületrendszerek alkalmazásával az azonos területen elhelyezkedő lakások száma közel 50%-kal növelhető. Az egy lakásra jutó beépített telekterület 11 m²-ről 6,40 m²-re, az egy lakásra eső út- és közműhossz 40%-kal csökken, — a parkterületként felhasználható szabadterület 20%-kal megnő.

A moszkvai kísérleti városrészben — a legújabb tervváltozat szerint — a lakások 10%-a 5 szintes, 50—55%-a 9 szintes, 35—40%-a 16 szintes és ennél magasabb épületekben létesül. A lakóépületek száma az előző tervmegoldásokhoz képest 200-ról 94-re csökken.

Hasonló új városrendezési elvek alapján tervezték a leningrádi tengermelléki városrész beépítését is. (140 ezer lakos, 9—12—16—22 szintes lakóépületek, átlagos szintszám 10,9.)

Az építési költségekre vonatkozó nemzeti adatok szerint tehát a legtöbb európai államban a nagy szintszámú lakóházakkal folyó tömeges lakásépítés egyértelmű gazdaságossága ma még nem mutatható ki.

Az ok — egyszerűsítő összefoglalással — a középmagas és magas lakóházak tervezési-kivitelezési bizonytalanságaiban keresendő. Kétségtelen, hogy egy racionalizálási folyamat elején vagyunk, a 4—5 szintes lakóházépítés félévszázados eredményeihez és műszaki tapasztalataihoz képest.

Nyílt problémakör a panelos lakásépítés komplex építészeti problematikája is.

A középmagas—magas, panelszerkezetű lakóház-építés vonatkozásában különösen három témát szükséges vizsgálni: a szerkezeti és alaprajzi rendszer harmóniáját; a gyártástechnológiai kötöttségek és az építészeti igények (rugalmasság, változatosság, fejleszthetőség) ellentmondásainak feloldását célzó módszereket; a városépítést és az új technológiával folyó városépítés műszaki viszonyait.

A panelszerkezetű középmagas és magas lakóház-építés egyes külföldi rendszerei

A panelos lakásépítés „múltja”: 20—30 év. Az ezzel a technológiai rendszerrel épülő nagy szintszámú lakóházaké: 10—12 év. Lehet-e kialakult „rendszerekről”, tudományosan és ipari gyakorlattal igazolt tervezési-kivitelezési eljárásokról beszélni akkor, amikor még nincs megfelelő időbeli távlat? Kétségtelenül: lehet. Szemtanúi vagyunk a tömeges lakásépítés nagy európai konjunktúrájának, megfigyelői és résztvevői lehetünk a kialakult vagy most kialakuló új építési rendszerek versenyének.

A nemzetközi méretű tapasztalatsere bizonyos szerkezeti és technológiai elveket máris rendszerez, sőt az egymásra hatás következtében *összegez* is. A technológiai eljárások közelítenek egymáshoz.

A városépítészeti tendencia is jellemezhető: koncentráció.

Természetes, hogy megfogalmazódtak az egyes államok, városok és nagy építővállalatok építészeti, funkcionális, szerkezeti szempontból határozottan kialakított tipizálási alapelvei is. Ezek általában rendkívül gyors és intenzív komplex műszaki-tudományos munka eredményei. Alig 4—5 év alatt a legtöbb érdekelt nagy intézmény koncepciója kifejlődött. Az adott helyzetet *rögzíthető stádiumnak* tekinthetjük: egyes kialakult rendszerekről beszélhetünk.

Paris: Maisons-Alfort

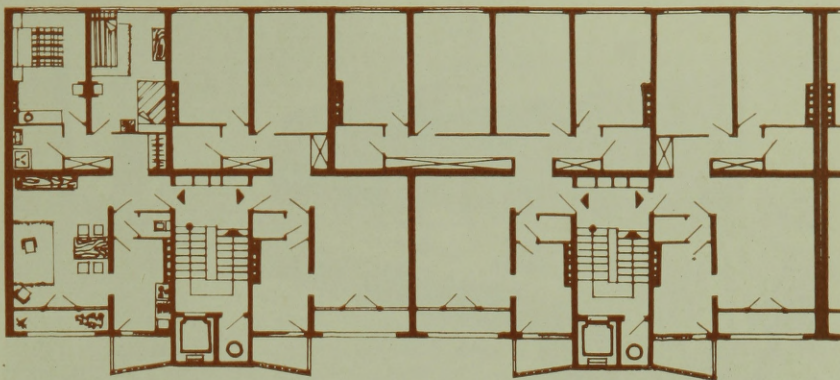
Földszint + 9 emeletes, 4 szekciós sávház.

Viszonylag kismélységű, tájolható épület, kétfogatú szekciókkal.

A lépcsőházak belső fekvésűek, közbenső pihenőjükről felvonó és szemétdobó fülke nyílik.

A hálószobákat határoló homlokzati fal zárt, a lépcsőházi homlokzatot a nappali szobákhoz tartozó loggiák és a konyhákhoz tartozó szárítóloggiák élénkítik. 3- és 5-szobás lakások.

„Camus” rendszerű előregyártás. Keretes loggia-mellvédpanel. Szakipari jellegű belső loggiafal. A harántfalak tengelytávolsága: 3,20 m és 2,60 m.



16

Vigneux-i magasházak

A „La Croix Blanche” lakótelepen 5 magas lakóház épült.

Tagolt épülettömeg, 13—18—23 emeletes szárnyakkal.

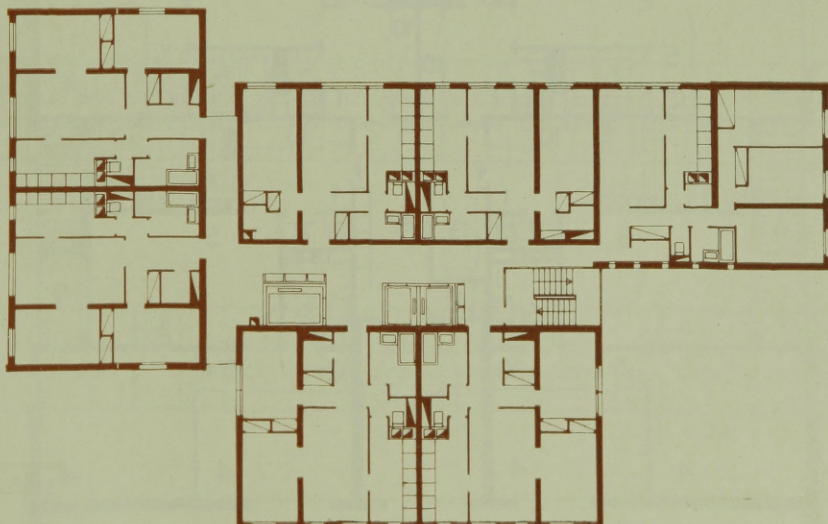
Hétfogatú, középfolyosós alaprajzi elrendezés, 2—3—4-szobás lakások.

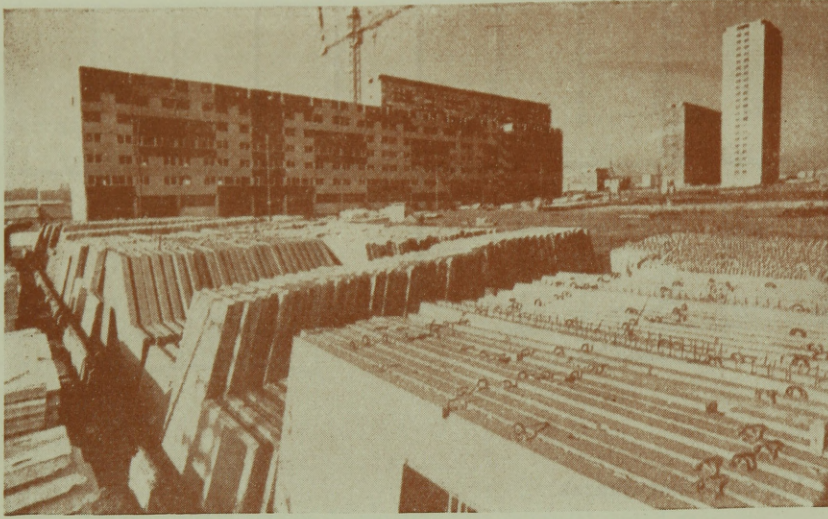
Egy db külső fekvésű, zártterű lépcsőház, 2 személyfelvonó, 1 teherfelvonó, mérőszekrények, szemétdobó fülke.

Cölöpalapozás, monolit szerelőpince és földszint.

„Tracoba I.” rendszerű panelszerkezettel kialakított lakószintek.

A harántfalak acélkonzoljaira függesztett homlokzati panelek.





Meaux

22 emeletes toronyház, „Tracoba” rendszerű előregyártás.

Az általános emeleteken kívül két alapozási pinceszint, földszint és tetőterasz.

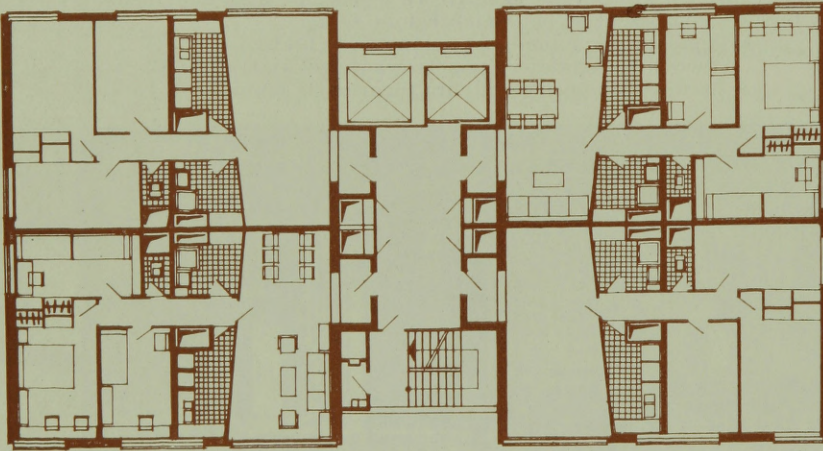
Szimmetrikus épületelrendezés, közben-ső közlekedősávval.

Két személyfelvonó, egy külső (homlokzatra fordított) lépcső.

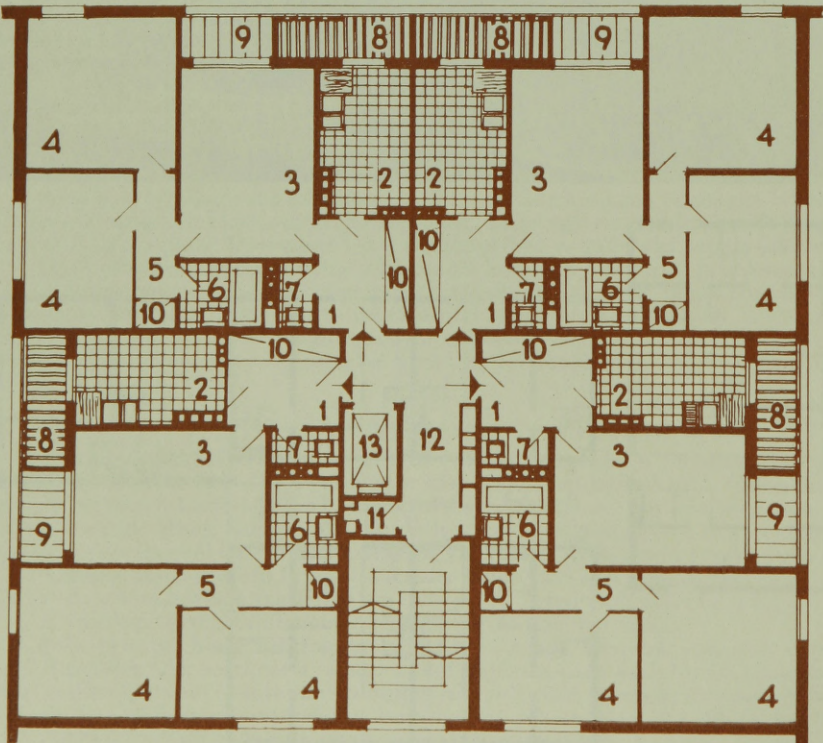
Szintenként 4 db 4-szobás, összesen 88 db lakás. A nappali szoba kapcsolja a lakás összes helyiségeit.

Az épület befoglaló alaprajzi méretei: 27,18 × 14,74 m.

A harántfalak közötti fesztáv 5,10 m. Harántfal-panelok vastagsága 18 cm.



Savigny-Sur-Orge



Földszint + 15 emeletes toronyház, „Cognet” előregyártási rendszer.

Zárt alaprajz, 4 fogatú elrendezés. 17,37 m × 19,02 m befoglaló méret.

Külső, kétkarú lépcsőház, a közlekedőtérrel fallal és ajtóval elválasztva. 1 db személyfelvonó, személedobó, gáz-elektromosmérőszekrények, természetes világítás nélküli belső közlekedőtérben.

A földszinten: házfelügyelői lakás, lomraktár, gyerekocsi- és kerékpár-tárolásra alkalmas nagyméretű közös helyiségek.

3 szobás lakások, loggiával és szárító-loggiával. (Lakás-alapterület: 58,-m².)

Teherhordó harántfal-panelok vastagsága 14 cm, homlokzati paneloké 25 cm, födémpaneloké 14 cm. A szerelést 140 tm-es toronydarúval végezték.

„Tracoba”-rendszerű előregyártással épült, „triplex” elrendezésű, földszint + 15 emeletes sávház, 264 lakással.

Alaprajzi méretei: 106,56 × 12,50 m.

Épületenként 2 db, homlokzatra kifektetett lépcsőház és 4 db, egyenként 12 személyes felvonó. Minden harmadik szinten közlekedő közép-folyosó. Ezek az elosztószinteken állnak meg a felvonók.

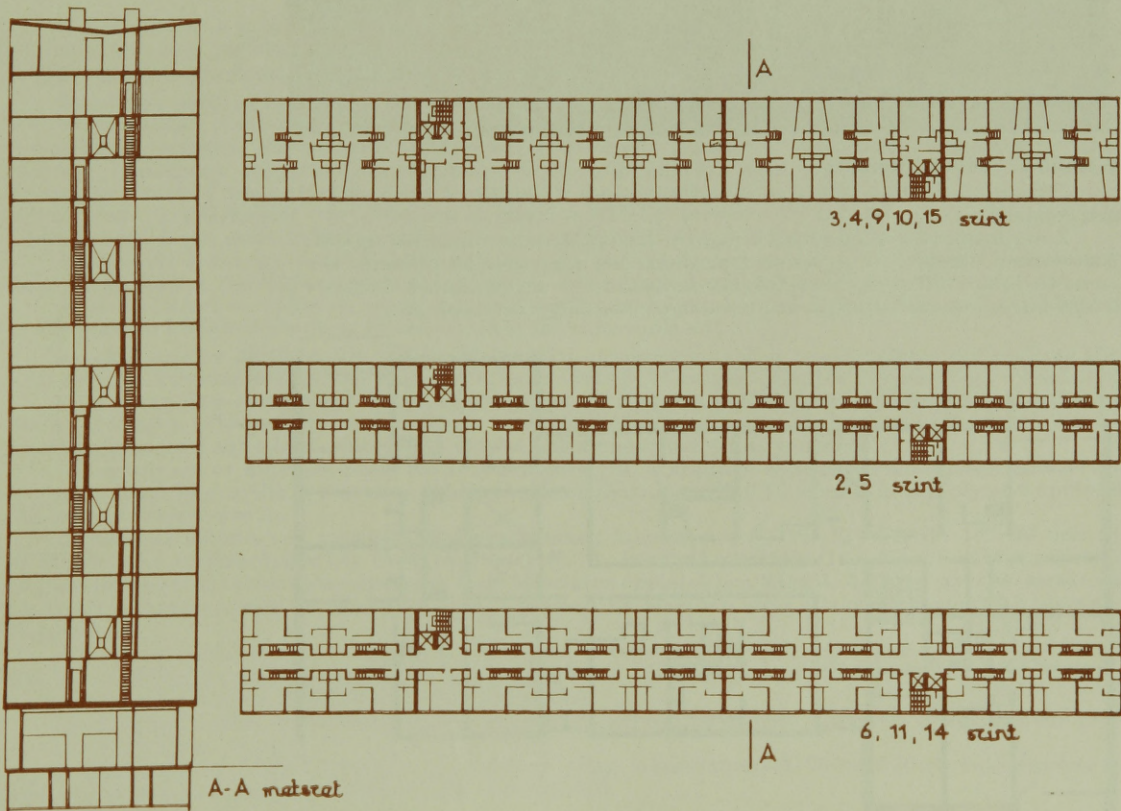
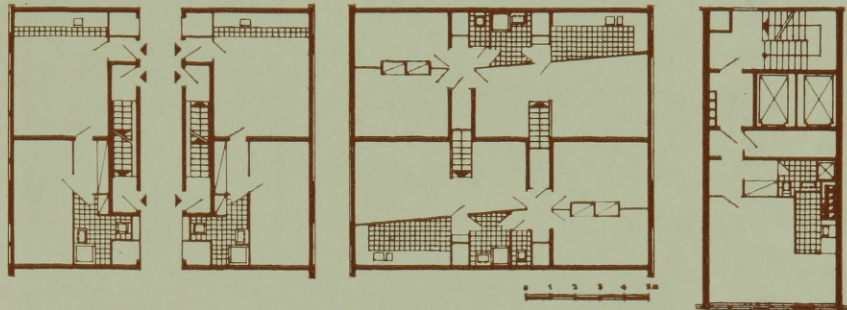
Az elosztószintről — a közép-folyosó mellett — egykarú lépcsők indulnak, le és fel egy-egy átmenő 3 szobás lakáshoz vezetnek.

A közlekedőfolyosók mellett 2 szobás lakások, a nappaliból nyíló konyhafülkéekkel. A lépcsőházi traktusokban 1-szobás lakások.

A tetőemeleten járható terasz és ruhaszárítók.

A földszinten gyermekkosci- és kerékpár-raktárakat, szemétedénytárolót, közös lovtárat és bejárati előcsarnokot alakítottak ki.

A harántfal-panelok távolsága 5,10 m. Falvastagság 18 cm.

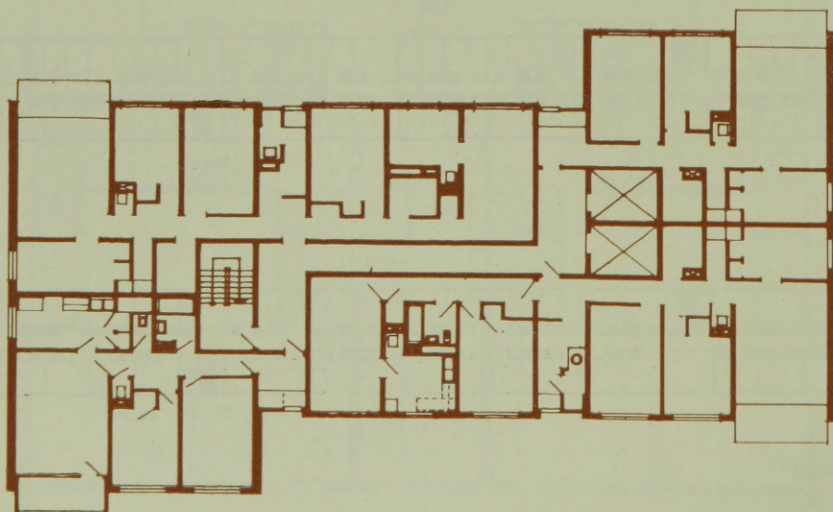




Wembley, Sudbury Heights

„Bison”-rendszerű előregyártással tervezett földszint +15 emeletes magasházak.

Z alaprajzi konfigurációjú, 6 fogatú, középfolyosós rendszerű épület. Zárt térben elhelyezett egyetlen lépcsőház, két nagyméretű felvonó, két szemétdobó fülke. A középfolyosó-szakaszok a saroklakások bejárati üvegfalán és a szemétdobón át másodlagos megvilágítást kapnak.



A közölt terv- és épületismertetés alkalmas lehet arra, hogy a lakásépítéssel foglalkozó szakértők ezeket a rendszereket az egyes konkrét példákön át felismerhessék. Néhány építési rendszert vagy koncepciót az alábbiakban jellemzőként ismertetünk.

„Bison”-építési rendszer

Az Egyesült Királyság területén 9 „Bison”-gyár működik, speciálisan 8–30 emeletes lakóházak előregyártásával és kivitelezésével foglalkozik.

A jelenlegi panelos szerkezetű rendszert a koppenhágai „Malmstroem”-cég segítségével 1959-ben fejlesztették ki a korábban alkalmazott előregyártott pillérvázaz szisztemából. Előzetesen részletesen tanulmányozták a jellegzetes európai panelos eljárásokat.

Tanulmányaik alapján két lényeges megállapítást rögzítettek:

— a gyártási folyamathoz szükséges berendezések gazdaságos kihasználása céljából legalább évi 2000 lakás gyártási-építési programját kell biztosítani;

— az előregyártott közép- és magas lakóházakra vonatkozó angol szabványokat felül kell vizsgálni: enyhíteni lehet egyes tűzvédelmi, épületgépészeti, felvonótervezési, hő- és hangtechnikai szabványt.

A jelenlegi — kialakultnak tekinthető — alaprajzi-szerkezeti rendszer előnyeit az alábbiakban látják:

— a szerkezeti elemek tipizálása és előregyártása révén a helyszíni monolit építési móddal szemben 20%-os megtakarítás érhető el;

— gondosan kidolgozott (tipizált) alaprajzok révén lakásonként 200 Font építési költségcsökkenést is tapasztaltak;

— lényegesen lehetett fokozni a homlokzati felületek minőségét;

— egységesítés és előregyártás révén az épületgépészet helyszíni munkája a minimálisra csökkent.

Az alaprajzi tipizálást a lakásfajtákra, ill. az ún. „épületszárnyakra” terjesztették ki. Az alaplakás nappaliszobát és 2 hálószobát tartalmaz. Ez — a gépészeti csoport megváltoztatása nélkül — a szobaszám vagy a szobaszélesség módosításával bővíthető vagy szűkíthető.

Két azonos alaprajzú lakás képez egy „épületszárnyat”, mely a tipizált lépcsőházból, felvonóaknákból, közlekedőszakaszokból és a személtedobókból álló „összekötő” épületrésszel együtt alkotja a különböző épületdiszpozíciók alapját. Az összekötő épületrészben 6- és 8-fogatú elrendezés esetén lakások is elhelyezhetők.

Az épületek nagy mélységűek, belső közlekedőterrel kialakított 4–6–8 fogatú, téglalap alaprajzú, ill. Z és H konfigurációjú tömbházak.

Az alaprajz és az épülettömeg variálhatósága mellett a homlokzatképzés is tetszőlegesen alakítható, mert a homlokzati falaknak nincs statikai szerepük. (Szalagablakok, erkélyek, loggiák.)

Néhány gazdaságossági adat:

— a lakásterület 10 négyzetlábbal való emelése kb. 10 Font építési költségemelkedéssel jár;

— a homlokzatfelület költséges: az épület kerületének egy lábbal való növelése szintenként 3–5 Font költségtöbbletet eredményez;

— az emeletmagasság 6 hüvelyknyi növelése lakásonként 40 Fontba kerülhet.

Szovjet irányelvek, tervek és kísérleti építkezések a közép- és magas lakóépületek legjobb típusainak kialakítására

A beépítés és a jóléti ellátás (közszolgáltatás) fokozása, az építési területek jobb kihasználása, a közművelés és a közlekedés-szállítás költségeinek csökkentése érdekében Moszkvában, Leningrádban és Kijevben a beépítés magasságának és intenzitásának növelését irányozták elő.

A szovjet város- és lakóépület-tervezés legfontosabb feladata az elmúlt években ez a témakör volt. Tervpályázatokat rendeztek, tanulmányok és tanulmánytervek sorozatait dolgozták ki, kísérleti épületek, lakótelepek, városrészek építését készítették elő. (Moszkva: délnyugati városrész új lakónegyede; Leningrád: tenger melléki városrész; Kijev: „Otrjadnij” lakótelep stb.). A moszkvai kísérleti lakónegyed eszméi megoldására, lakóház-típusaira és a szerkezeti-technológiai rendszerre 1959-ben nemzetközi tervpályázatot bonyolítottak le, majd a MITEP tervezési és kutatási intézetben speciális irodát hoztak létre, mely több tervező szerv közreműködésével kidolgozta a végleges tervet.

A kísérleti lakónegyed lakóház-típusainak tervezésével kapcsolatban a moszkvai Cnepszilicscsa (lakó- és középület tipizálási és kutatási intézet) a következő megállapításokat ismertette:

— a 9–16 szintes épületek céljára olyan alaprajzi megoldásokat kell kidolgozni, amelyek lehetővé teszik a közös közlekedőterek és felvonók fokozott kihasználását;

— az 5 szintes lakóházakra jellemző alaprajzi elrendezéseknek a 9–16 szintes épületeknél történő mechanikus alkalmazása az építési és üzemeltetési költségek jelentős növekedését okozhatja;

— a megnövelt szintszámú lakóépületek alapvető típusa a kötött (kelet-nyugati) tájolású 9 szintes, 6–8 fogatú, többszekciós sávház. Ez — a terület közművelésénél elérhető megtakarítás révén — lehetővé teszi az 1 m² lakásterületre eső építési költségnövekedés kiegyenlítését;

— az anyagi és műszaki bázis további fejlődése, ill. a szállító- és emelőberendezések korszerűsítése után lehetőség nyílik a 9 szintes többszekciós sávházak mellett 16 szintes középfolysós épületek tömeges kivitelezésére is.

A kísérleti lakónegyed szomszédsági egységeinek lakosságára 8–10, 12–15, ill. 15–20 ezer fő; az alapsejteké (mikrorayonoké) 2–4 és 6 ezer fő. A bővített normák (16–17 m² lakásterület/fő) alapján tervezett lakások túlnyomórésze 9 és 16 szintes épületekben létesül. A tiszta panelos szerkezeti rendszert a 6 m-es harántfal-tengelytávolság jellemzi. Ez lehetővé teszi a lakások szabadabb alaprajzi kialakítását.

A 9 szintes, kelet-nyugati tájolású lakóházakat 8 fogatú, a kisebb arányban előirányzott észak-déli tájolásúakat 4 fogatú szekciókkal tervezték. A 16–22 szintes épületek középfolysós, ill. belső lépcsőházas egyszekciós rendszerűek. (Toronyházak.)

Az épületek szélességét a jelenlegi típustervekhez képest lényegesen növelték. (Sávházaknál 13,50 m, toronyházaknál 18 m.)

A lakáskoncentrációt fokozták. Az épületek átlag lakásszámának 70-ről 150-re való emelésével jobb üzemeltetés és fokozott szolgáltatás biztosítható.

*

A *leningrádi* 140 ezer lakosú tenger melléki új városrész kísérleti tervének jellegzetes lakástípusizálási elvei a következők.

A beépítés alapját nem teljes épületek, hanem változatosan összeállítható épületrészek képezik. 9, 12 és 16 szintes, 30–60 m hosszú, különböző lakásösszetételű épületszekciók terveit dolgozták ki. Az általánosan alkalmazott szekció 4 fogatú, tájolható, viszonylag kis beépítési mélységgel.

A teherhordó szerkezeti rendszert alternatívában vázzal és panellel tervezték, végleges megválasztása csak a kísérleti építkezés lebonyolítása után fog megtörténni.

*

A *kijevi* kísérleti lakóházépítés céljára a Szovjetunióban általánosan alkalmazott 1–464.A. jelű panelos típusorsorozat szerkezeti rendszerének és gyártóberendezéseinek figyelembevételével 4-fajta 9 szintes és egy 16 szintes lakóház tervét dolgozták ki. A 9 szintes sávházak szabad tájolású, 4 fogatú és kötött tájolású, 6 fogatú szekciókból állnak, 1–4 szobás lakásokkal. A 16 szintes épület középfolysós rendszerű. A szerkezeti rendszer osztóméretei: 3,20 m és 2,60 m.

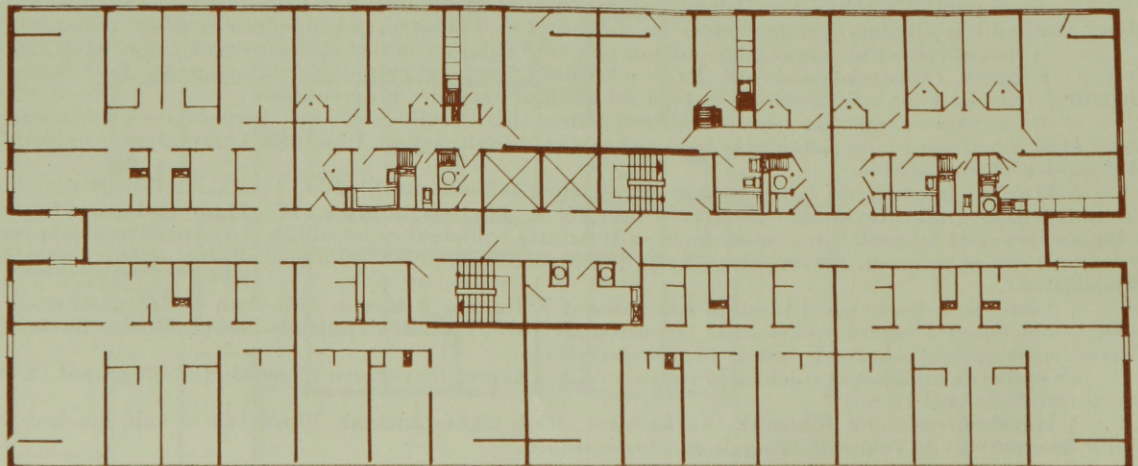
*

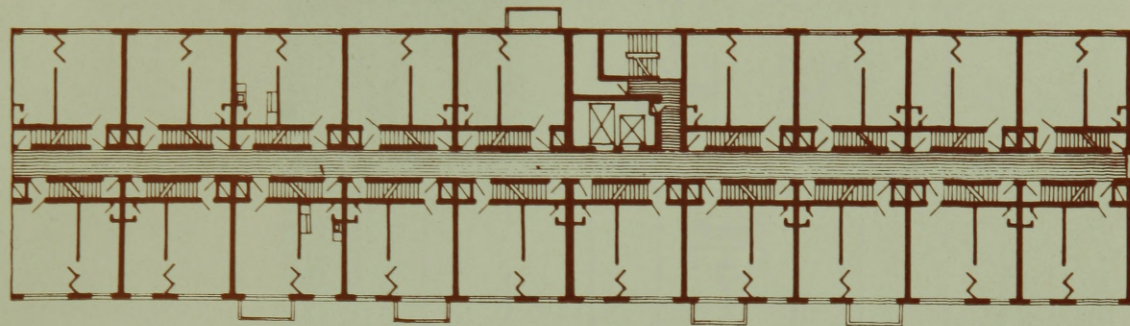
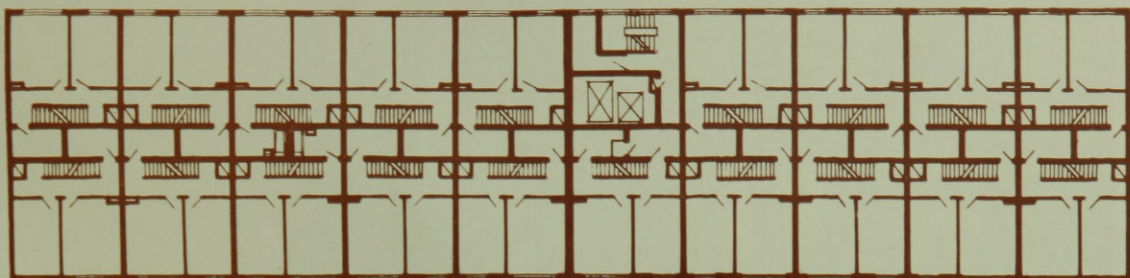
Portsmouth, Park Street

„Bison”-rendszerű előregyártásra tervezett földszint +17 emeletes magasház.

Középfolysós rendszer. Nagy épületmélység. Szintenként 8 lakás. 2 db zárt, belső lépcsőház, 2–2 felvonó és szemétdobó akna. A felvonók és szemétdobók előtti tér ajtókkal csatlakozik a lakásokhoz vezető folyosószakaszokhoz.

A lakások 2–3–4 szobásak. A nagylakások egyik szobája mozgatható válaszfalal két hálófülkére osztható. A kétszobás lakások konyhái a nappaliból nyílnak. Minden lakás nappalija előtt szakipari fallal kialakított loggia.



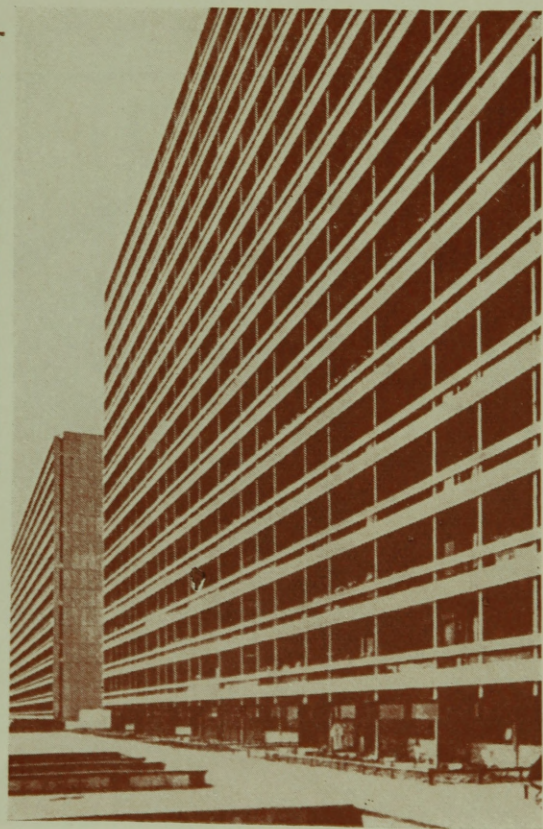
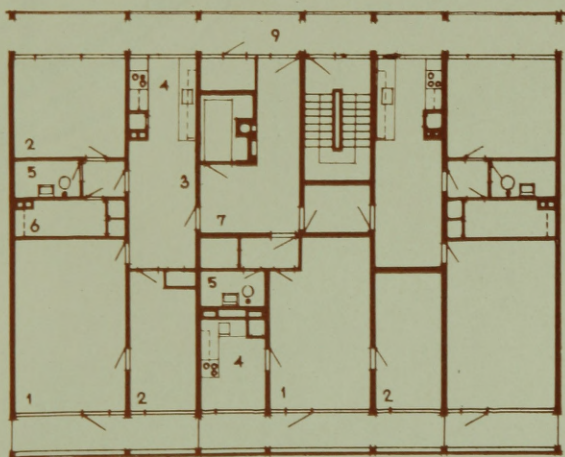


West-Broomwich

„Tracoba”-rendszerrel kivitelezett földszint + 14 emeletes tömbházak. „Duplex” alaprajzi szervezés, közlekedőfolyosóra nyitott egyetlen külső lépcsőházzal, két-két felvonóval és szemétdobóval.

Az elosztószintek középfolyosójáról a kétszintes lakások előszobái és a nappalín át megközelíthető konyhák nyílnak. Az egykarú belső lépcsők a lakás felső szintjére vezetnek, ahol két hálószoba, garderober és fürdőszoba helyezkedik el.

Mély épület, kevés közös közlekedőtér és berendezés. Kevés épület-bejárat. Gazdaságos megoldás.



Gladsaxe (Dánia)

16 szintes, több szekciós sávház.

Előregyártott vázas-panelos szerkezeti rendszer. A külső homlokzat karosszéria-szerkezetű.

Háromfogatú szekciós, az épület két hosszoldalán nyitott folyosókkal, szekciónként egy-egy lépcsőházzal, személyfelvonóval és szemétdobóval.

1,5-2-2,5-szobás lakások. A nappali szobák és a konyhák ajtóval kapcsolódnak egymáshoz.

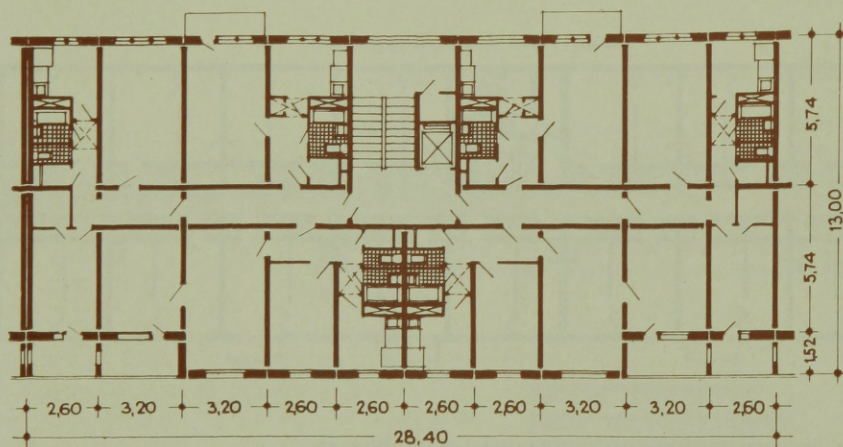
1-464—A. sorozathoz tartozó középmagas típuszsekió

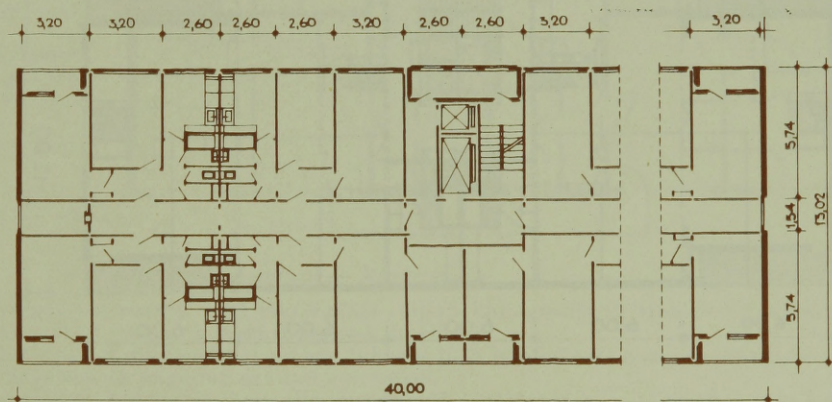
6 fogatú zsekió, közpfolyosó-szakaszokkal.

Külső kétkarú lépcső, közbenső pihenőről nyíló szemétdobó akna, emeleti pihenőre érkező személyfelvonó.

1-, 2- és 3-szobás lakások, loggiákkal.

Szerkezeti osztóméreték: 3,20 m és 2,60 m.





Kievi panelszerkeztű magasház prototípusa (1-464-A-101. sz. terv)

Az 1-464-A. jelű házigyári típus technológia rendszerének és elemeinek figyelembevételével tervezett földszint +15 emeletes, 128 lakásos magasház.

Szimmetrikus, középfolyosós alaprajzi rendszer. Az épület közepén elhelyezett közlekedő-tér csoport: külső loggiáról megközelíthető egyetlen vészlepcsőház, egy nagyméretű és egy kisebb méretű személyfelvonó. A középfolyosó egyik végén kialakított szeméttledobó fülke.

A lakások alaprajzi sejtjei a meglévő gyártóberendezés $3,20 \times 5,74$, ill. $2,60 \times 5,74$ m méretű alapelemeiből képződnek. 2-3 szobás lakástípusok, részben loggiákkal.

Szerkezeti osztóméretek: 3,20 m és 2,60 m.

Leningrádi kísérleti városrész középmagas lakóházainak szekció-típusai

9 és 12 emeletes lakóházak középszekciói.

Külső közlekedő-térsorozat: 1- és 2-karú lépcsők, 2—2 felvonó és szemétdobó.

Tűzrendészeti elv: a lépcsőházak tere ajtókkal van elválasztva a felvonók közlekedőterétől.

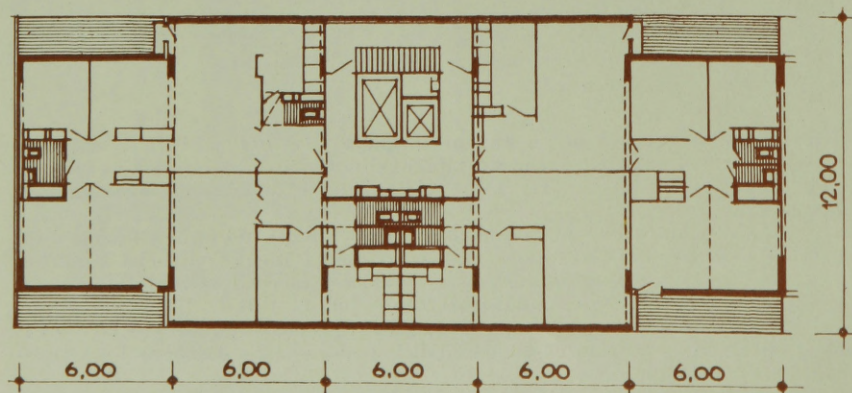
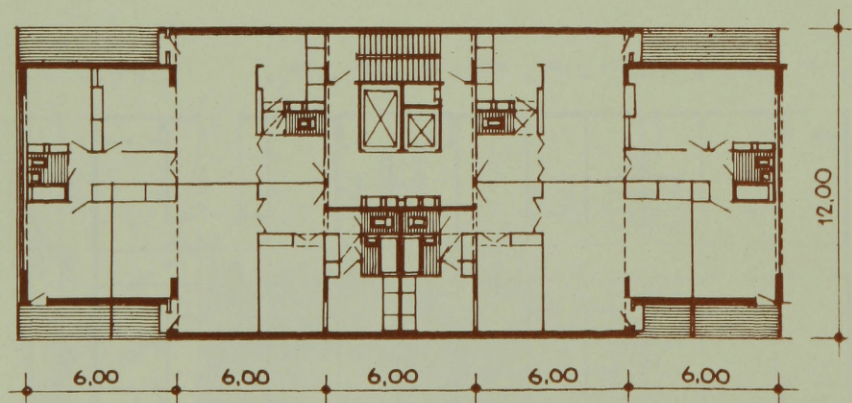
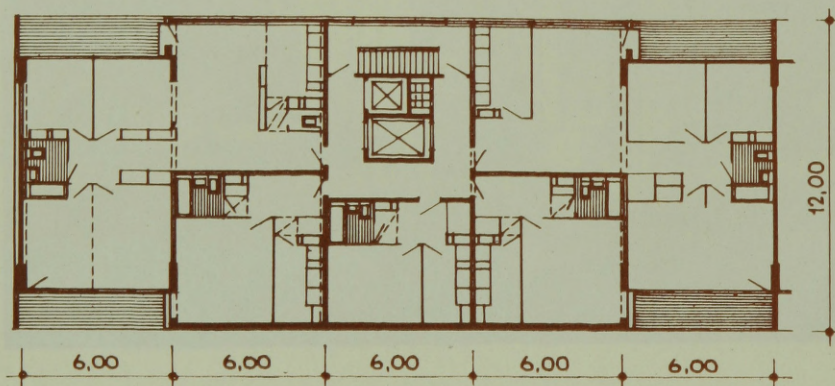
4 és 5 fogatú szekciók 1-, 2-, 3-, 4- és 5-szobás lakásokkal.

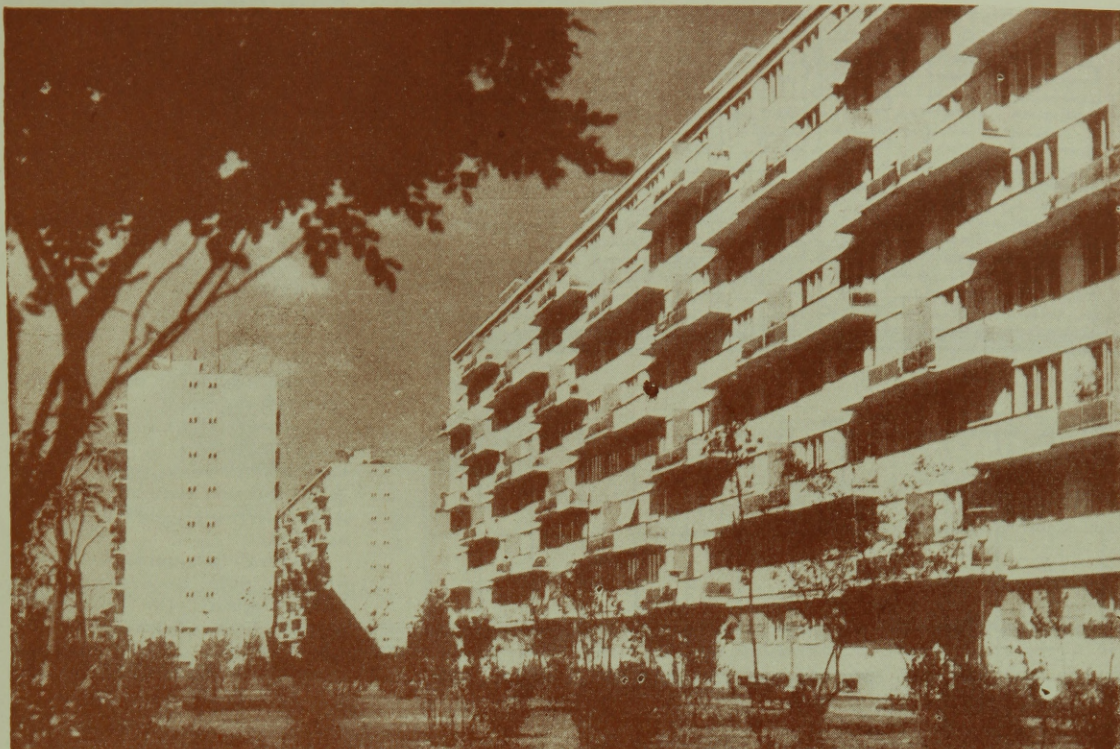
Határozott törekvés differenciált lakástípusok tömeges alkalmazására. Fekvőhelymentes nappali, kis hálószobák, a nappali teréhez kapcsolódó beépített konyhák, nagyméretű loggiák.

Előregyártott pillérváz-as-panelos szerkezeti rendszer.

Szerkezeti osztóméret: 6, — m.

Viszonylag keskeny épületek, nagy homlokzathosszal.





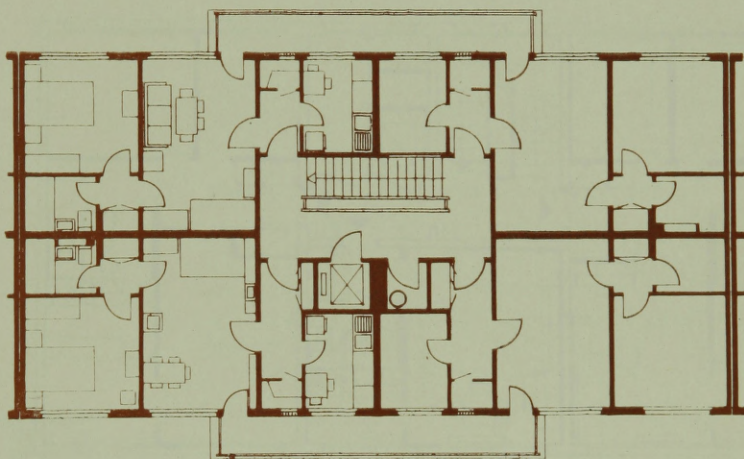
Románia

Bukarest, „Calea Grivitei”
úti földszint + 7 emeletes sáv-
házak.

4 fogatú szekciók, közbenső
közlekedő-tér csoport: egykarú
lépcső, személyfelvonó és szem-
tétledobó.

Kelet-nyugati tájolású két-
szobás lakások.

Nagyméretű pozitív loggiák.
Szerkezeti osztóméret: 3,60
m.



Német Demokratikus Köztársaság

A városméretű, egységes panelszerkezetű lakásépítés céljára kidolgozott új típus-tervezési javaslatok legfőbb fejlesztési elve: az építési területek laksűrűségének emelése

- nagyobb épülethosszakkal, ugyanakkor az egy lakásra jutó homlokzati hossz csökkentésével;
- közép- és magasházak nagyobb arányú építésével.

Az új típus-tervezési sorozat — a „Baukasten”-elv alkalmazásával — elsősorban az 5 és 10 szintes lakóházak céljára készült, de kidolgozták a 15–24 szintes panelszerkezetű magas lakóházak tanulmányterveit is. A horizontális és vertikális közlekedés gazdaságos kialakítására, az épülettömeg- és homlokzatképzés változatosságának biztosítására, az előregyártott elemek választékának szűkítésére törekedtek.

Az 5 és 10 szintes lakóházakat kizárólag 2 fogatú szekciós rendszerben tervezték, belső fekvésű lépcsőházakkal és felvonókkal. A 10 szintes épületek szekcióit az 1., 6. és 9. szinten külső folyosóval kapcsolták. A lakástípusok általában 3 szobásak. A nagy lakások átmenőek, az épületek szabadon tájolhatók. A szerkezeti osztóméret: 6 m és 4,20 m. Gazdaságossági szempontból vitatható a közép- és magasházak 2 fogatú szekciókkal való megoldása.

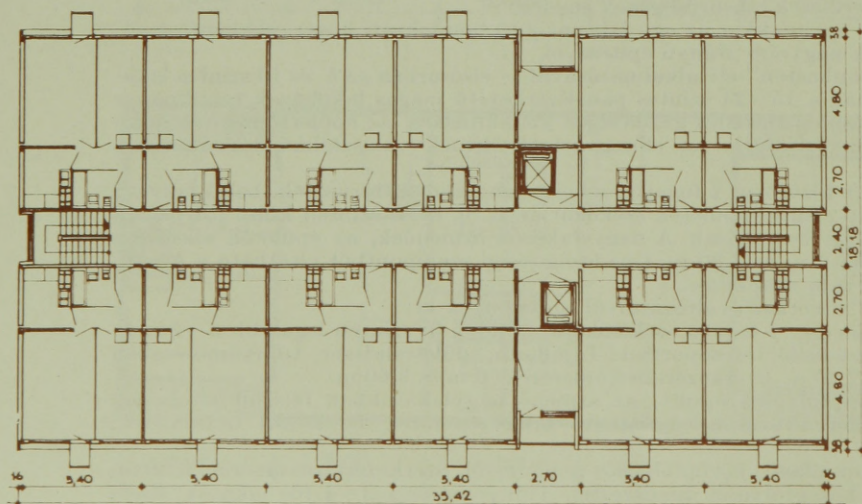
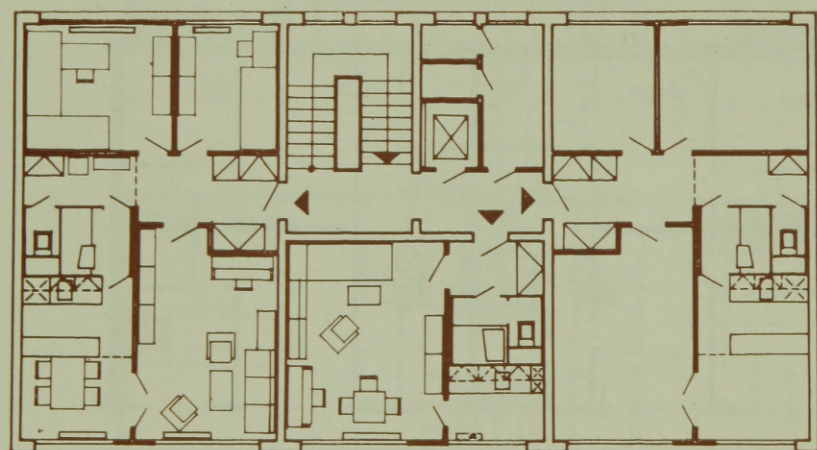
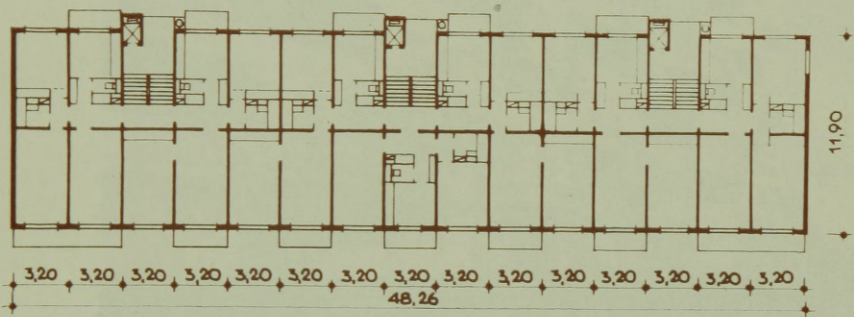
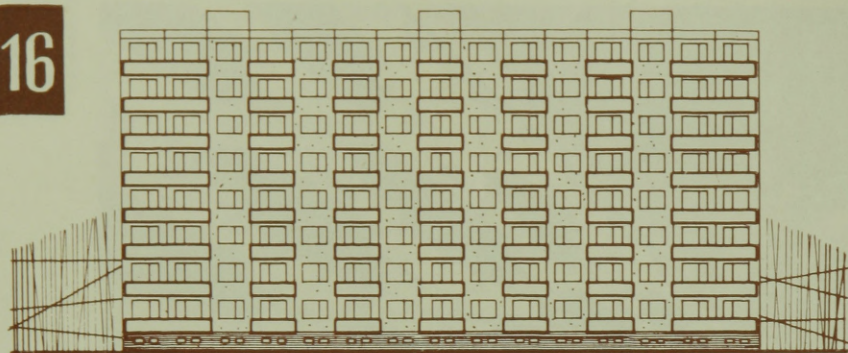
A típus-tervezési sorozatot a magasházak következő változataival egészítették ki:

1. 16–18 szintes, szekciós épületek, 2 fogatú szekciókkal, minden 3. szinten legalább 2–2 szekciót összekötő folyosóval belső közlekedő-tér csoporttal. Tájolható épületrendszer, túlnyomórésztben 3–4 fős lakások. Épületmélység: 12,20 m. Szerkezeti osztóméret: 6 m és 3,60 m.

2. 16–18 szintes, váltott közép- és magasházak, az átmenő nagylakásokban felszint eltolással. Tájolható és kötött tájolású épületváltozatok, variálható lakásösszetétel, szerkezeti osztóméret: 6,00 m. Nagy épületmélység.

3. 20–24 szintes tömbház, szintenkénti közép- és magasházakkal. Szerkezeti osztóméret: 3,60 m.

4. 16 szintes pontház, kettős közép- és magasházakkal. Túlnyomórészt 3–4 fős lakások. Szerkezeti osztóméret: 3,60 m.



Bolgár földszint + 7 emeletes sávház, 3,20 m harántfal-tengelytávolsággal

A szovjet 1-464. jelű típus-technológia figyelembevételével tervezett 3-szekciós sávház.

A lépcsőház pihenőjéhez kis-méretű felvonó és szemétdobó csatlakozik.

3 fogatú szekciók, túlnyomórészt 3-szobás lakásokkal.

A vizescsoport megosztott: a konyha és a W. C.-fülke a bejárat közelében, a fürdőszoba a hálószobák között helyezkedik el.

A homlokzatot nagyméretű erkélyek tagolják.

Egységes 3,20 m harántfal-tengelytávolság. A teherhordó harántfalak vastagsága 14 cm. A homlokzati panelek egyrétegűek, keramzit betonból készülnek.

(A terv összehasonlítható a hasonló célú és azonos alap-technológiájú 10 lakosintes magyar tervváltozattal.)

Csehszlovák 8 emeletes sávház-szekció, nagy fűdémfeszítéssel

3 fogatú, tájolható közép-szekció.

Szerkezettel tagolt, külső közlekedő-térsorozat: két karú lépcső, felvonó, szemétdobó, gépészeti fülke.

Szintenként 2 db 2,5 szobás és 1 db 1 szobás (garszon) lakás. Kis épületmélység, nagy homlokzathossz.

Szerkezeti osztóméret: 6, — m.

Varsói „WUF”-rendszerű mag-tömbház

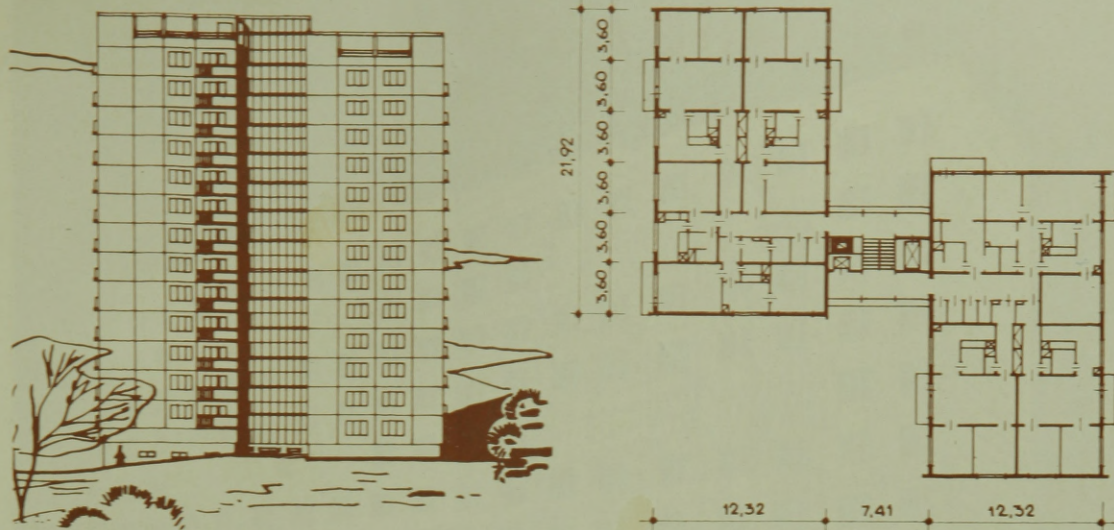
Földszint + 12 emeletes épület.

Középfolyosós elrendezés, a folyosóvégeken kialakított lépcsőkkel, a folyosó középső szakaszára nyíló 2 db felvonóval és szemétdobóval.

Az épület mélységének növelését belső fekvésű konyhák tesz-
zik lehetővé. Túlnyomórészt 2-szobás lakások.

A homlokzati panelsíkokat kis erkélyek tagolják.

Szerkezeti osztóméret: 5,40 m.



Gottwaldov: 13 emeletes magasház

Két 4 fogatú tömb közé helyezett közlekedő-téresoport, egyetlen lépcsőházzal, két felvonóval, szemétdobóval, a lakásokhoz vezető folyosószakaszokból nyíló lomtárakkal. A két tömb szinteltolással csatlakozik a lépcsőházhoz.

8 fogatú épület, 1-2-2,5-3,5-szobás lakásokkal.

Szerkezeti osztóméret: 3,60 m.

Kedvező épülettömeg. Tetőterasszal és erkélyekkel tagolt homlokzat.

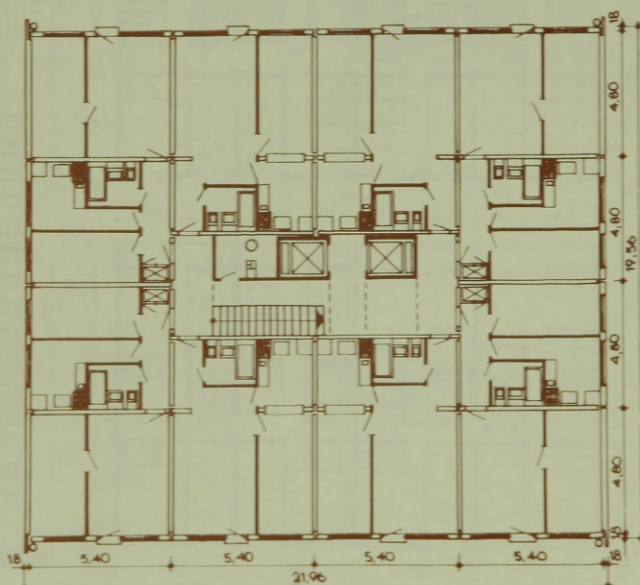
Varsói „WUF”-rendszerű középmagas pontház

Nagy beépítési mélységű, belső közlekedő teres, földszint + 9 emeletes épület.

8 fogatú elrendezés, egykarú lépcső, két felvonó, szemétdobó.

A lakások fele belső konyhás. Kis alapterületű lakások és szobák.

Szerkezeti osztóméret: 5,40 m.





Halle-West: P. 12. jelű középmagas sávház

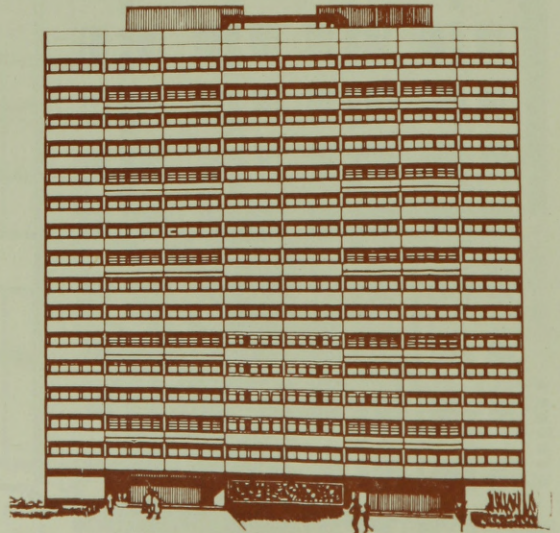
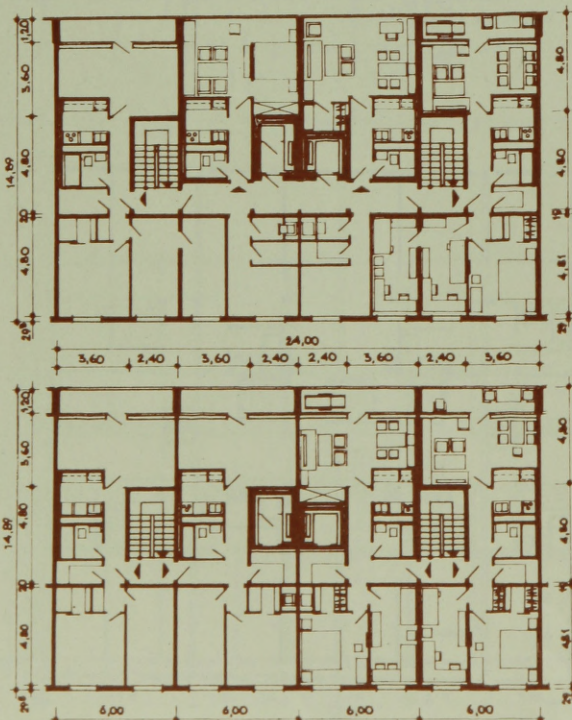
2 fogatú szekciókból álló, 10 szintes, 4 szekciós épület.
 Belső fekvésű lépcsőházak, minden harmadik szinten a 2–2 lépcső-
 házat és a személyfelvonót összekötő közép folyosó-szakasz, loomtárakkal.
 2,5–3,5-szobás lakások.
 Belső fekvésű fürdőszobák és konyhák.
 Szerkezeti osztóméretük: 6, — m és 3,60 m.

Berlini Típus-tervező Intézet 15 lakószintes, többszekciós magas sávház (D-sorozat)

Az épület legkisebb funkcionális egységét ikerszekciók képezik.

Az ikerszekció belső lépcsőházait és felvonóit minden harmadik szinten közép folyosó köti össze.

A lakások a normálemeleteken 3 szobásak, fekvőhelymentes nappalival, belső főzőkonyhával. A folyosószinten 1- és 4-szobás lakások. Szerkezeti osztóméret: 6, — m.



**Berlini Típustervező
Intézet:
16—20 lakószintes
toronyházak
tervváltozatai
(H-sorozat)**

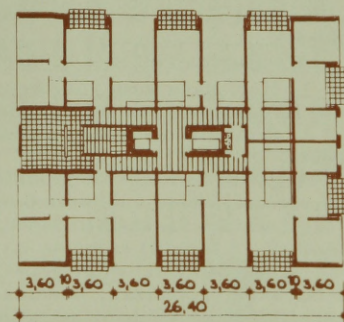
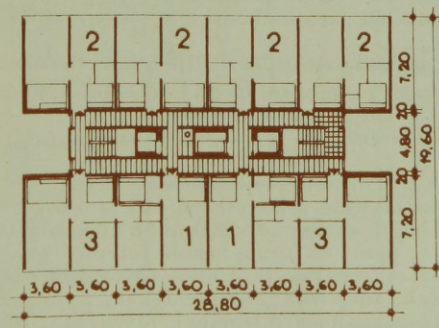
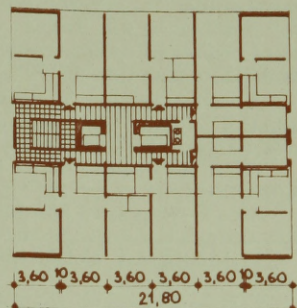
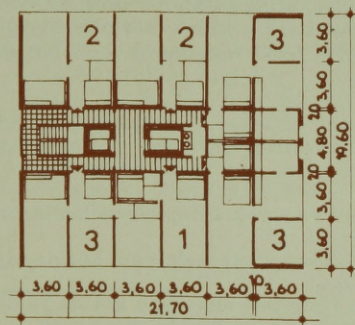
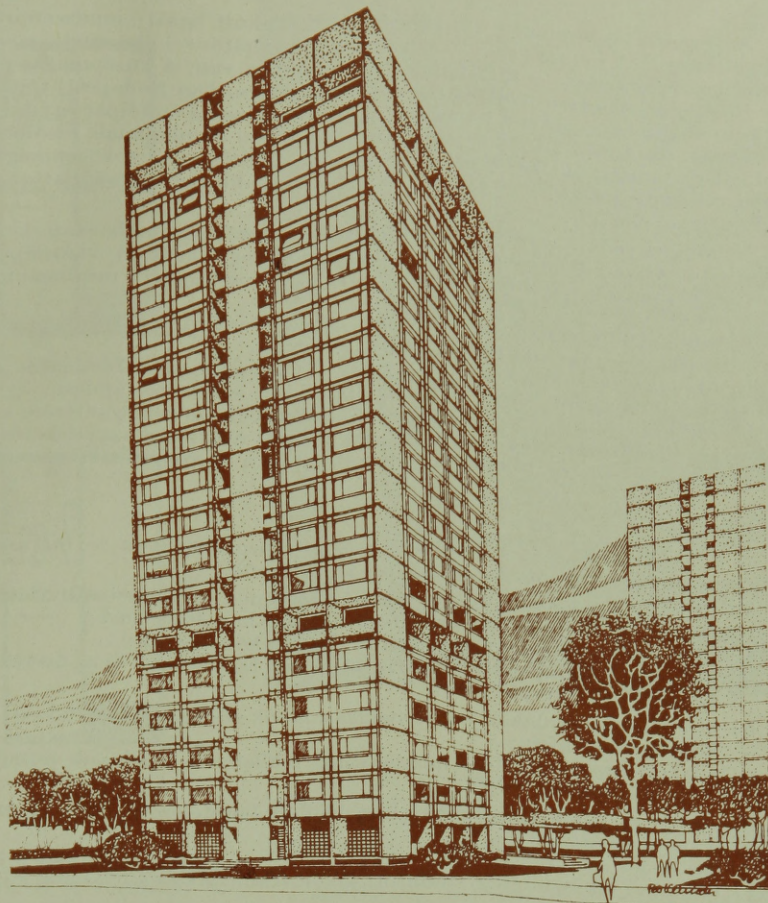
Nagy beépítési mély-
ségű, 6- és 8 fogatú épü-
letalaprajzok.

Tipizált lakássejtek va-
riációiból képzett 1-, 2-,
3- és 4-szobás lakások,
belső fekvésű konyhák-
kal. (Az alternatívák
részben külső konyhás
lakásokat tartalmaznak.)

A 6 fogatú épületben
egy lépcsőház, 2—2 fel-
vonóval és szemétdobó-
val, a 8 fogatúban az
egész épületen átmenő
közlekedő-térsort: 2
lépcsőház, 3 felvonó és
egy szemétdobó.

Az épület tömegét
változatosan kialakítha-
tó loggiasoport oldja fel.

Szerkezeti osztóméret:
3,60 m.



A panelos közép- és magasházak kialakult hazai „rendszeiről” bizonyos fenntartásokkal tárgyalhatunk. A magas (15–16 szintes) lakóházépítés — építészeti, szerkezeti és gazdaságossági vonatkozásban egyaránt — a kifejlődés stádiumában van. A közép- és magasházak nagyobb arányú építése 10 év óta jellemzi a magyar nagyvárosok (elsősorban Budapest) tömeges lakóházépítését. A panelos technológia bevezetése a következő 5 év során lesz az építőipar egyik legnagyobb feladata.

Mégis: az utóbbi 2–3 év nagyarányú tervezési munkájának eredményeként széleskörű tapasztalatokkal rendelkezünk. Ezek a tapasztalatok — elsősorban a közép- és magasházak kategória vonatkozásában — ma már ugyanúgy összegezhettek, mint a nagyobb ipari gyakorlattal rendelkező államok tervezési produktumai.

Néhány egyedi megoldástól eltekintve egységes funkcionális és szerkezeti elvek alapján kidolgozott sorozatok: „tervcsaládok” képezik a magyar anyag zömét. A városléptékű koncepciók, a szerkezet tipizálási elv, az alaprajzi és beépítési variációk programszerű megfogalmazása a legtöbb sorozat alapvető értéke.

A legfejlettebb sorozatoknak a TTI „sejtvariációk” tervezési rendszere alapján 1965–66-ban kidolgozott típusterv javaslatok tekinthetők.

E műben a szerkezeti egységesítés és a gazdaságossági tendencia mellett elsősorban a városléptékű tervezés szemlélete érvényesül: tájolható és kötött tájolású, 3–6 fogatú szekciós sávházak, pontházak, gyűjtőfolyosós rendszerű tömbházak változatos beépítésére alkalmas tervsorozata készült el. Az alaprajzi-szerkezeti tervezés itt alkalmazott módszere nagy lehetőséget nyújt a sorozat továbbfejlesztésére, bővítésére, mind a lakásfajták, mind a városépítészeti elemek vonatkozásában.

*

A műszaki-gazdasági értékrendet meghatározó alapelvek — tervezési előírások és szabályzatok vonatkozásában is — ma még eléggé határozatlanok.

10–10 közép- és magas lakóház tervének természetes mutatószámokkal történt gazdaságossági vizsgálata alapján néhány megállapítást közléhetünk.

Hat természetes mutatót vizsgáltunk. Ezek a következők:

- az épület alaprajza által fedett „beépített területnek” és az összes lakók számának hányadosa: — beépített alapterület $m^2/fő$;
- az épület összes lakóterületének és a lakók számának hányadosa: — lakóterület $m^2/fő$;
- a lakószintekhez tartozó homlokzatok felületének és a lakók számának hányadosa: — homlokzatfelület $m^2/fő$;
- az épület egyik hosszhomlokzata mellett feltételezett út és közművezetékek hosszának, ill. a lakók számának hányadosa: — út- és közműhossz $m/fő$;
- az összes lakószintekre számított lakók számának és a felvonók számának hányadosa: — fő/felvonó;
- az összes lakószintekre számított beépített épület-alapterület és az összes lakóterület hányadosa: — beépített terület/lakóterület.

E mutatószámok közül az utolsót [f] pontot tartjuk a legjellemzőbbnek és a legfontosabbnak az összes lakóépület fajták vonatkozásában. A beépített területek és a lakóterületek aránya különösen a közép- és magasházak racionális megoldásait jelezheti, egyetlen mutatószám segítségével.

A vizsgált 10, különböző rendszerű közép- és magasház épület (3–4 fogatú szekciós sávház, — 6 fogatú belső lépcsőházas szekciós sávház, — 4–6 fogatú belső lépcsőházas pontház, — szintenkénti közép- és magasház, — gyűjtőfolyosós rendszerű épület) átlagában ez a szám: 1,37. A 10 vizsgált magasház lakóház esetében: 1,49. Tehát: a közép- és magasházaknál a külső közlekedőterületek, a falakra, felvonókra, szerelőknákra, személtalabókra stb. eső terület a „hasznos” lakóterületnek 37%-a, a magasházaknál majdnem 50%-a.

A szélső értékek a közép- és magasházaknál: 1,25–1,46, a magasházaknál: 1,37–1,54. Ennek a jellemző mutatószámoknak az alakulását számos — az épület alapvető szervezési rendszerétől jórészt független — tényező befolyásolhatja (lakásnagyság stb.).

Ezért helyesebb, ha az értékelést több, részben egymással ellentétes irányú mutatószám alapján végezzük el.

Az a)–f) pontokban felsorolt 6 mérőszám szerint a közép- és magasház lakóház-megoldások és rendszerek műszaki-gazdaságossági sorrendje a következő:

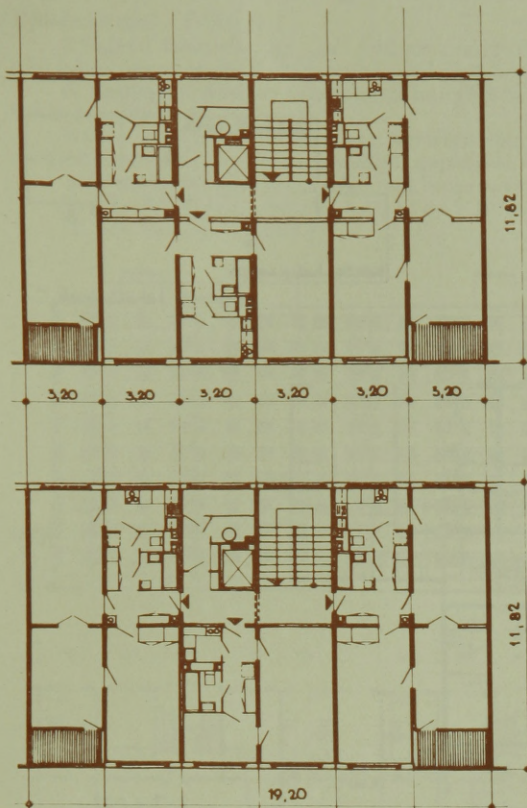
- Hatfogatú, belső lépcsőházas, 16–18 m beépítési mélységű, kötött tájolású pontházak és több szekciós sávházak.
- Szintenkénti közép- és magasház, 16–18 m beépítési mélységű kötött tájolású tömbház, ill. gyűjtőfolyosós rendszerű (triplex elrendezésű) tömbház.
- 3–4 fogatú, külső lépcsőházas, 11–12 m beépítési mélységű, szabad tájolású többszekciós sávházak; 4 fogatú belső lépcsőházas pontház; szintenkénti közép- és magasház, kb. 14 m beépítési mélységű épületek.

A magasház-változatok műszaki-gazdaságossági sorrendje a következő:

- Hatfogatú toronyház és nyolc fogatú tömbház, 16–17 m beépítési mélységgel, ill. 12–15 fogatú belső folyosós rendszerű tömbházak, 20–26 m épületszélességgel.
- Szintenkénti közép- és magasház, 10–15 fogatú tömbházak, 14–17 m épületszélességgel.

A gazdaságossági szempontból legjelentősebb fejlesztési törekvés: a 3–4 szintes lakóépületek szervezésétől eltérő épületrendszerek kialakítása a következő eszközökkel:

- a közös használatú terek, helyiségek és berendezések jobb kihasználása céljából nagyobb fogatúságú (6–8 fogatú) szekciós sávházak, pont- és toronyházak, folyosós rendszerű épületek tervezése;
- az épületen belüli gépészeti létesítmények (közműcsatlakozások, hőközlők, központi melegvíz-bojlerek, gépházak, közműalagutak, tűzjelzők, tűzvezetékek, nyomásfokozók stb.) gazdaságos üzemeltetése érdekében az épületek lakáskoncentrációjának fokozása: 100–300 lakásos épületek létesítése;



Az I. sz. Budapesti Házépítő Kombinát gyártóberendezéseinek figyelembevételével tervezett 10 lakosintes, 6 szekciós sávház

Építésztervezők: Csordás T.
Árka I.

Az „A” jelű szekció 2 db 2-szobás (4 fős) és 1 db 3-szobás (5 fős) lakást, a „B” jelű 2 db 3-szobás és 1 db 1,5-szobás lakást tartalmaz.



Tipizált egységes vízsesoportok. A nagyobb lakások előtt loggiák.

Külső fekvésű közlekedő-térsoport: lépcsőház, felvonó, szeméttedobó, gépészeti szekrények és szárítófülke.

Szerkezeti osztóméret — a gyártóberendezés kötöttségeként — 3,20 m.

Viszonylag kis beépítési mélységű épület, nagy közös közlekedő-terület.

Az első 10-emeletes panelszerkezetű lakóház Magyarországon, a kelenföldi lakótelepen épül. (A tervezés éve: 1963.)

Újpesti, 9 szintes, nagy fesztávú kísérleti lakóépület

Építésztervező: V. Spiró Éva

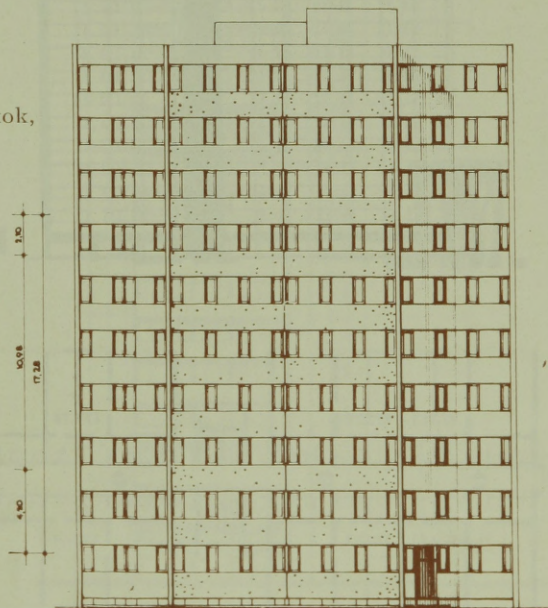
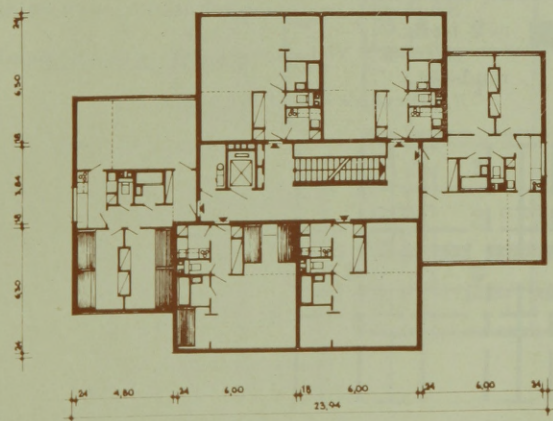
6 fogatú elrendezés, tagolt alaprajzi kontúrral. Szintenként 4 db egyszoba-hálófülkés és 2 db 3-szobás lakás.

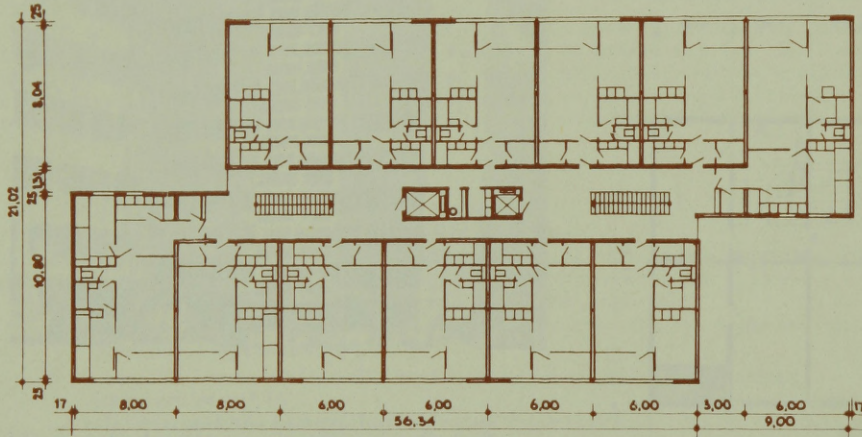
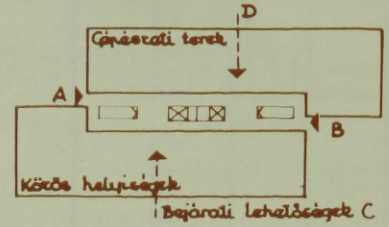
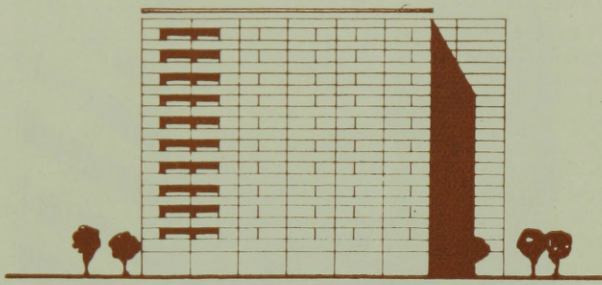
Belső közlekedő-térsoport: egykarú lépcső, felvonók, szeméttedobó, gépészeti szekrények.

Födémfeszítávok: 6,— m és 4,80 m.

24 cm vastag üregelt falpanelek. Szalagablakok, mellvéd-panelek.

(A tervezés éve: 1964.)





Tanulmányterv nagy fesztávú, panelszerkezetű középmagas tömbház kialakítására (B. II. jelű tömbház)

Építésztervező: Farkasdy Zoltán

12 fogatú földszint + 10 emeletes tömbház.

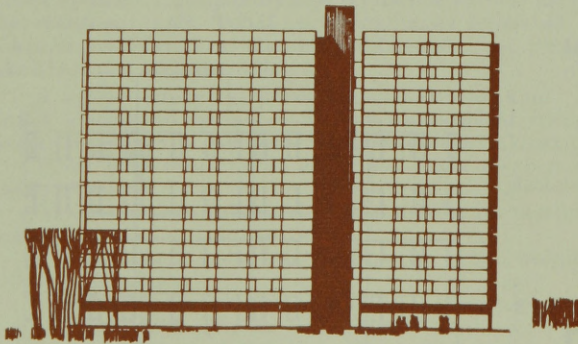
Belső közlekedő-térsőport: 2 db egykarú lépcső, 2 db felvonó, egy szemétdobó és egy gépészeti fülke.

Szintenként 10 db belsőkonyhás 3 fős lakás, és 2 db külsőkonyhás, étkező-előterés 4 fős lakás, valamennyi lakáshoz szakipari szerkezettel kialakított nagyméretű loggia tartozik.

Szerkezeti osztóméret: 6,— m.

Nagy beépítési mélység és lakáskoncentráció.

(A tervezés éve: 1963.)



II. sz. Budapesti Házépítő Kombinát céljára tervezett középmagas lakóház títusterve

Építésztervező: Gáspár Tibor

Középfolyosós épületszeletek (tömbök), az egyes tömböket nyaktagszerűen összekötő közlekedő-térsőporttal; kétkarú lépcső, személyfelvonók, szemétdobó.

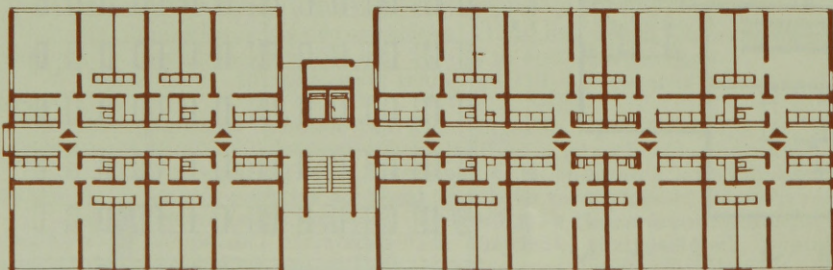
Külsőkonyhás, differenciált 4 fős lakások és belsőkonyhás 3 fős lakások.

A tömbök 4—6—8 lakást tartalmazhatnak. Nagy épületmélység, kedvező homlokzat-hossz, nagy lakáskoncentráció.

Szerkezeti osztóméret (falközök) 4,20 m és 2,10 m.

(Larsen — Nielsen szerkezeti és technológiai rendszer.)

(A tervezés éve: 1964—66.)



A győri és miskolci házépítő kombinátok körzetei számára tervezett 10 lakószintes, 6 szekciós sávház

Építésztervező: Selényi I.

3 fogatú szekciók. Az „A” jelű szekció 2 db 2,5-szobás és 1 db 1,5-szobás lakást tartalmaz. A „B” jelű lakás összetétele: 2 db 2-szobás és 1 db 2,5-szobás lakás.

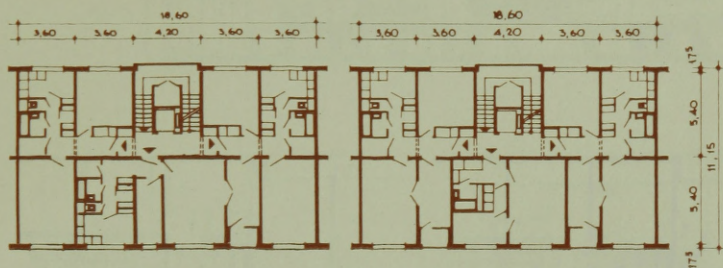
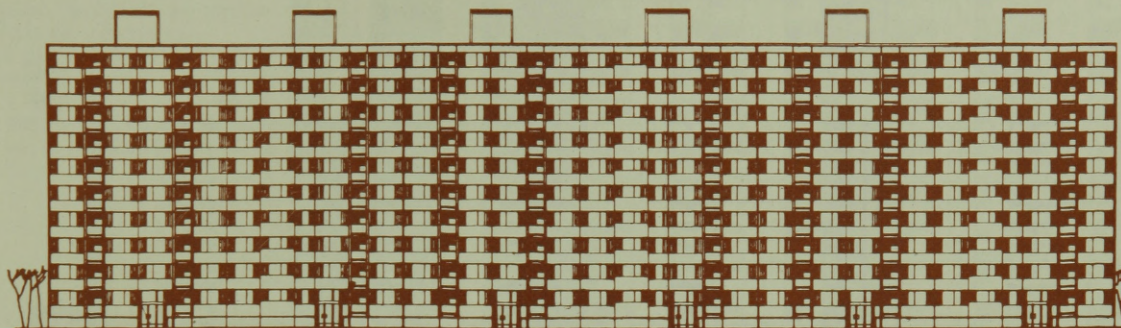
A nappali szobához csatlakozó hálófülkék előtt loggiák. Egységes vízes csoport, a nagyobb lakásokban lomkamra.

Külső közlekedő-térsorozat: kétkarú lépcső, orsótérben felvonó és a felszíni pihenőről nyíló szemétdobó. Az emeleti pihenőkön gépészeti fülkék.

A földszinten gyermekkocsi- és kerékpárraktárak, hőközpont.

Szerkezeti osztóméretetek: 3,60 m és 2,10 m.

(A tervezés éve: 1964.)



Vegyes (öntött + panelos) szerkezetű magasház tanulmányterve („T1” jelű tömbház)

Építésztervező: Gáspár Tibor

Földszint + 16 lakószintes 8 fogatú magasház.

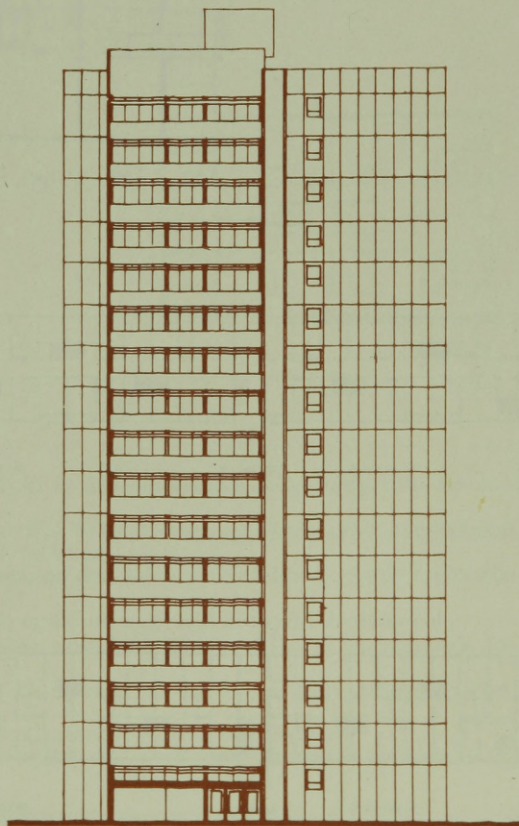
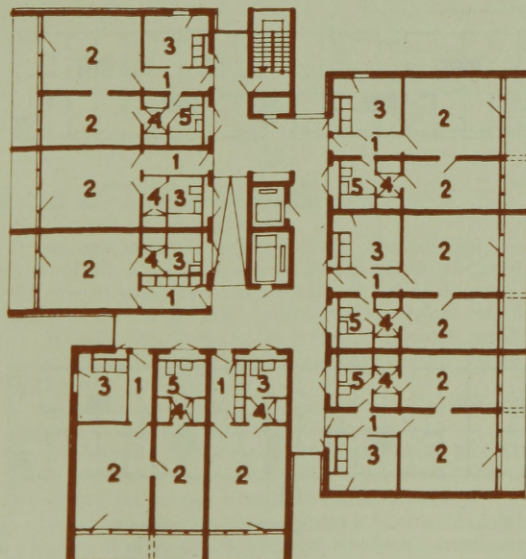
Keleti, nyugati és déli tájolású lakásokkal kialakított épületszárnyak, középfolyosó-szakaszokkal.

Egykarú fölépcső, két felvonó, szemétdobó fülke, zárt vészlépcső.

Loggiákkal bővített, részben belseőkonyhás, 1- és 2-szobás lakások.

Tagolt épülettömeg, viszonylag nagy homlokzati felület.

(A tervezés éve: 1964.)



A III. sz, Budapesti Házépítő Kombináttal kapcsolatos középmagas tömbház. („T” jelű, földszint + 10 emeletes épület)

Építésztervező: Selényi István

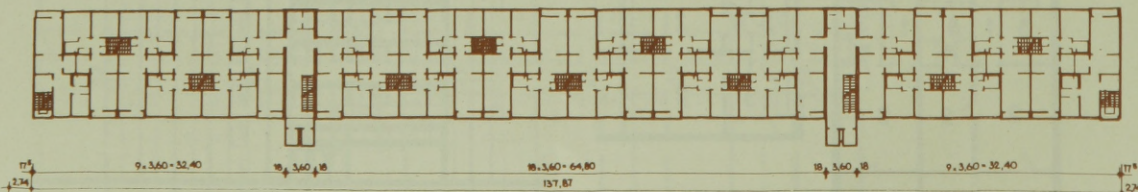
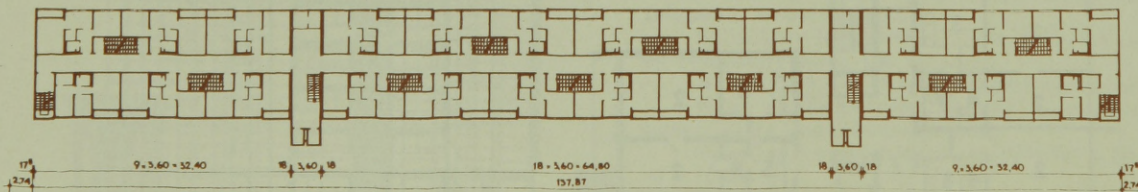
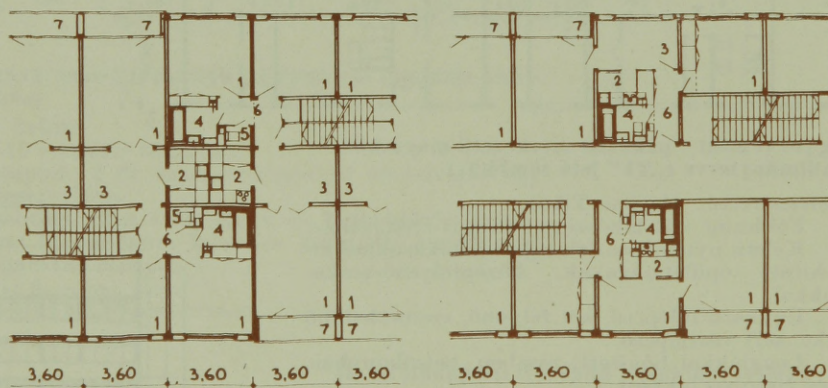
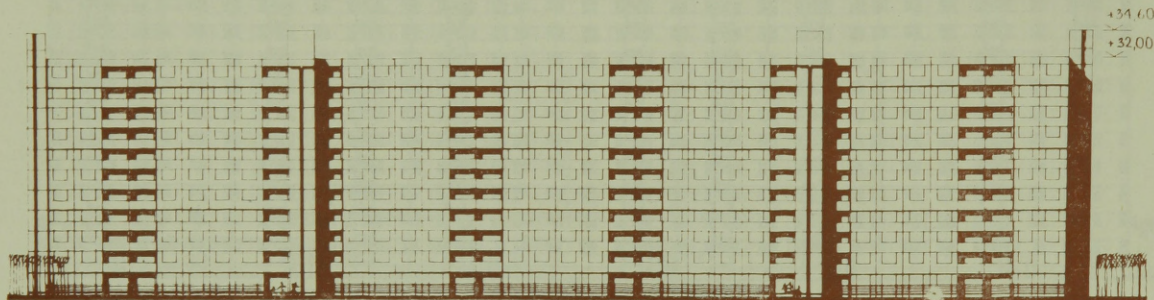
Triplex elrendezés: 3 szintenként ismétlődő közép folyosó, melyről fel és le közlekedve egy-egy lakáshoz vezető egyenes karú lépcsővel érhetők el a normálszinti lakások. Szintenként 24 lakás, két közlekedő-egységgel, melyekben lépcső, 2-2 felvonó és szemétdobó helyezkedik el. A folyosószinteken 4 fős lakások: 2 szoba, loggia, étkező, főzőfülke, fürdőszoba-térellem. A normálszinti 5 fős lakásokban: nappali szoba, étkező hall, loggia, belső konyha, 2 db hálószoba, fürdőszoba- és W. C.-térellem. A földszinten egy lakás helyén bejárat, gyermekkocsi és kerékpár-raktár.

Az alapozást kialakító monolit pincében közös raktárak, szárítók és hőközpont.

Szerkezeti osztóméret: 3,60 m.

Nagy lakáskoncentráció, kis homlokzathossz.

(A tervezés éve: 1966.)



III. sz. Budapesti Ház-
építő Kombinát körzete
számára tervezett magas
lakóház (jele: MP. 3.) —
Tanulmányterv

Építésztervező: Csordás
Tibor

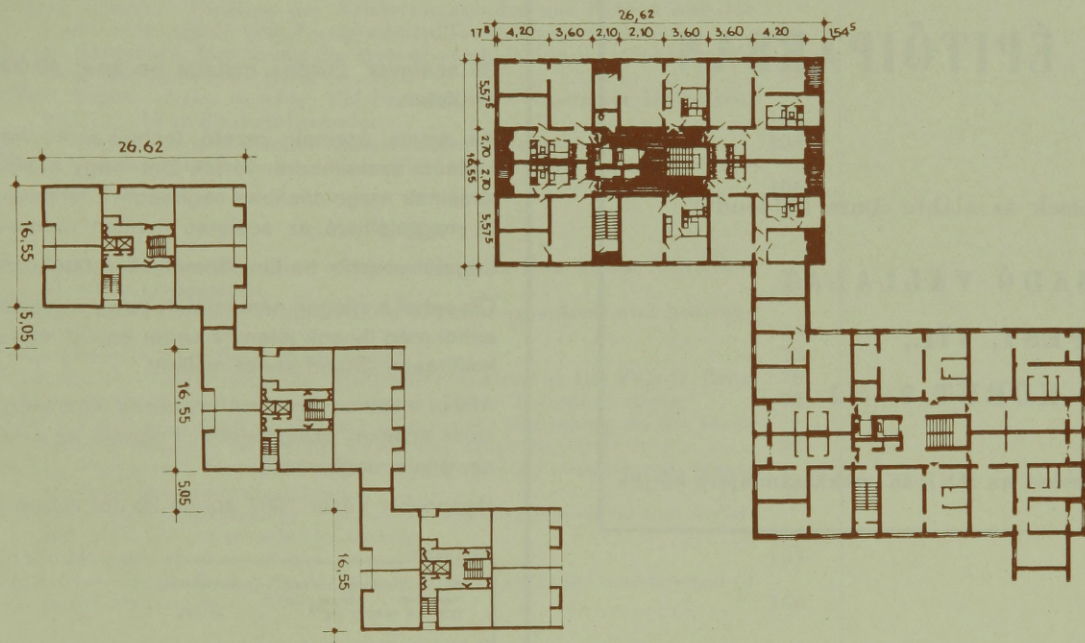
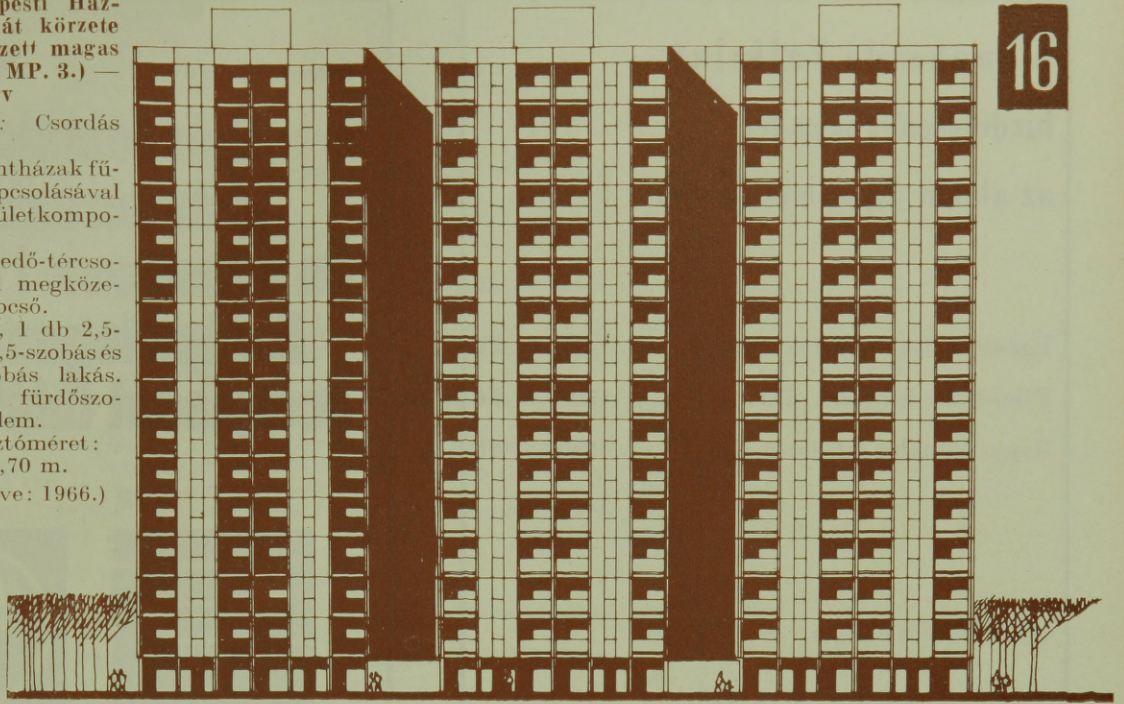
Hatfogatú pontházak fű-
részfogas kapcsolásával
kialakított épületkompo-
zíció.

Belső közlekedő-térso-
port, kívülről megköze-
líthető vészlépcső.

3 db 3-szobás, 1 db 2,5-
szobás, 1 db 1,5-szobás és
1 db 3,5-szobás lakás.
Előregyártott fürdőszo-
ba-W. C.-térlem.

Szerkezeti osztóméret:
3,60 m és 2,70 m.

(A tervezés éve: 1966.)



— az egy lakásra eső homlokzati felület, ill. a közmű- és úthossz csökkentése, nagy épületszélesség (13–20 m) létrehozásával.

— az egy lakásra eső beépített telekterület, az alapozási és tetőfelület csökkentése az emeletszám növelésével, ill. a lakáson kívüli közös közlekedőterületek csökkentésével.

Milyen megoldásokkal, feltételekkel és kompromisszumokkal lehet a fentiekben vázolt racionális középmagas és magas lakóépület-rendszereket létrehozni?

— Kötött tájolású (kelet-nyugati hosszhomlokzatú) épületek nagyobb arányú telepítésével;

— a közös közlekedő területeknek az épület magjában való kialakításával (belső lépcsőházak, folyosószakaszok és felvonók);

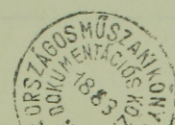
— a lakás kiegészítő helyiségeinek (vízes csoport) az épület belső terében való elhelyezésével, mesterséges világításával és szellőzésével;

— a lakások természetes átszellőzésével kapcsolatos általános igények feladásával;

— a gépészeti berendezések üzembiztonságának tökéletesítésével (gépi szellőzés, páraelszívás, személtedobó, felvonók, víznyomásfokozó stb.);

— korszerű tűzoltóberendezések biztosításával;

— nagy mélységű és tömegű épületek szerkezeti szerelését elősegítő, nagy kapacitású emelőgépek használatával (25–40 m gémkinyúlású, 120–160 Mpm-es toronydaruk).



**A Lapkiadó Vállalat
hirdetéseket vesz fel
az alábbi díjszabás szerint**

Egészoldalas hirdetés ára..... 1440,— Ft
Féloldalas hirdetés ára..... 720,— Ft
Negyedoldalas hirdetés ára 360,— Ft

HIRDESSEN A

**MAGYAR
ÉPÍTŐIPARBAN**

A hirdetések az alábbi címre küldendők:

**LAPKIADÓ VÁLLALAT,
BUDAPEST, VII.,
LENIN KÖRÚT 9—11**

A befizetéseket az MNB 46. csekk számlájára kérjük

*Lapunk példányonként
megvásárolható:*

V., Váci utca 10.
V., Bajcsy-Zsilinszky út 76. sz. alatti

HÍRLAP-BOLTOKBAN

Dolgozik Ön acéllal?

eskedik Ön acéllal?

**Akár feldolgozó,
akár kereskedő,
Ön a Hannoveri Vásáron
Európa legnagyobb
acélpiacát találja meg!**



35 acélgvár, Európa mutatja be áruit 40.000 m² területen.

Az egyes üzemek vezető technikai és kereskedelmi szakemberei várják Önt, hogy acélproblémáinak megoldásában segítségére lehessenek. Itt megtalálható az acélpiac minden újdonsága. Legelőnyösebb ha Ön személyesen tájékozódik! Ön sehol a világon nem talál ily nagy választékot, sehol még ily sok jelentős céget együtt, egyetlen kiállításon. Stand stand mellett!

Allítsa a Hannoveri Vásár nyújtotta lehetőségeket saját érdekei szolgálatába. Fogadja az acélipar szívélyes meghívását.

Hannoveri Vásár 1967 április 29.-től május 7.-ig.

UTALVÁNY

An die Deutsche Messe- und Ausstellungs-AG
Hannover — Messegelände
D3 HANNOVER

an név:

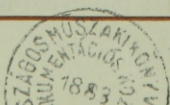
az „EISEN UND STAHL
HANNOVER-MESSE 67” /
Vas és Acél - Hannoveri

cím:

Vásár 1967 / című tájékoztató
ingyenes megküldetéséhez.

ország:

A tájékoztató három nyelven / német, angol, francia / részletes felvilágosítást ad a kiállító cégekről és azok áruajánlatáról. Vázlatokat tartalmaz a vásárra vezető utakról, magáról a vásár területéről, valamint a „Stahlstrasse” / „acélutca” / környékéről. A tájékoztatóban mindezekon kívül fontos tudnivalók találhatóak a vásári belépőigazolványt, a hannoveri szállást, ugyanugy a közlekedési eszközöket illetően. Tartalmaz egy naptárt is a vásári napok időtartamára.



СОДЕРЖАНИЯ

<i>Д-р. Дьердь Брейер</i> : Роль проектных институтов в формировании общественной требовательности	65
<i>Кароль Ковач</i> : Исследование предельных значений температуры обогрева с точки зрения огцестойкости	68
<i>Янош Хорват</i> : Работы с искусственным камнем	73
<i>Эрвин Ройки, Виктор Золтанка</i> : Строительные машины на брновском ярмарке	79
К статью д-ра Габора Валко „Цепь допусков“	93
<i>Хедвиг Феньвеш</i> : Влияние степени твердения бетона на несущую способность сборных железобетонных конструкций	96
<i>Роман Скрзински</i> : Повышение прочности бетона давлением на бетонную смесь	99
<i>Роберт Рейш, Лайош Шемшеи лауреат Премии Ибла</i> : Универсальное цеховое здание с сеткой колонн 12×18 м	102
<i>Янош Мангел</i> : Обзор иностранных журналов	104
<i>Тибор Чордаш</i> : Панельные жилые здания средней этажности и многоэтажные	105

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

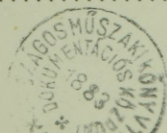
<i>Dr. György Breuer</i> : Die Rolle der Entwurfsburos in der Gestaltung der gesellschaftlichen Ansprüche	65
<i>Károly Kovács</i> : Untersuchung der Feuerbeständigkeits-, und Aufwärmungsgrenzwerte	68
<i>János Horváth</i> : Kunststeinarbeiten	73
<i>Ervin Rojkó—Viktor Zoltánka</i> : Baumaschinen an der Messe in Brünn Beitrag zu dem Aufsatz von dr. Gábor Valkó „Toleranzkette“	79
<i>Hedvig Fenyves</i> : Einfluss des Erhärungsgrades des Betons auf der Lasttragfähigkeit von Fertigteil-Stahlbetonkonstruktionen	96
<i>Roman Skrzynski</i> : Erhöhung der Betonfestigkeit durch Druckbehandlung der Betonmischung	99
<i>Róbert Reisch—Lajos Semsey, Ybl-Preisträger</i> : Universaler Hallenbau mit 12×18 m Säulenabständen	102
<i>János Mangel</i> : Ausländischer Zeitschriftenrundschau	104
<i>Tibor Csordás</i> : Mittelhohe und hohe Wohnhäuser mit Panelkonstruktionen	105

C O N T E N T S

<i>Dr. György Breuer</i> : The share of planning of bureaus in the formation of social pretensions	65
<i>Károly Kovács</i> : Study of limit-values of flame-proofness and heating-up	68
<i>János Horváth</i> : Artificial stone-works	73
<i>Ervin Rojkó—Viktor Zoltánka</i> : Building machines at the Fair in Brno Comments to the lecture of dr. Gábor Valkó: “Tolerance chain”	79
<i>Hedvig Fenyves</i> : Effect of the rate of concrete hardening on the load-bearing capacity of precast reinforced concrete structures	96
<i>Roman Skrzynski</i> : Increased concrete-strength by compression treatment of the concrete mixture	99
<i>Róbert Reisch—Lajos Semsey, Ybl—Prize-winner</i> : Universal hall building with 12×18 m column centres	102
<i>János Mangel</i> : Rewiev of foreign periodicals	104
<i>Tibor Csordás</i> : Medium-, and high residential buildings constructed of panel-structures	105

S O M M A I R E

<i>Dr. György Breuer</i> : Le rôle des bureaux d'études dans la formation des prétensions sociales	65
<i>Károly Kovács</i> : Étude des valeurs-limites d'incombustibilité et d'échauffement	68
<i>János Horváth</i> : Travaux en pierre artificielle	73
<i>Ervin Rojkó—Viktor Zoltánka</i> : Machines de construction à la Foire de Brno	79
Observations sur l'article de dr. Gábor Valkó: «Chaîne de tolerance»	93
<i>Hedvig Fenyves</i> : L'influence de la degré de durcissement du béton sur la capacité de charge des structures en béton armé préfabriquées	96
<i>Roman Skrzynski</i> : Augmentation de la résistance du béton par compression exercée sur le mélange de béton	99
<i>Robert Reisch—Lajos Semsey, lauréat du prix Ybl</i> : Hal universel d'une distance de piliers de 12×18 m	102
<i>János Mangel</i> : Revue des périodiques étrangers	104
<i>Tibor Csordás</i> : Immeubles d'habitat de moyenne et grande hauteur construits par des structures en panneaux	105





Készítse el Ön is a Vásár 1967. évi mérlegét. A hannoveri nemzetközi gazdasági élet világraszóló ajánlata. Több mint 5500 cég, áttekinthetően szakma szerinti elrendezésben.

Külföldi látogatók 62%-a, a német látogatók 87%-a másodszor, sőt többször is ellátogatott e helyre. Külföldi vevők 92%-a, a német vevők 62%-a két napig, sőt tovább is vendége volt a Hannoveri Vásárnak. 1967: Figyelje a kínálatot. Munkáját segíti elő! Látogassa meg a Hannoveri Vásárt április 29—május 7 között.

HANNOVER-MESSE 1967

Fontos útmutatás. A Német Szövetségi Köztársaságba való beutazáshoz vízumot a Francia Követség, Bureau de Circulation, Budapest II., Ady Endre utca 18. sz. alatti hivatalában kell igényelni. A vízum beszerzésének időtartama minimum 4 hét.

Kérjük tehát kedves látogatóinkat, hogy igénylésüket mielőbb — lehetőleg e hirdetés elolvasása után azonnal — nyújtsák be.



Belépőjegyeket a DEUTSCHE MESSE- und AUSSTELLUNGS AG. D 3 Hannover—Messegelände címen írásban lehet igényelni.