

Az építési folyamatok iparosítása és néhány fontosabb fejlesztési célkitűzés

SZATHMÁRY LÁSZLÓ

Az iparosodás — korunk egyik jellemzője — a technikai fejlődéssel együttjáró folyamat. Világszerte alapvető célkitűzés a termelőeszközök, társadalmi javak, használati és fogyasztási cikkek egyre magasabb szintű technikával és egyre kevesebb élőmunka ráfordítással történő előállítás. Az iparosodási folyamat ezért igen gyors, s mint ismeretes, sok iparág már az automatizálás legfejlettebb szintjéig is eljutott.

Az építőipar technikai színvonala az iparéhez viszonyítva ma még általában alacsony.

Az építőipar iparosodása később kezdődött elsősorban azért, mert az építőipar munkaerő utánpótlása — főképp a segédmunkaerő tekintetében — sokáig aránylag könnyen volt biztosítható, illetve, mert az iparosított megoldásokra alkalmas építési technológiák csak néhány évtizede teszik lehetővé az ilyen irányú fejlődést.

Hazánkban különösen nagy az elmaradás — az e téren fejlett országokhoz képest — elsősorban azért, mert míg az építőipar iparosításának folyamata európai szinten több mint három évtizede elkezdődött, hazai viszonylatban lényegében csak az ötvenes évek elején vette kezdetét az előregyártás alkalmazása, illetve intenzíven csak az 1960. és az 1964. évi párthatározatok óta indult meg az építés iparosítása. A lemaradás egy másik oka a rendelkezésre álló pénzeszközök aránylag szűk lehetőségével és emiatt a szükséges ipari háttér hiányával magyarázható.

Az iparosítás legalapvetőbb célkitűzése az élőmunka — elsősorban a helyszíni élőmunka — ráfordítás csökkentése, az építési időtartam lerövidítése, valamint az építési folyamatnak az időjárástól való függetlenítése.

E célkitűzéseket

- az előregyártás fokozásával,
- a minél nagyobb készültségi fokon üzemben előállított épületszerkezetek alkalmazásával,
- az építési munkák szerelő jellegűvé tételével, illetve
- az építési folyamatok gépesítésének fokozásával lehet leginkább megközelíteni.

Az „előregyártás” fogalma az eddiginél szélesebb körűvé bővül. Az iparosított építésben ugyanis előre-gyártáson már nemcsak a beton és vasbeton tartószerkezetek üzemi előállítását értjük, hanem egyéb (fa, fém, műanyag stb.) alapú födém-, fal-, illetve szak- és szerelőipari szerkezeteket is.

Az iparosítás keretében az építési tevékenység olyan fejlesztése van folyamatban, melynek alapján az épületszerkezetek, illetve épületrészek (térelemek) egyre nagyobb hányadát telepített üzemben, tehát ipari körülmények között lehet előállítani, és az építéshelyen csak az összeszerelő, valamint a befejező jellegű építési feladatokat kell végezni. Ezáltal az iparosított építés keretében tartalmilag megváltozik az „építés” fogalma is, mert a hagyományos jellegű építő tevékenységet magas készültségi fokon, üzemekben elkészített szerkezetek munkahelyi összeszerelése váltja fel.

A minimális élmunka ráfordítással történő termelés — vagyis a termelékenység növelése — a fejlődés alapvető igénye. Az építési munkák termelékenységének növekedési üteme elmaradt az iparban elért fejlődés mögött. A késztermék — az építmény — létrehozásához szükséges élmunka ráfordítás nagysága gyorsan fejlődő gazdaságunkban — a szükségképpen egyre bővülő építési igények kielégítése szempontjából — a munkaerő ellátás nehézségei miatt problémákat okoz. Ezen a helyzeten a technikai színvonal növelésével, a gépesítés fokozásával lehet változtatni. Az iparosítás egyik fontos mutatójának ezért az építési tevékenység gépesítési fokát szokás tekinteni.

A gépesítettségen keresztül vizsgálva e kérdést azt látjuk, hogy míg az államosítás előtt az országban az építőipari tevékenységet végző mintegy 25 000 vállalkozó közül alig 100 rendelkezett egyszerűbb gépekkel — felvonóval, csörlővel, betonkeverővel — mintegy 1200—1500 lóerő értékben, addig a III. ötéves terv végéig az építőipar gépállománya meghaladja az 1 millió lóerőt. Ezen adatok összevetése rendkívül nagymértékű fejlődésre utal. Rögtön hozzá kell tenni azonban azt is, hogy az építés iparosítása szempontjából még ez az eredmény sem tekinthető kielégítőnek, mert az alkalmazott gépek jelentős része elsősorban csak a nehéz fizikai munkák kiküszöbölését biztosítja és az iparosítás alapvető célkitűzéseit csak kisebb mértékben szolgálja.

Az iparosítás keretében fontos célkitűzés az építési folyamatoknak az időjárástól való függetlenné tétele is, amit a hagyományos építési módok esetében általában nem, vagy csak rendkívül költségesen lehet elérni. Ez a körülmény a hagyományos technológiák megfelelő változtatását teszi szükségessé.

A hagyományos módon készülő falazási munkák pl. nem biztosítják sem az időjárástól való függetlenség iránti igény megvalósítását, sem a magasabb fokú gépesítés, esetleg automatizálás célkitűzésének realizálását. Ezért a szerkezetek, technológiák és építési módok alapvető változtatásával kell a fejlődés lehetőségeit megteremteni.

Az építési módok és technológiák átalakulása a gépesítés fokozásának lehetőségét és az építésnek nagyüzemi gyártássá formálását célozza.

A technológiák ilyen irányú fejlődése, valamint a technikai színvonal növelése csak jelentős (építmény és gép) beruházások útján hajtható végre. A hazai építőipar iparosodásának folyamata a kezdeti eredmények után nagymértékben azért maradt el a nemzetközi mezőnyben, mert több mint másfél évtizeden keresztül a szükségesnél jóval kisebb mértékben álltak rendelkezésre az anyagi lehetőségek, a kísérleti eredmények tömeges alkalmazásához szükséges feltételek megteremtésére.

Az államosított építőipar 1960-ig lényegében kisipari módszerekkel dolgozott és csak ezt követően tették számára lehetővé, a párt- és kormányhatározatok alapján megjelent intézkedések, hogy az iparosítás irányába ható intenzív fejlődés elinduljon.

A lehetőségek azonban még ezt követően is aránylag szerények voltak az építőiparral szemben támasztott igényekhez képest. Amíg ugyanis a nemzeti jövedelemhez való hozzájárulásból az ipar beruházásokban annak kb. 16—17%-át kapta vissza, addig az építőiparnak erre a célra csak mintegy 3—6% jutott. Az ipar részesedése a beruházásokból — ebben az időszakban — mintegy 18—20-szorosan múlta felül az építőiparét, holott az alábbi táblázat számadatai azt mutatják, hogy a nemzeti jövedelem termeléséhez az építőipar mintegy 10%-kal járul hozzá, az ipar pedig a nemzeti jövedelem 66—68%-át, vagyis durván a hétszeresét termeli.

A nemzeti jövedelem alakulása

Forrás	1968	1969	1970
	%	%	%
Ipar	67,4	67,8	66,4
Építőipar	10,1	10,0	10,1
Egyéb	22,5	22,2	23,5
Összesen	100,0	100,0	100,0

Jórészt az előzőkben ismertetett okok következtében fennálló elmaradás miatt a népgazdaság produktív munkaidő alapjából az építőipar kb. 0,6 milliárd órát, ezzel szemben az ipar csak mintegy 3 milliárd órát, vagyis az építőipar által felhasznált mennyiség ötszörösét használja fel.

Az elmondottakból egyértelműen következik, hogy fontos célkitűzés az építőipar teljesítőképességének és az építési tevékenység színvonalának jelentős növelése, a társadalom produktív munkaidő alapjának további leterhelése nélkül. Az építési folyamatok iparosítása — vagyis az építési tevékenység élmunka ráfordítás arányának jelentős csökkentése — a társadalom produktív munkaidő alapjának hatékonyabb és gazdaságosabb felhasználását teszi lehetővé, vagyis elősegíti a népgazdaság egészének növekedési ütemét, másrészt pedig növeli az építési kapacitást, melynek elmaradottsága fékezi a népgazdaság arányos fejlődését. Az építés iparosítása tehát nemcsak az építőipar érdekét szolgálja, hanem fontos népgazdasági érdek is.

Az építés iparosításának lehetőségeit és az elérhető fejlődés ütemét meghatározza a mindenkori gazdasági környezet, ezen belül az általános ipari háttér szintje; nevezetesen az ipar azon részének színvonal, melynek termékeit az építőipar közvetve, vagy közvetlenül felhasználja (pl. az acél-, alumínium-, műanyag-,

gépipar stb.). Az építőipar ipari háttérét képező ipar eddigiekben a nemzetközi arányoktól kisebb mértékben szolgált — közvetlenül felhasználható szerkezetek előállításával — az építésiparosítás ügyét, és csak a legutóbbi időben tapasztalható e téren kedvező változás. Az építőipar szükségleteinek kielégítése azonban csak az iparban végrehajtandó jelentős fejlesztések alapján remélhető.

Az adottságok és lehetőségek alapján az első jelentősnek tekinthető előrehaladást a nagy sorozatban készülő lakóház építésben értük el. A közép- és nagyblokkos technológiák bevezetése révén a II. ötéves tervben kiépült blokkgyártó poligonok országos hálózata évente 11—12 000 lakás szerkezeteinek többé-kevésbé iparosított építését tette lehetővé. Ez a mennyiség 1965. évben az állami erőből épült lakásvolumen több mint 50%-át tette ki.

A fejlődés következő szakaszára — elsősorban a lakásépítés területén — a panelos építési mód általános bevezetése a célkitűzés, melynek ipari háttérét a házgyári hálózat folyamatban levő kiépítése alapozza meg. Panelos épületek házgyári előállítása — mint ismeretes — 1966-ban indult meg a budapesti 1. sz. házgyárban. Az elért kedvező eredmények alapján ma már nyilvánvaló, hogy a folyamatban levő és további — budapesti és vidéki — házgyarak üzembehelyezésével, valamint a meglevő panelüzemek házgyári szintre történő bővítésével elérhető lesz, hogy az állami építőipar által építendő lakásoknak a III. ötéves tervben mintegy 25%-át (30 ezer lakást) a IV. ötéves tervben pedig majdnem 70%-át (150 ezer lakást) panelos technológiával készítsük.

Adottságaink mellett a panelos építési móddal érhető el az építésiparosítás legmagasabb foka és ezen keresztül az élőmunka ráfordítás, illetve a helyszíni munkaigény, valamint az építési időtartam leghatékonyabb csökkentése.

A panelos építési technológia alkalmazásával 15 000 lakásnál — mely kb. a jelenlegi panelgyártó kapacitásunknak felel meg — mintegy 20 millió helyszíni munkaóra takarítható meg egy év alatt, mert a nagy sorozatban (házgyáranként évente 1800—4000 lakáshoz) gyártott, magas fokon készre munkált szerkezetekkel — a gyártás, a szállítás és a szerelés korszerű szervezésével — a termelékenység igen jelentősen növelhető.

A panelos építés színvonala azonban hazánkban ma még korántsem érte el a fejlődés lehetséges maximumát. Az építési mód hatékonysága tovább fokozható, mint azt az eddigi eredmények igazolják. Jelentős előrelépés biztosítható a szak- és szerelőipari szerkezetek komplettálásával, valamint az épületgépészeti munkák iparosításának fokozásával.

Az első házgyár igazolta, hogy az építés szerelő jellegűvé tehető, de ezt az eredményt csak a teherhordó és térelhatároló szerkezetek tekintetében biztosította. A befejező munkák iparosítása ezen házgyár révén aránylag alacsony fokon teremődött meg. A további házgyárakban, illetve a meglevők fejlesztése során ezért ezen alapvető igény feltételeit is lehetővé kell tenni. A folyamatban levő beruházások már ezen szempontnak megfelelően folynak.

Az épületgépészeti munkák iparosítására valamennyi európai panelos rendszernél keresik a legmegfelelőbb megoldásokat. A fejlesztés majdnem mindenütt a gépészeti egységek térelemes megoldásához vezetett, ami a legnagyobb szerelési igényt jelentő fürdő, konyha és WC helyiségek csövezési és szerelvényezési munkáinak gyárban történő végzését eredményezi.

Hazánkban a térelemes építkezések három különböző megoldásával kapcsolatban voltak kezdeményezések.

A dunaújvárosi monolit vasbeton megoldás mellett a győri házgyárban előregyártott vasbeton lapokból összeszerelt térelemek készültek, míg korábban Miskolcon könnyű szerkezetű (farost, műanyaglemezzel stb., felhasználásával kialakított) térelemes kísérletek folytak és hoztak értékelhető eredményeket. A készre-szerelés és komplettálás az egyes gyártó helyeken ma még különböző színvonalú. A teljes ráfordítást (gyári és helyszíni) figyelembe véve azonban igazolódott, hogy a hagyományos szerelési módszerekhez hasonlítva egyrészt gazdaságosabbak, másrészt a helyszíni építési-szerelési időszükséglet kb. az $\frac{1}{5}$ -ére csökkenthető.

Az épületgépészeti magok térelem formájában történő előállítása tehát igen jelentős előhaladást jelent elsősorban a házgyári panelos építés továbbfejlesztésében, ezért a célkitűzés az, hogy az alkalmazás feltételeit általánosan is meg kell teremteni. Ez természetesen magas szintű technikai felkészültséget igényel.

Lakásépítés szempontjából ma már egyértelműen megállapítható, hogy a társadalmilag szükséges összes ráfordítás tekintetében a házgyári panelos technológia tekinthető a legfejlettebb — és főleg a lakótelepi több szintes épületek építésénél a legcélravezetőbb — iparosított megoldásnak.

A panelos építési mód a lakóépületeken túlmenően alkalmas bizonyos kommunális és kereskedelmi, főleg szállójellegű épületek építésére is, azonban az ipari, tárolási, mezőgazdasági és egyes kommunális létesítmények iparosított kivitelezése más fejlesztési igényt támaszt. Ezen igény kielégítésére a vázas építési mód alkalmazása látszott a legkedvezőbb megoldásnak, ezért született olyan határozat, hogy a III. ötéves terv végére az ipari — csarnok jellegű — épületek mintegy 50%-a előregyártott tipizált szerkezetekkel épüljön. Az eltelt időszakban a vasbeton vázszerkezet gyártása ugrásszerűen emelkedett (1963—1966-ig megtízszereződött) és a létrehozott ipari gyártó bázisok kapacitása 1970-re mintegy 1 millió m² alapterületű — előregyártott vázas szerkezetű — épület megépítésére nyújt lehetőséget.

A teherhordó vázszerkezet iparosítása azonban nem zárja le az e téren elérendő fejlesztési folyamatot, mert a térelhatároló szerkezetek, valamint a befejező munkák iparosított megoldása nélkül ezen építési mód

hatékonyasága csak a kezdeti lépést biztosítja. Fontos feladat ezért a vázszerkezetes építési mód továbbfejlesztése az egész épület iparosított megoldását biztosító rendszerek útján.

E célkitűzést részben a vázas vegyes rendszerek bevezetésével, részben a könnyűszerkezetes építési mód alkalmazásával lehet elérni. A vegyes rendszerek egyik megoldása a panelos-vázás építési mód keretében panelos falszerkezetekkel szolgálja az előrelépést, míg egy másik irányzat vakolatmentességet biztosító zsaluzatok alkalmazásával a falszerkezetek helyszíni monolit öntött vasbetonból történő előállítására révén hozott fejlődést.

A tér- vagy alagútzsaluzatos építési mód alkalmazása olyan közbenső útja az iparosításnak, melynek műszaki-gazdasági eredményei a hagyományos szerkezetek és a panelos szerkezetek között helyezkednek el. Ezen építési technológia esetében a teherhordó szerkezeteket — magas színvonalon készített sablonszerű zsaluzatokban — a helyszínen állítják elő, így az iparosítás feltételeit csak bizonyos megalkuvásokkal biztosítja, azonban alkalmazásával nagy méretpontosság érhető el és egyes esetekben jelentős előnyt jelent a szerkezet monolit összeépítése is. A rendszer az ipari, mezőgazdasági, kommunális épületek teherhordó vázának építésére használható, valamint alkalmas lehet olyan lakóépületek építésére is, melyek egyedi jellegűknél vagy telepítési sajátosságuknál fogva panelos építési móddal hatékonyan nem valósíthatók meg. A térszaluzattal készülő épületek építésénél a technológia csak a szerkezetváz építésére nyújt megoldást, a homlokzat kiképzésre, befejező munkák iparosítására nem. Azok tehát további megoldásokat és megfelelő felkészülést igényelnek. Kedvezőtlenebb mutatói miatt ilyen megfontolásokkal csak a hagyományos vagy blokkos szerkezetű épületek építésével szemben jelent előrelépést, a panelos építésmóddal nem versenyképes.

Az iparosítás egy harmadik fő iránya a könnyűszerkezetes építési mód bevezetése, ami az ipari háttér kifejlődésével összhangban elsősorban az ipari, mezőgazdasági, raktározási és kereskedelmi épületek tekintetében kerülhet alkalmazásra. Szerkezeti megoldásai is igen nagy választékban, különböző könnyűfém és műanyagokból az iparosítás magas fokán teremthetik meg az építés feltételeit.

Ezen építési mód gazdaságosság tekintetében ma még elmarad mind a hagyományos, mind a korszerű egyéb szerkezetek mögött, de igen gyors építési lehetőséget teremt, és ott ahol a beruházás megvalósításának gyorsasága pénzben is kifejezhető gazdasági előnyt jelent, feltétlenül kedvezően jöhet szóba és az igények kielégítésének magas színvonalát biztosíthatja.

Ezért igen fontos feladatnak tartjuk az ipari háttér mielőbbi megteremtését ezen építési mód széleskörű bevezetése érdekében.

Az építés iparosításának eddigi eredményei kedvezőek és igazolják a fejlesztésre történő ráfordítások hatékonyságát. A további fejlődés alapvető feltétele, hogy átmenetileg az építőipar olyan kedvezményeket élvezzen, melyek megteremtik a még szükséges gyártó bázisok kiépítését, felszerelések beszerzését és ezek révén a szűk kapacitások felszámolását. Hasonló helyzetet kell biztosítani az építőipar ipari háttérét jelentő iparágakban is az építőipar által — az iparosítás megvalósítása érdekében — támasztott igények kielégítését szolgáló fejlesztések tekintetében.

Az építőipar területén dolgozóakra pedig az a felelősségteljes feladat hárul, hogy fejlesztési javaslataikkal segítsék elő a lehetőségek legcélszerűbb és leghatékonyabb felhasználását.

E néhány gondolattal kívántam bevezetni a most kezdődő cikksorozatot, melyek az iparosítás szempontjából legfontosabb fejlesztési célkitűzések tekintetében nyújtanak áttekintést. Úgy gondolom helyes, ha ezeket a cikkeket olyan vitaindítónak tekintjük, melyek alkalmasak arra, hogy a távlati tervek készítésének időszakában a szakmai közvélemény érdeklődését felkeltsék és elősegítsék, hogy hasznos észrevételekkel és tanácsaikkal a műszaki fejlesztési koncepciók legcélszerűbb irányai, illetve azok részletes célkitűzései meghatározhatók legyenek.

Térelemgyártás a győri házgyárban

MAGYAR JÓZSEF

A Győr megyei Á.É.V. házgyára 1968 szeptemberében kezdte meg üzemelését, a névleges kapacitását 1970-től kezdődően éri el.

A 4200 lakás/év kapacitású házgyár a termékeiből mintegy 300 lakást kulcsátadásig készít. (Komárom, Győr-Sopron, Veszprém és Vas megyékben.) A nagykiterjedésű vonzókörzetszükségsszerűen megköveteli a lakások gyári készültségi fokának, azaz a készregyártottságnak a növelését. A nagy kapacitás nagy létsáminigényt jelent, miért is törekedni kell a panelos építés élőmunka ráfordításának csökkentésére, amely nemcsak a műszaki és gazdasági okok, hanem a munkaerőhelyzet miatt is szükséges.

A blokkos építési módnál a szerelőszekrényes, szerelőblokkos rendszer volt az építési mód által igényelt előregyártási szint, mely a felszálló vezetékkel teljesen és a horizontális vezetékek egy részét előregyártja.

A panelos építési módnál hazánkban is alkalmazták a szerelőfalas kialakítást, amely teljes üzemi előregyártást nem igényel, a lakás alaprajzi kialakítási szabadságát biztosítja ugyan, de helyszíni munkaiigénye jelentős.

A házgyári panelszerkezetű épületek építési módjához az üzemileg teljesen készre előregyártott fürdőszoba térelemek illeszkednek a legjobban. A térelem alkalmazása biztosítja az épületgépészeti szerelvények és vezetékek legnagyobbfokú előregyártását, a berendezések üzemkész állapotát, a helyiség belső szakipari munkáinak üzemi körülmények közötti elkészíthetőségét.

A térelem üzemi gyártása biztosítja az iparosított körülményekre alapított tipizálást és tömegtermelést, ami csökkenti a gyártási és építési élőmunka ráfordítást és a költségeket.

A kísérleti panelos épületeknél Győrött 1964—65 folyamán alkalmazásra került a fürdőszoba térelem, amely építészeti és gépészeti szempontból biztosította a körítőfalak előregyártását, a gépészeti szerelvényekét, de a szakipari munkákét nem. Mint szerkezeti rendszer azonban alapot adott a továbbfejlesztéshez, elsősorban a készregyártottság fokozása terén.

A Győri házgyár számára a TTI által 1964-ben tervezett MOT. I. 58—59, 60, 61, 62. jelű épület-típusokban szerelőszekrényes, üzemileg előregyártott, a helyszínen összeszerelt válaszfalakkal határolt és előregyártott vezetékekkel a helyszínen szerelt szerkezeti kialakítás szerepelt. A térelemes szerkezet alkalmazása az üzemelés előkészítési időszakában vetődött fel az előzőekben felsorolt indokok alapján.

A térelem szerkezeti és technológiai kialakítására két körülmény hatott:

— a térelem-gyártó sablonokat a „poháröntés” technológiához, a Szovjetunióból csak 1970-re lehetett volna biztosítani;

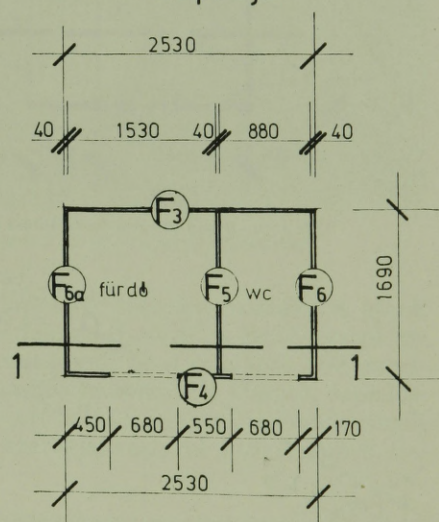
— az 1964—65-ös években Győrött a kívánt időre csak lapokból dobozzá összeszerelt szerkezet

gyártástechnológiai és szerkezet kialakítási módja tette lehetővé a térelem alkalmazását.

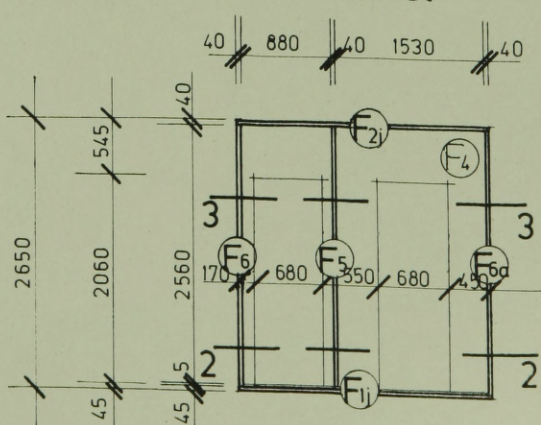
A megoldásra váró feladat az volt, hogy a poligonszerű gyártástechnológiát a gyári körülmények közé kellett adaptálni, figyelembe véve az adott gyártó berendezéseket, továbbá megteremteni a befejező szak- és szerelőipari munkafolyamatok technológiai igényének megfelelő körülményeket és szerkezeti kialakításokat.

A térelem alkalmazását a lakásalaprajzok lehetővé tették, miután a tervező ezzel, mint későbbi alternatívával, már a tervezés stádiumában számolt. A térelem alaprajzi méretei ily módon azonosíthatók voltak a BHK—III-nál alkalmazásra kerülő szerkezetekkel. A lakások alaprajzi elrendezése a térelem alkalmazása kapcsán módosult, a tervezés óta eltelt idő alatt kialakult tapasztalatoknak megfelelően, aminek eredményeként a lakások kedvezőbbé váltak.

3-3 alaprajz

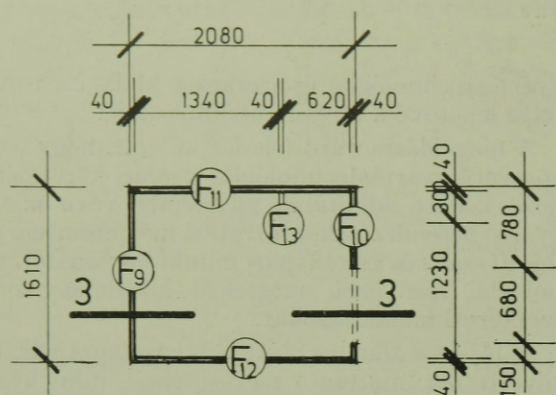


1-1 metszet

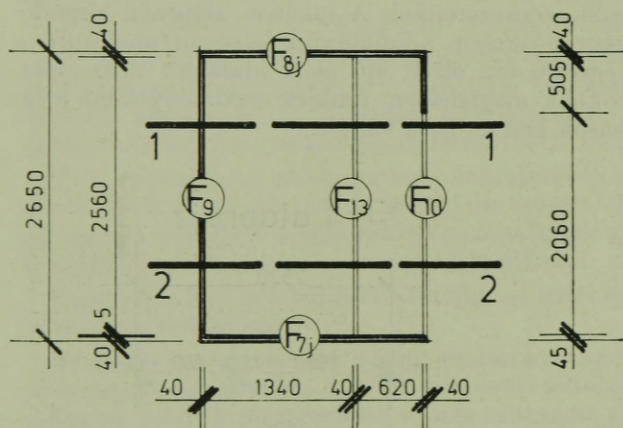


1. ábra. A jelű térelem összeállítási terve

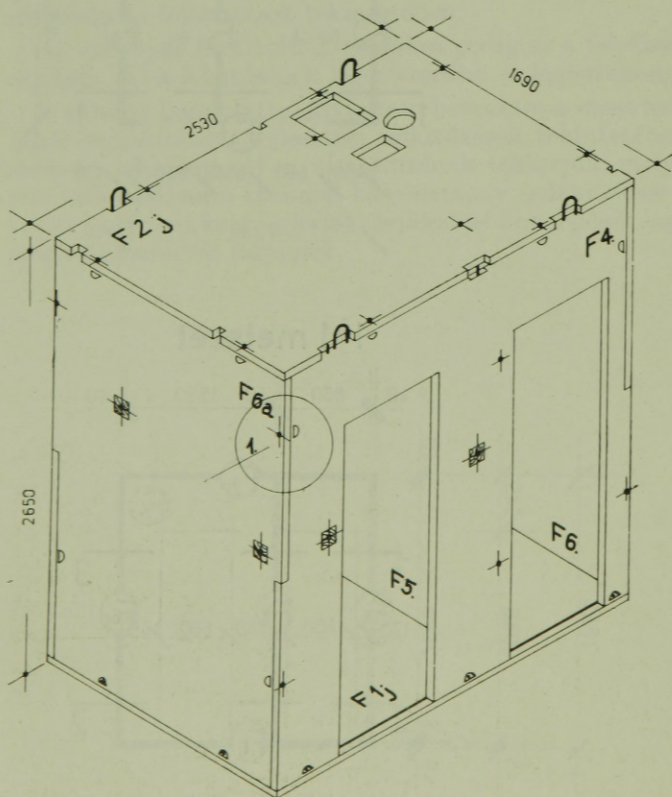
1-1 alaprajz



3-3 metszet



2. ábra. B jelű térelem összeállítási terve



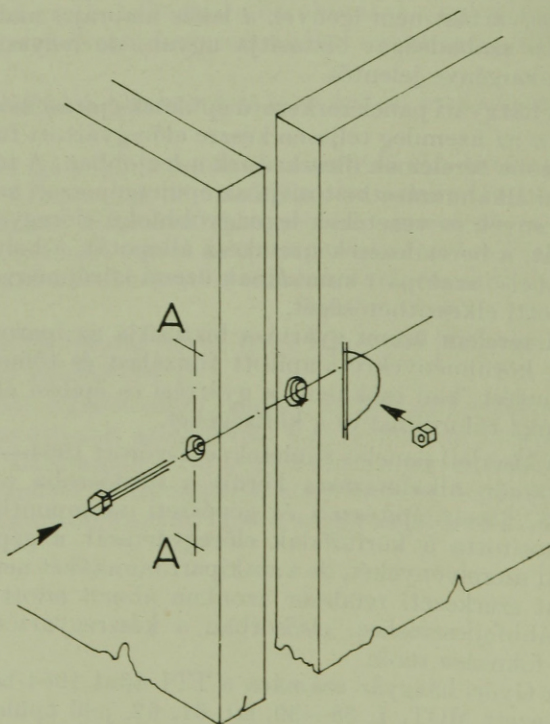
3. ábra.

Az épületgépészeti szerelvények vonatkozásában is eltértünk az eredeti megoldástól a nagyfokú előregyártás igényeinek megfelelően, továbbá a műanyag szellőzőcsövek helyett mód nyílt alumínium szellőzők alkalmazására, miáltal kiküszöbölhető volt a műanyag törékenysége miatti nagy selejtképződés.

Jelenleg kétfajta alaprajzi elrendezésű térelem készül, jobbos, illetve balos kivitelben. A nagyobb lakások céljára az egyik külön-külön helyiségként tartalmazza a fürdőt és a WC-t, a másiknál a fürdő és WC funkció egy helyiségben van (1. és 2. ábra).

A külön fürdő és WC helyiséget tartalmazó térelem (A jelű) befoglaló mérete $253 \times 169 \times 265$ cm, az elemzési súly $3,7$ Mp; 7 db B 200 10/10 betonminőségű tömörkeresztmetszetű vb-lemezből készült, melyeket 31 db $\varnothing 12$ mm csavarral szerelnek dobozzá.

A fürdő és WC berendezéseket egy helyiségben magábefoglaló térelem (B jelű) befoglaló mérete $208 \times 161 \times 265$ cm, $2,8$ Mp emelési súllyal, 7 db B 200 10/10 betonminőségű tömörkeresztmetszetű vb-lemezből készült, melyeket 24 db $\varnothing 12$ mm csavarral szerelnek dobozzá (3. és 4. ábra).



4. ábra. Részlet A—A metszet

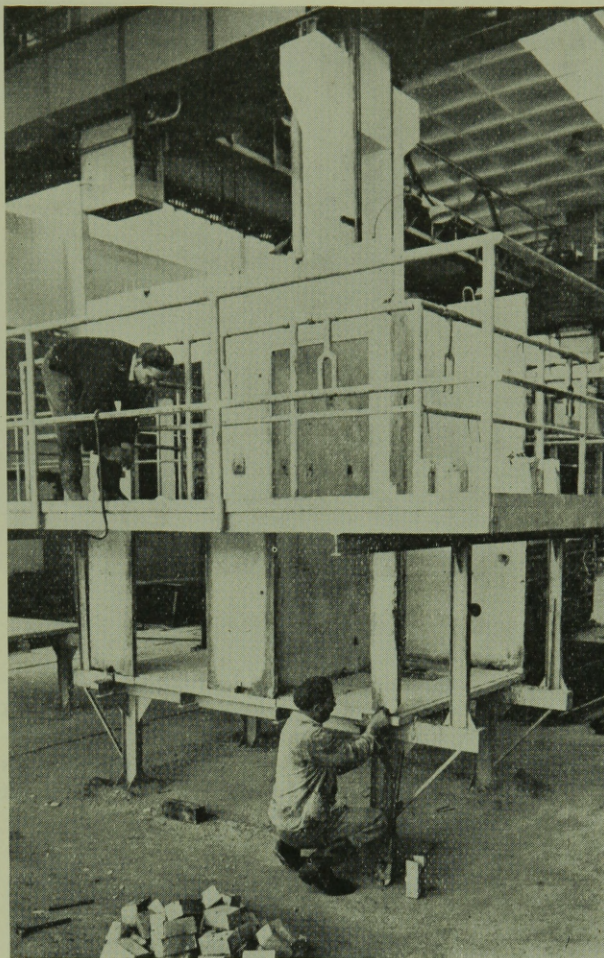
A térelemben a kikészítés során elhelyezik a víz, lefolyó, központi fűtés, szellőzés és villanszerelési vezetékeket, illetőleg azokhoz üzemkész állapotba kapcsolt épületgépészeti és villamos berendezéseket (mosdó, fürdőkád, WC, kapcsolók, lámpatesztek stb.). A falburkolat 1,50 m nagyságig ragasztott műanyag vagy fajansz csempe, ill. háromszori fehér meszelés. A padlóburkolat habalátétes műanyag padlókérpít. A függőleges épületgépészeti vezetékek leszerelhető színelt farostlemez burkolatot kapnak. A térelem egy, ill. két mázolt, lakkozott, utólag felszerelt ajtókat és lakköntött ajtólapot kap. Az ajtó védelmét a végleges helyre történő elhelyezéséig fóliával biztosítják.

A térelemet alkotó vb-lemezeket a végleges helyzetüknek megfelelő elhelyezkedést biztosító technológiával gyártják: az oldallapokat csoportszaluban, a tető és fenéklapokat fekvő sablonokban. Az oldalfal és tetőlemez 4, a fenéklemez 5 cm vastagságúak. Vasalásuk $\varnothing 4,2$ mm, C 15 H minőségű acélból készülő 10×10 cm lyukbőségű hegesztett háló. A csomóponti kapcsoló elemeket, facsomagokat a vashálóhoz erősítik, majd a készreszerelt vasalást elhelyezik a csoportszalu rekeszeiben, illetőleg a fekvő sablonokban.

Ezt követően helyezik el részben a sablon megfelelő rögzítő helyein és részben a vasaláshoz rögzítve a szerelvények felerősítéséhez szolgáló műanyag csavartartó betéteket és a villamos vezetékek műanyag védőcsöveit. A zsaluzat és az armatúra előkészítése után a betonozás és a gőzöléses érlelés következik.

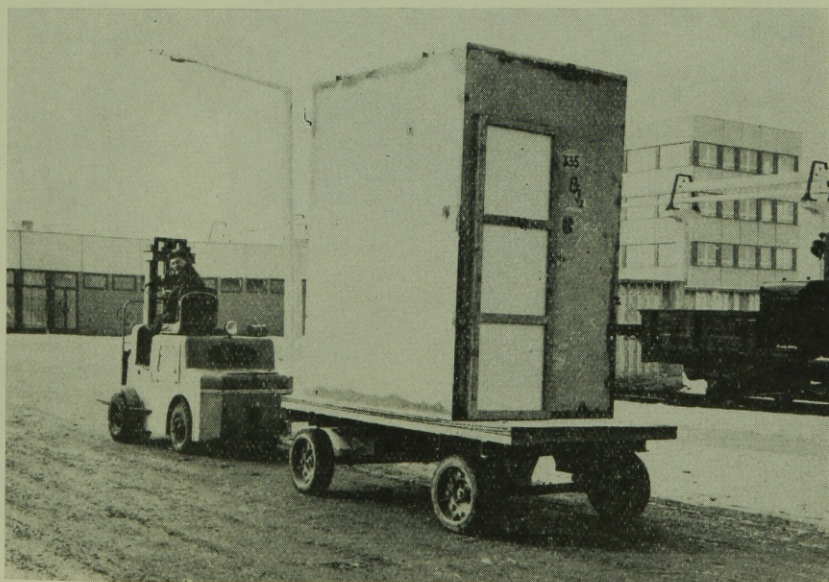
Kizsaluzás után a vb-lemezeket tároló állványba helyezik 2—4 órás pihentetés és tárolás céljából. A lemezeket a gyártással megegyező módon a végleges helyzetnek megfelelően tárolják, az oldal- és válaszfalakat függőleges, a fenék- és tetőelemeket vízszintes helyzetben.

A tárolt elemeket daruval a szerelési sorrendnek megfelelően az erre a célra készült szerelőállványra helyezik. A szerelési sorrend a következő: fenéklemez, oldallapok, válaszfal, majd a tetőlemez. A betonozáskor elhelyezett kapcsolóelemekbe fűzött

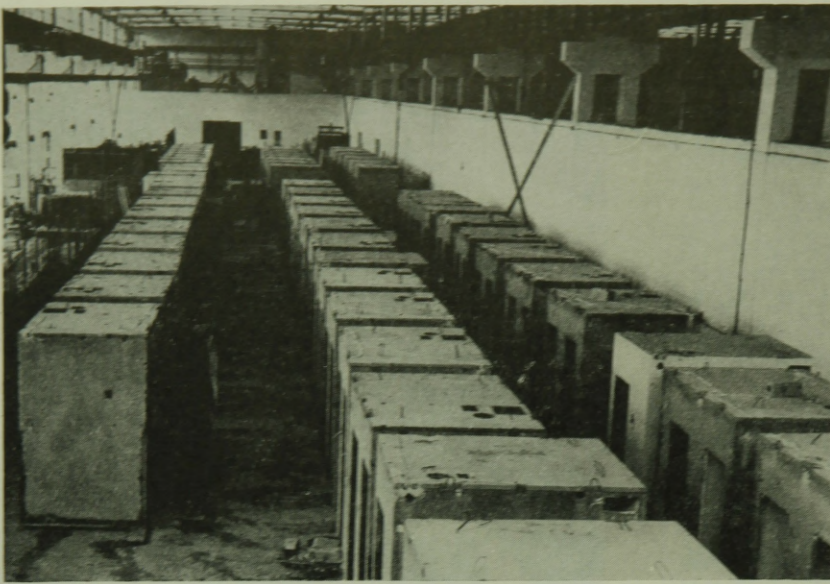


1. kép. Térelem szerelése a szerelőállványban

csavarokkal a lapokat összezsavarozzák. A lapok érintkező beton felületeit siccólás kötőanyagú cementes habarccsal kenik be a csavaros összeszorítás előtt. A ragasztó habarcsnak a lapok repedésmentes kapcsolatát kell biztosítani. Az összeszerelt térelemeket a szerelőállványról gumikerekes ko-



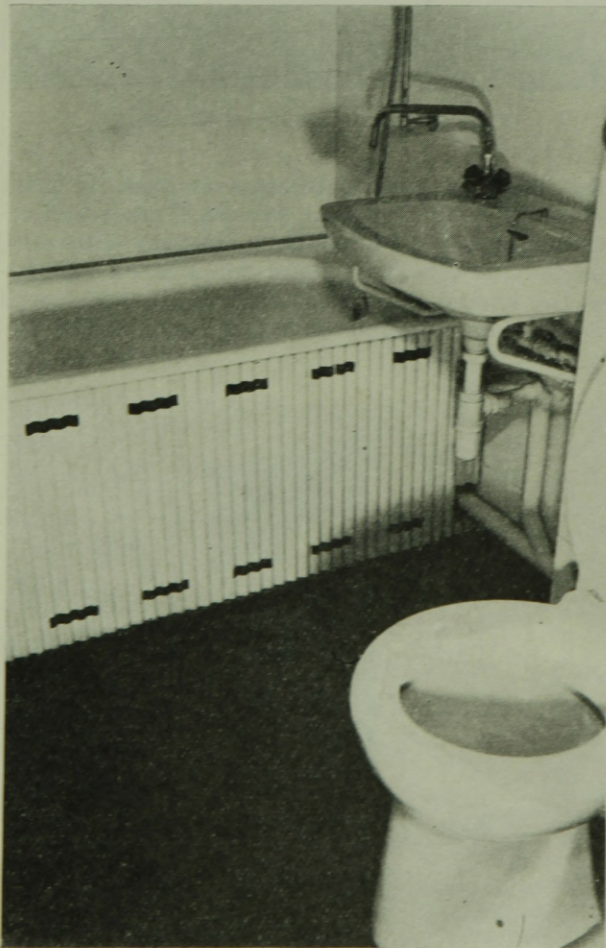
2. kép. Térelem szállítása a gyártás és kikészítés között



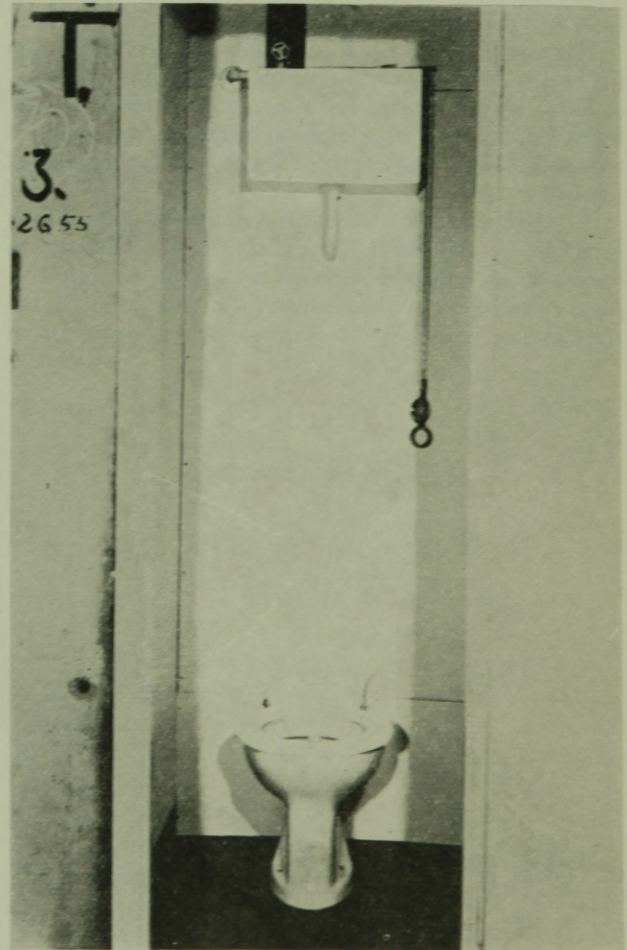
csira emelik, melyet azután targoncával a szerelőcsarnokba szállítanak (1. és 2. kép).

A szerelőcsarnokban a jelenlegi technológia szerint a térelemek állnak és a különböző folyamatok haladnak. A konvektor sor felszerelése és üzembehelyezése után, ami 1971-ben várható, a térelemek haladnak a különböző technológiai ütemeknek megfelelő munkahelyekre (3. kép).

A térelemek készre szerelésének következő folyamata a villamosvezetékek elhelyezése, illetőleg befűzése. Ezt követi a kőműves javítási munka, amelynek során a csorbult betonrészeket és a csomóponti kapcsolatok hornyait javítják, illetőleg tömítik. A javításhoz siccola porból és folyadék-ból homok hozzáadásával készült masszát használnak.



4. kép. Készreszerelt térelem berendezéseivel



5. kép. Szerelőszekrény borítása

A kőműves javítás után a burkolatban felületek simítását és meszelését végzik, majd a fal és padló burkolatát készítik el.

A burkolásokat az épületgépészeti vezetékek szerelése, a berendezések elhelyezése és a szerelőszerény leválasztófalanak szerelése követi. Utolsó munkafolyamat az épületgépészeti, a villamos szerelvények és berendezések szerelése. A készreszerelt térelemre az ajtótokot, az ajtólapot elhelyezik, külső lezárásként a védelmét szolgáló fakeset fóliaborítással együtt (4., 5., 6. kép).

A térelem alkalmazásának alapvető célja a helyszíni munkaigény és összességében az élőmunka-ráfordítás csökkentése.

A kérdést vizsgálva a különböző építési módoknál a fürdő és WC helyiségek kialakítására fordított élő munkaigény az alábbiak szerint alakul, az ÉGSZI 428. sz. tanulmánya alapján:

hagyományos	102,9 óra/db	100%
blokkos	79,9 óra/db	79%
panelos (térelem)	68,4 óra/db	68%

Az összmunkaigény alakulása a térelemes szerkezet esetén, ha a technológiai különbségeket is figyelembe vesszük, a Dunaújvárosban a poháröntéses technológiával készülő térelemek összmunkaigényének alapulvételével:

Dunaújvárosi térelem	100,3 óra/db
Győri térelem	68,4 óra/db

Az üzemi és helyszíni munkaigény egymáshoz viszonyított alakulása még jellemzőbb a hagyományos építésmód és térelemes építési rendszer összehasonlításánál.

	Üzemi	Helyszíni	Összesen
Hagyományos	16 ó/db	86,7 ó/db	102,9 ó/db
Blokkos	13,4 ó/db	66,5 ó/db	79,9 ó/db
Dunaújváros ..	78,3 ó/db	22,0 ó/db	100,3 ó/db
Győr	50,4 ó/db	18,0 ó/db	68,4 ó/db

A táblázatok szemléltetően mutatják az élőmunka-ráfordítás csökkenthetőségét és az üzemi és helyszíni munkaidőigény kedvező alakulását a térelem alkalmazása esetén.

A térelem értékelése teljesebb akkor, ha nemcsak a hagyományos és a blokkos építési módot, hanem az országban már alkalmazott térelemes gyártástechnológiákat is összehasonlítjuk.

Tesszük ezt azért, mert véleményünk szerint nem lehet egyértelműen dönteni a különböző térelem gyártástechnológiai rendszerek között. Két gyártási technológiát alkalmaznak és a közeljövőben a térelemgyártás volumene a jelenleginél többszöröse nővekszik. Nem célunk a különböző gyártástechnológiákat bevonni az értékelésbe, ezért csak az azonos anyagból készülő szerkezeteket hasonlítjuk össze.

A Dunaújvárosban alkalmazott poháröntéses technológia beton- és acélszükséglet vonatkozásában kedvezőbb a győri-lapokból készülő térelem gyártástechnológiájánál.



6. kép. Térelemek tárolása

	Dunaújváros	Győr
B 200 beton ...	1,262 m ³ 100%	1,282 m ³ 102%
Betonacél	44,67 kg 100%	47,98 kg 108%

A vasbeton vázszerkezet anyagköltsége nagyobb a táblázatból láthatóan a lapokból készült gyártástechnológia esetében.

Dunaújvárosi térelem	100%
Győri térelem	106%

A gyártástechnológiák összehasonlításánál a sablonköltségeket is össze kell hasonlítani és e téren a lapokból készült térelem sablonköltségei is kedvezőbbek a csoportszalus technológia adottságaiból következően. A poháröntéses technológia célsablont igényel, ami a dunaújvárosi gyártástechnológia esetében 660 Ft/db sablonleírási költséget eredményez a lapokból készülő gyártástechnológia kb. 40 Ft/db költségével szemben. Ezen összehasonlítás számszerűségében csak a dunaújvárosi sablonszerkezetre értendő, más sablontípusnál változik, a célsablon jellege miatt, de mindig kedvezőtlenebb lesz a csoportszalus technológia sablonköltségeinél.

Összefoglalva megállapíthatjuk a lapokból készülő térelem gyártástechnológiáról, hogy rendelkezik olyan előnyökkel és lehetőségekkel, amelyek alapján a további alkalmazásával, fejlesztésével számolni lehet.

Térelemes építés a nyugati országokban

Dr. SEBESTYÉN GYULA

A térelemes építést a nyugati országokban a korábbi években gazdaságtalan különbségnek tekintették. Az utóbbi években azonban mind több országban szaporodnak ennek az építési módnak a megvalósulási példái.

A beton anyagú térelemek közül már régebben tudomásunk volt a svédországi L alakú térelemes rendszerről. E rendszerben nem alkalmaznak teljes szobaelemeket, hanem csak két síkelem (fal és födém) egyesítéséből álló L alakú elemeket.

A teljes szobát (vagy több szobát) magábanfoglaló vasbeton térelemek alkalmazásának legnevezetesebb példája a montreali Habitat lakótömb (lakás-piramis). Erről már megjelent beszámoló magyar nyelven, Deák János: „Expo 67. — Habitat” címmel (Városépítés, 1968 június 16—19. oldal). Most, egy évvel a teljes megépítés után indokolt az építés rendszerének és tapasztalatainak az összegezése.

Az összesen 13 szintes épülettömb három egymással összefüggő tömegről áll. Az alsó két szinten gépkocsitárolók és gépészeti berendezések vannak. A teljes épület 158 lakást tartalmaz; a 15-féle lakástípus közül a legkisebb (egy hálósobás típusú) 55, a legnagyobb (4 hálósobás típusú) 150 m² alapterületű.

Az épületben három liftsoport van, ahonnan folyosószerű utcákon lehet a lakásokhoz eljutni. Ezek a folyosók a széles Szent Lőrinc folyó felől akril üveg burkolattal vannak védve. Az épület mintegy 90×300 méter alapterületű, tehát jóval több helyet foglal el, mint egy hasonló nagyságú, de szokványos kialakítású ház.

Összesen 354 vasbeton térelemet készítettek a helyszínen előregyártó üzemben. Ezek 5,25×11,65×3,00 méter méretűek és emeléskor 80—90 tonna súlyúak voltak. A 354 térelem 114-féle építéstechnileg eltérő típus volt, de a statikai eltéréseket is számítva 244 elemtípus volt. Így tehát átlago-

san 1,5 egyforma elem volt csak az épületben. A ki-sebb előregyártott elemeket is figyelembe véve 2758 elemre volt szükség.

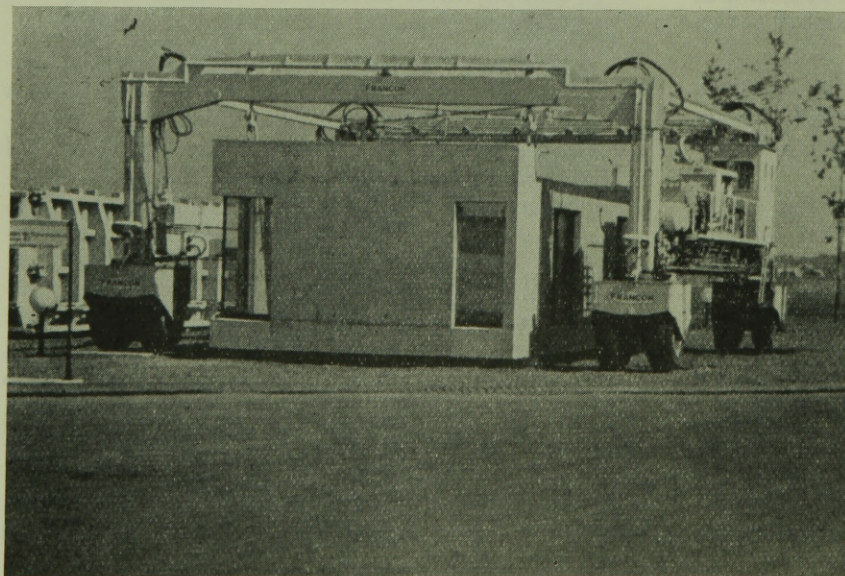
A terhelések egy részét a térelemek, más részét a lépcsőházak, liftházak, folyosóalátámasztó pillérek hordják. Minden térelem 6 pillért tartalmaz; szintenként és elemenként alul és felül 30×30 cm-es vb. koszorúkkal. Vízszintes és függőleges irányban csavarozott és utófeszített kapcsolatok készültek.

A leírás és a fényképek alapján érthető, hogy a világszerte nagy feltűnést keltő épület lakásai hihetetlenül költségesek voltak; egy lakás átlagosan 180—200 ezer dollárba került.

Több észak-amerikai cég megkezdte *műanyag fürdőszoba térelemek* gyártását. Ezek egyike a Reff (Carne) cég Torontó melletti üzeme, amely először a montreali Habitat számára gyártott fürdőszoba elemeket. Azóta a gyártást tökéletesítették, az elemek önsúlyát csökkentették, úgy hogy jelenleg már a hagyományossal versenyképes elemeket tudnak előállítani.

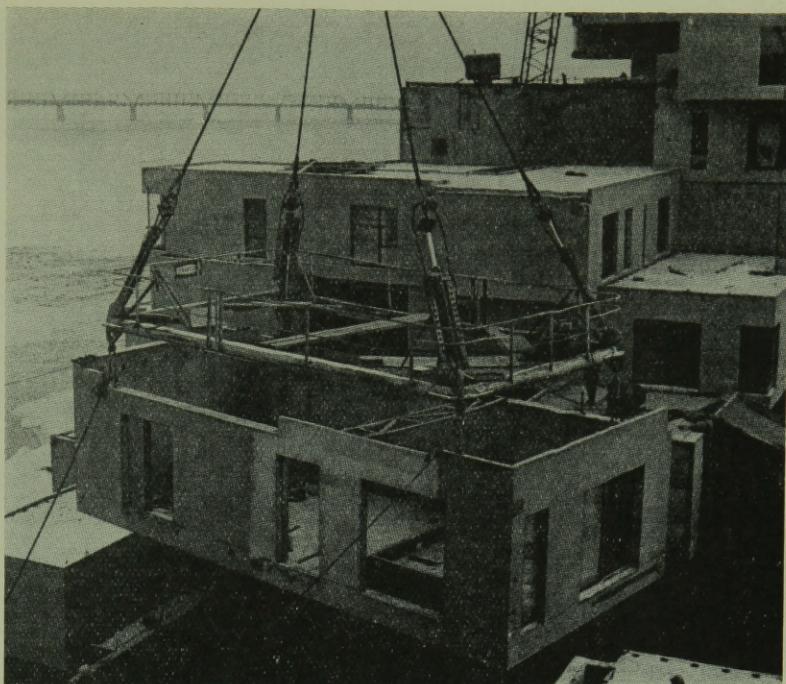
A térelemük hasonló az angol ICI eleméhez: két, egyenként félemelet magas elemből szerelik össze. Először a gyártandó elemnek megfelelő „pozitív” készül el deszkából, furnérból, gipszből. Ezután készítenek el üvegszál betétes poliészter műgyantából a „negatív”-ot, amelyet tökéletesen el kell simítani, viaszolni. A negatív alapján készítik a végleges elemet: előbb a felületi festékréteget hordják fel, majd az üvegszálbetétes poliészter műgyantát. Ezt kézzel kell átvasalni addig, amíg a levegőbuborékok eltűnnek az anyagból. Az elemet, a negatívval együtt, félórán át meleg térben érlelik, majd pedig körülvágják, ékekkel és sűrített levegővel aláfűvés-sal a negatívról leválasztják. A gyártás során vagy később megsérült helyek tökéletesen javíthatók.

Az Habitat tervezője (Moshe Safdie) azóta az Egyesült Államokban további hasonló lakóház-ter-

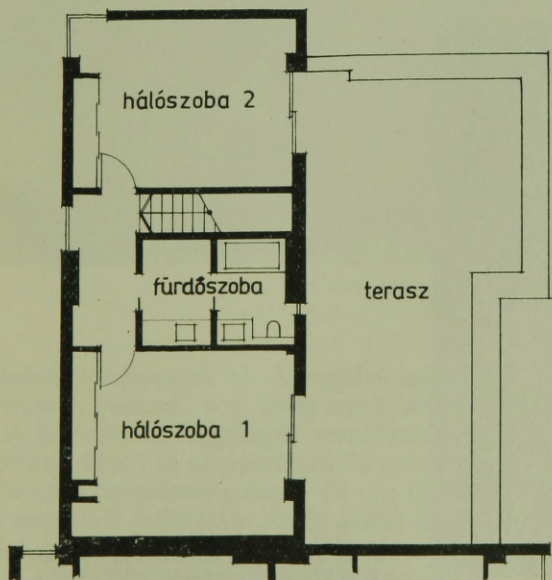
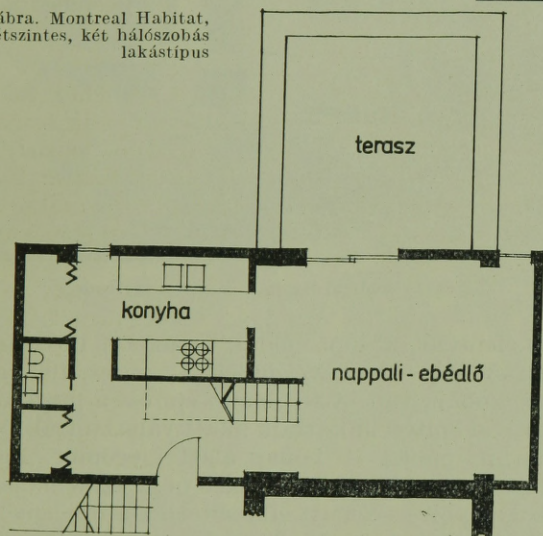


1. ábra. Montreal Habitat, előregyártott vasbeton térelem szállítása

2. ábra. Montreal Habitat, előregyártott vasbeton térelem beemelése



3. ábra. Montreal Habitat, kétszintes, két hálószobás lakástípus



vet készített. Ezek (lásd: Architectural Design 1969 január, 37—42. oldal):

- Fort Lincoln fejlesztése,
- San Francisco egyetemi épület,
- Porto Rico, lakóépület,
- New York, lakóépület.

A Fort Lincoln-i épületegyüttes három, egyenként 120 lakásos, négy és fél szint magasságú építményből fog állni.

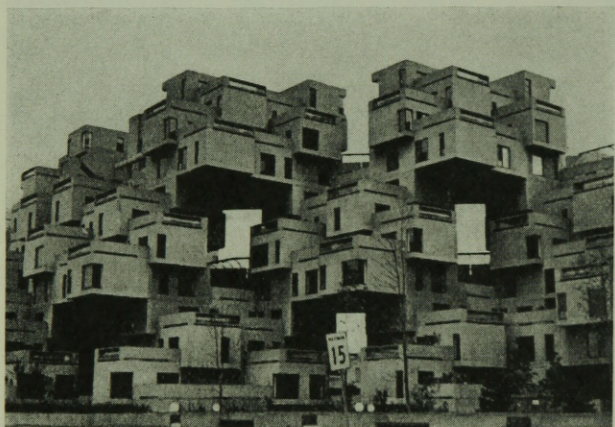
A San Francisco-i épület érdekessége, hogy térelemek felhasználásával sokcélú építmény készülne. Ebben az épületben különféle belmagasságú és alapterületű helyiségek lesznek, közöttük egy 30×20 méteres gyűlésterem. A vízszintesen mintegy 9 m hosszú elemek nyolcszög alaprajzúak, 45° dőlésű „falak”-kal. Az elemek 10 cm vastag betonréteggel, 20 cm vastag szegélygerendákkal készülnek. A térelemek beemelése után szintenként 7,5 centiméter helyszíni, monolit vasbeton lemez készül.

A Porto Rico-i épületegyüttes meredek hegyoldalra van tervezve, részben a hegyoldalra simuló építményekkel, részben a hegytetőn 14 szintes magasházakkal. Ezen együttes céljára a montreali Habitat-nál kifejlesztetthez hasonló műanyag fürdőszoba térelemek és előregyártott konyha elemek gyártását tervezik. A tipikus térelem 40 m^2 alapterületű, 5 illetve 7,5 cm vastag falakkal; a súlya 22 tonna és a költsége (állítólag) a montrealinak $\frac{1}{8}$ -a, illetve egyforma súlyra vetítve $\frac{1}{2}$ -e lenne. Így viszonylag olcsó (maximum 17 ezer dolláros) lakások lennének építhetők.

A New York-i épületegyüttesben a Manhattan sziget déli végének a rekonstrukciója keretében luxuslakások, irodák és üzletek épülnének, 45 szint magas épülettömbökben. Az oktaéder alakú elemeket a szigettel szemben, az East folyó keleti oldalán gyártánák és hajóval szállítanák a partmenti építési színhelyre.



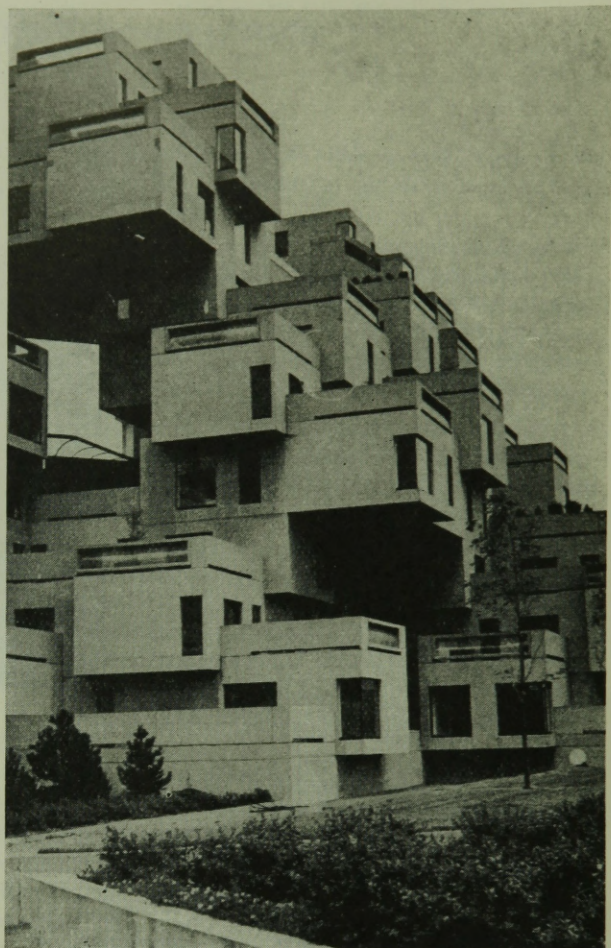
4. ábra. Montreal Habitat, összkép a keskenyebbik oldalról nézve



5. ábra. Montreal Habitat, az épület egy része

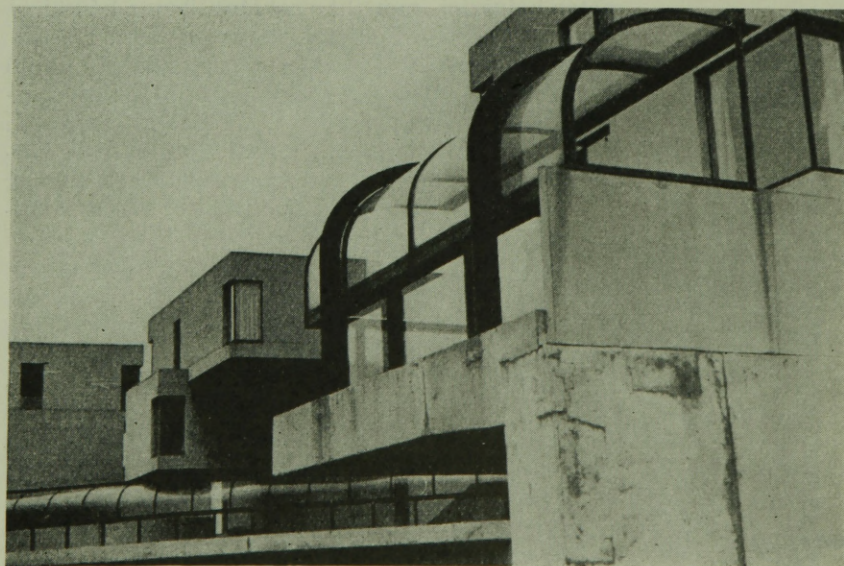
Az említett 4 terv ugyan még nem valósult meg (újabb hírek szerint a Porto Rico-i már épül), a Habitat példája mindenesetre nem teszi kizárttá megvalósulásukat.

Megépült viszont térelemekből az Egyesült Államokban Texasban, San Antonio városában a Palacio del Rio szálloda, amelyet a Hilton konszern vett bérbe üzemelésre (Beton- und Stahlbeton,

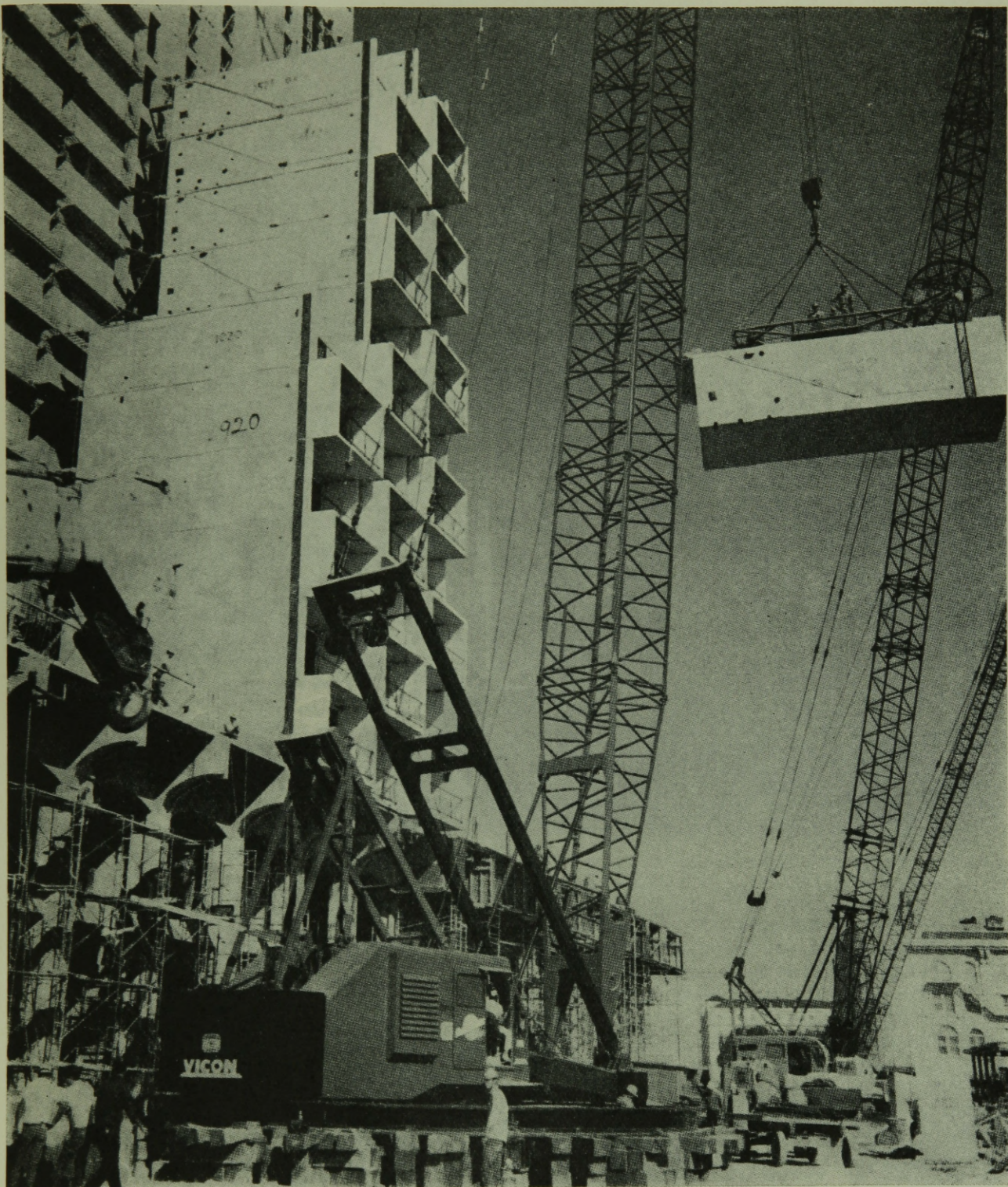


6. ábra. Montreal Habitat, az épület egy része

1969. február, 53—55. oldal, Concrete, 1969. február, 45—47. oldal). Az épület 21 szintes, 496 szállodai szobája van. A térelemes építést a megkövetelt rövid építési időtartam miatt választották. Valóban, az épület 10 hónap alatt megépült, 1967. júliustól 1968 áprilisig. Az alsó négy szint monolitikusan épült és ezalatt elkészítették a térelemeket gyártó üzemet. Az 5—20. szinten egyenként 31



7. ábra. Montreal Habitat, folyosórészlet, több betonozási és kapcsolati hibával

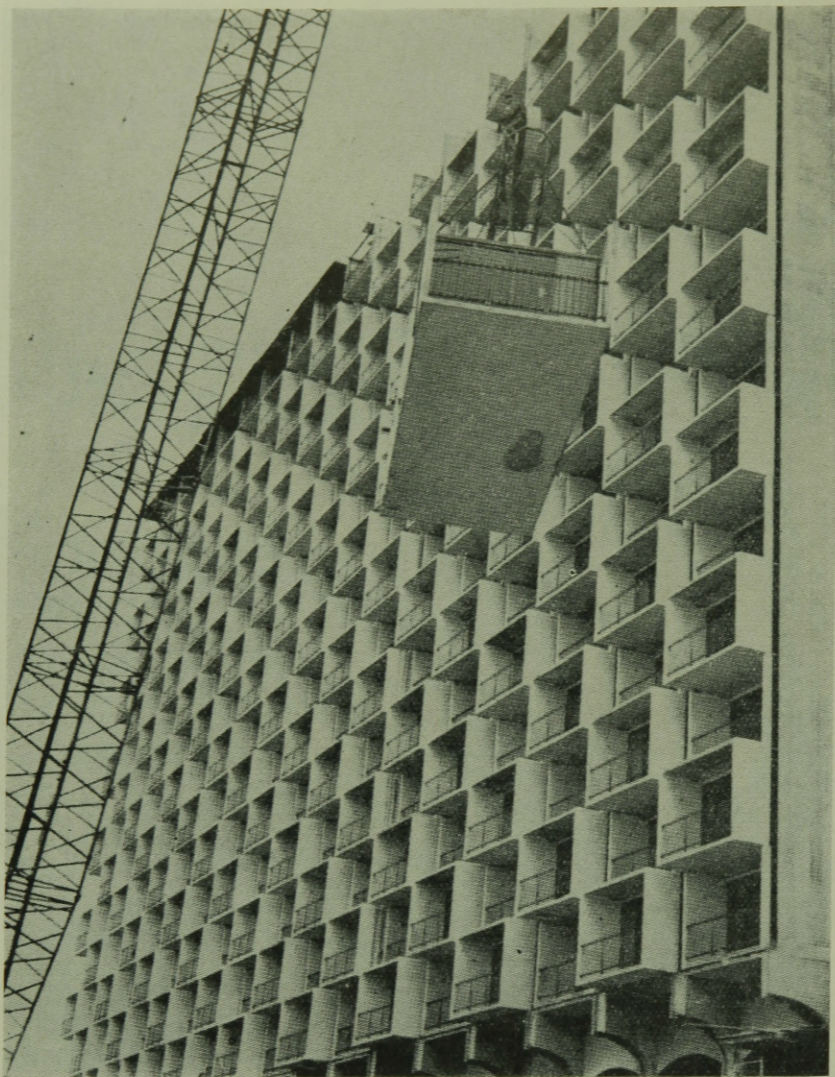


8. ábra. Térelemes szálloda építése (San Antonio, Texas, Egyesült Államok)

térelmet helyeztek el. A legfelső szint, amelyben éttermek vannak, acél-üveg szerkezettel épült.

A felvonót és függőleges vezetékeket tartalmazó kereken 22×7 m alapterületű 74 méter magas épületmagot csúszózszaluzással, 25 cm falvastagsággal 28 nap alatt felhúzták. Az épületet lezáró két végfalat is monolitikusan, csúszózszaluzattal betonozták, a térelemek szerelésével párhuzamosan.

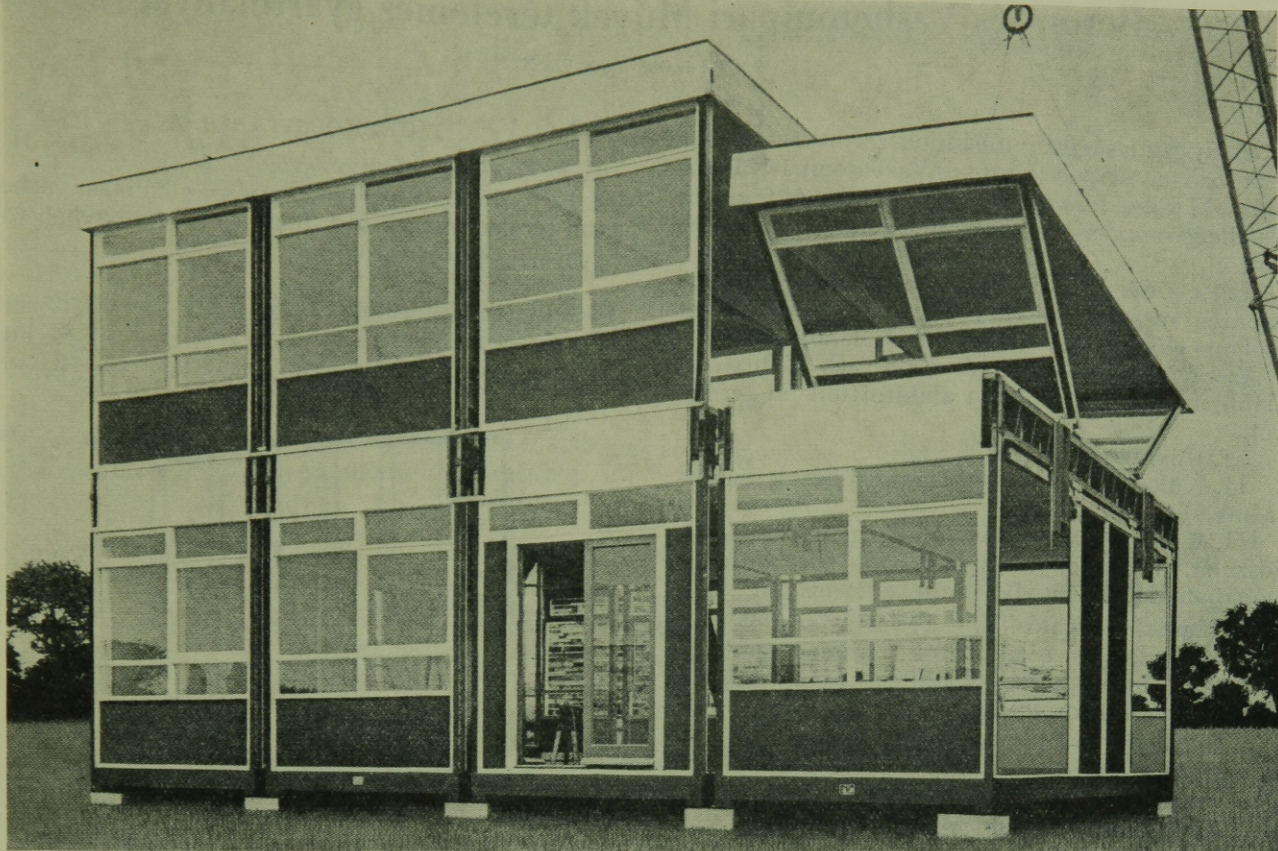
Az építés színhelyétől 10 kilométer távolságban, szabad ég alatt gyártott térelemek átlagosan 37 tonna súlyúak. Anyaguk 1700 kg/m^3 térfogatsúlyú könnyűbeton. Az elemeket acélzszaluzatban gyártják; először a padlólemez, majd 3 nap elmúltával a falakat és a födémeket betonozzák. A négy fal közül az egyiket nem készítik el ennek során, ez teszi lehetővé a belső zszaluzat kihúzását. A betonozás



9. ábra. Térelemes szálloda építése
(San Antonio, Texas, Egyesült Államok)



10. ábra. Két darabban előregyártott
térelemes faház egyik fele (Kanada)



11. ábra. Könnyű térelemes szerkezeti rendszer (Anglia, Terrapin) öszszecsukva lapos dobozként szállított épületszekciókkal, a helyszínen a padlót, födémét és két oldalfalat tartalmazó doboz szétnyitható

után 3 órával kezdenek gőzölni és ez 9 óráig tart. Az elemeket akkor zsálozták ki, amikor a beton 210 kg/m^2 szilárdságot elért. Az elemek magas készütségi fokkal készültek, szőnyeggel, lecsavarozott bútorokkal. A térelemeket 115 munkás gyártotta, a szakipari-épületgépészeti munkákat 140 munkás végezte.

A térelemek beemelésékor egy helikopter vezérlő motorját beiktatták az emelőhimbába a szélhatások kiküszöbölése céljából. Az elemekkel együtt egy munkást emeltek mindig be.

A térelemeket négy darab, egyenként $12 \times 20 \text{ cm}$ alapterületű, 2 cm vastag műgyanta habarcsrétegre helyezték le. A felhordott habarcs 3 óra alatt elég szilárd ahhoz, hogy a térelemeket rájuk lehessen helyezni.

Az egymás mellett levő térelemek között 50 centiméter távolság van, amelyet a vezetékek elhelyezésére használnak. Az 1,80 méter széles középfolysót a térelemek felől két oldalról kinyúló 60—60 cm széles födémcsík és 60 cm széles közepső monolit vasbeton födémsáv alkotja.

A térelemes építés lehetőségeit intenzíven kutatják az Egyesült Államokban, így többek között a chicagói egyetemen. A vasbeton anyagú térelemes építésnek Nyugat-Európában is vannak már megvalósult példái (Építőipari és Városfejlesztési Világhíradó, 1969. 6. sz. 19—20. oldal). A svájci

Flexbau-rendszer elemei 10—18 tonna súlyúak, sajátosságuk, hogy padlólemezük homorú boltozatos kialakítású. Ilyen rendszerben például Zürichben épült többszintes épület.

A térelemes építést a könnyűszerkezetekre alapozva is alkalmazzák. Így a faházakat gyártó országokban (Kanada, Finnország stb.) számos cég gyárt előregyártott térelemes faházakat. (Dr. Sebestyén Gyula: Nagypanelos építés c. könyv 129. oldal.) Ugyanúgy számos kezdeményezés volt és van térelemes műanyag házak bevezetésére (lásd: Nagypanelos építés c. könyv 132—134. oldal). Ezeknél a gyártás technológiája és a termerevség igénye maga is indokolja a térelemszerű kialakítást.

A síkelemek egyszerűbben szállíthatók, mint a térelemek. Ezt az előnyt használják ki a Terrapin rendszernél, amikor is könnyűszerkezetű térelemet lapos dobozszerű síkelemmé összehajtva szállítanak. Az építés színhelyén a „doboz”-t széthajtják és így keletkezik a térelem.

Egy újabb könnyűszerkezetű térelemes tervről számol be az Építésügyi műszaki és gazdasági tájékoztató 1969. januári száma a 18—19. oldalon.

Az elmondottak igazolják, hogy a térelemes építéstről vallott felfogás világszerte változóban van és ez az építési mód mind komolyabban szerepel a lehetséges építési módok sorában.

Beton- és Vasbetonipari Művek térelemes gyártmányai

Dr. PIROS ISTVÁN

Az új gazdaságirányítási rendszer bevezetésének ösztönző hatására a Beton- és Vasbetonipari Művek műszaki fejlesztése meggyorsult és irányát tekintve elsődlegesen a várható piaci igények irányába tolódott el.

Az 1968. évi műszaki fejlesztési tevékenység egyik jelentős része a lakosság igényeinek kielégítését szolgáló előregyártott termékek kialakítása volt.

Az elvégzett felmérés és elemzések alapján az alábbi három fő területen alakítottunk ki terméket.

I. Gépkocsitárolók.

II. Különféle igényességű hétvégi házak és számkamra.

III. Különféle családi házak előregyártott — fürdőszoba, WC, konyha, hőközpont berendezéseit magábafoglaló — úgynevezett „lakásmagjai”.

A műszaki megvalósítás — a gyártástechnológiai, szállítási, szerelési szempontok komplex mérlegelésével — a szerkezetek kialakítása szempontjából két fő csoportba sorolható:

a) térelemes — vagyis falaival és födémeivel egyszerre betonozott — termékek,

b) elemekből az építés helyén, vagy még a gyárban összeállításra kerülő termékek.

Az elvégzendő feladatok hordereje miatt az egyes termékeket — szinte azonos mélységig — mindkét megoldásban, tehát síkelemes és térelemes szerkezettel kialakítottuk.

Az így végrehajtott fejlesztés lehetőséget ad arra, hogy a megvalósított

— prototípus és sorozatgyártmányok,

— gyártási technológiák

műszaki-gazdasági értékelése alapján egyértelmű megállapítást lehessen tenni a fejlesztés további irányára.

I. GÉPKOCSITÁROLÓK

I. 1. Térelemes gépkocsitároló

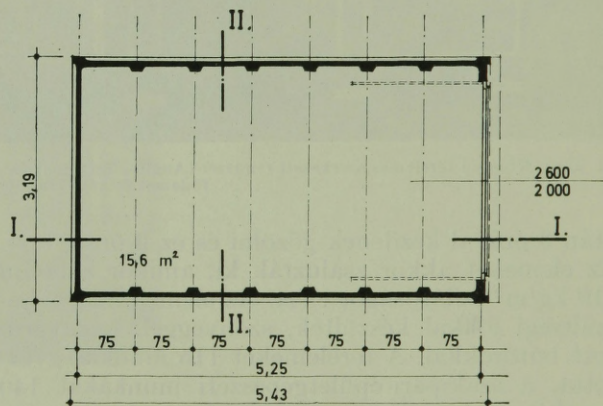
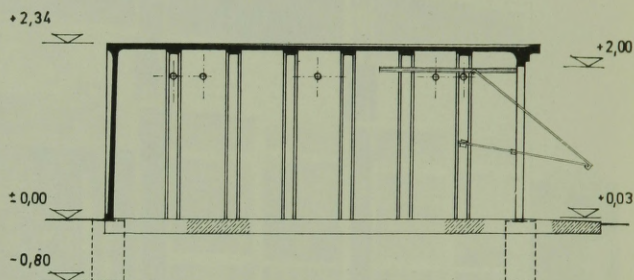
Egyedi és csoportos telepítésre alkalmas, vasbeton térelem szerkezetű (falak és födém egybebetonozott) gépkocsitároló.

Méretei:

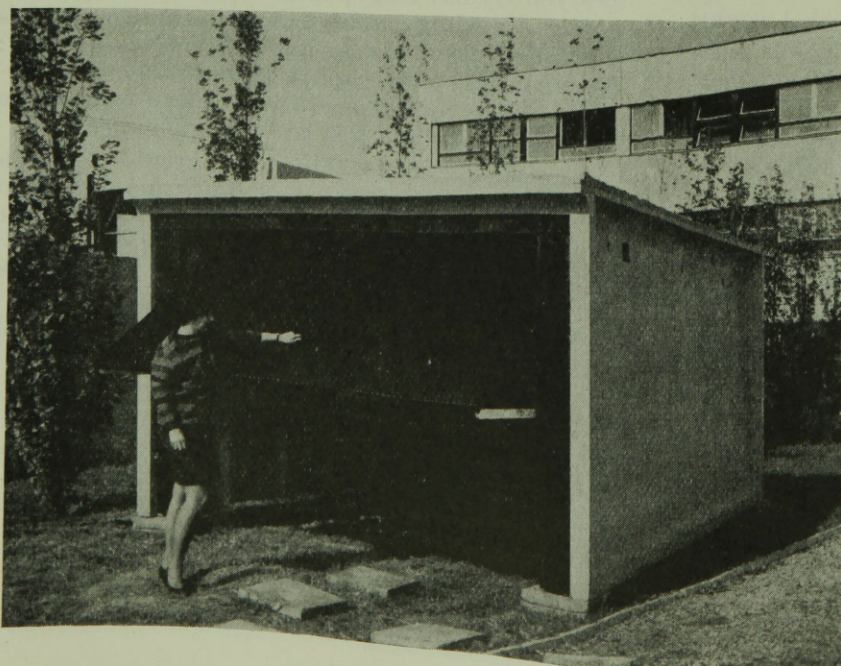
Beépített alapterület 17,32 m²

Beépített térfogat 39,84 lm³

Kapunyílás 2,6 × 2,0 m.



2. ábra. Térelemes gépkocsitároló szerkezeti hosszmetsete és alaprajza



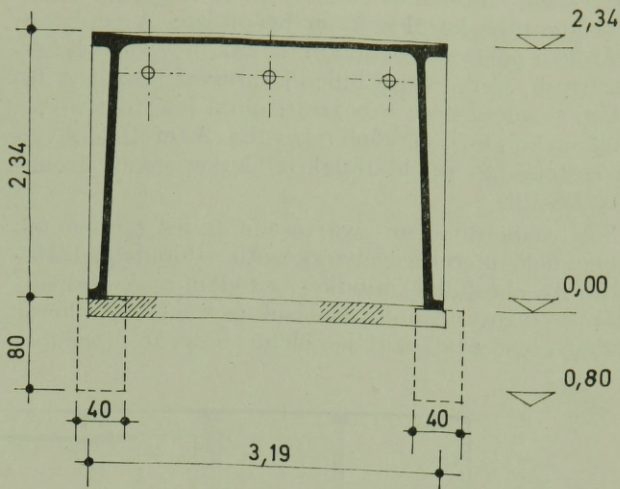
1. ábra. Térelemes gépkocsitároló

Főbb műszaki-gazdasági adatait az 1. táblázat tartalmazza:

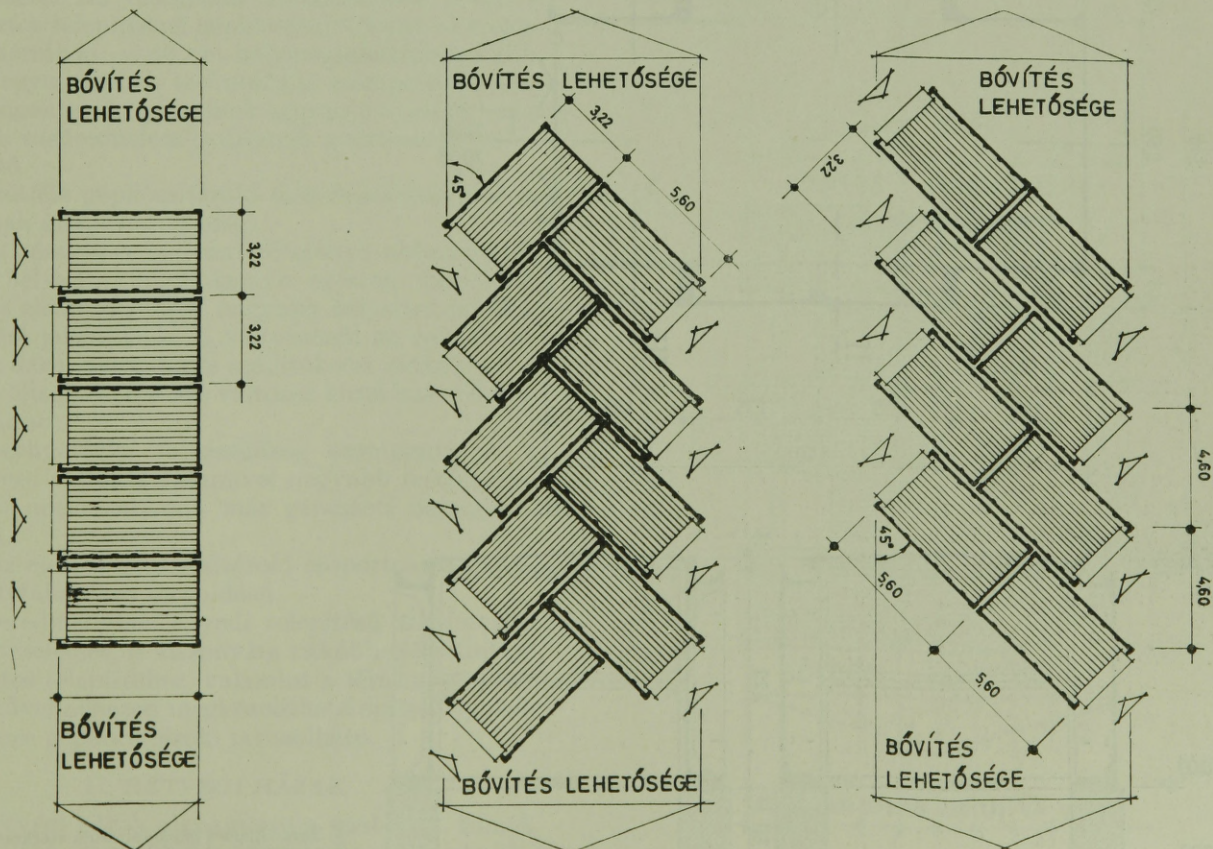
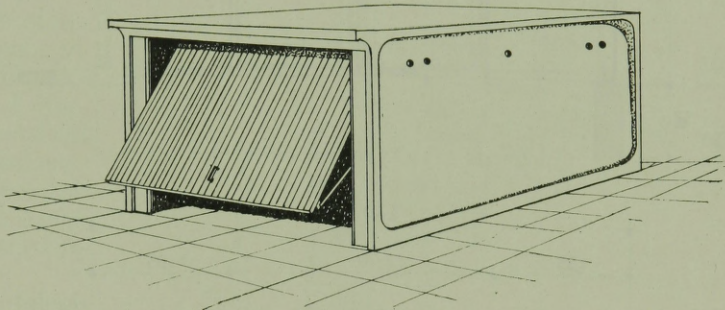
1. táblázat

Megnevezés	A ny a g m u t a t ó k				
	beton- acél kg	beton m³	Szerelvények		Ter- mék- súly t
			elem- beép. (kg)	kap- csoló (kg)	
I.1. Térelemes gk. tároló	200	2,52	1,70	—	6,29
I.2. Elemes gk. tároló	243	2,98	15,47	14,09	7,46

A gépkocsitároló szerkezete: három oldalfallal és födémmel határolt, 75 cm-enként bordázott héj-



3. ábra. Térelemes gépkocsitároló szerkezeti keresztmetszete és látszatrajza



4. ábra. Telepitési változatok a térelemes gépkocsitárolók csoportos felhasználásánál

szerkezet, térelemes kivitelben. A negyedik oldallal keretébe kerül a kapu beépítésre. A gépkocsitároló a megrendelő kívánságának megfelelően két-szárnyú, nyíló, vagy billenő kapuval készül. A földem vízelvezetése a bejárat oldal felé történik, a két sarkon levő vízköpő irányába. A tetőfödém víz-szigetelése és az oldalfalak felületképzése is üzemi-leg készül.

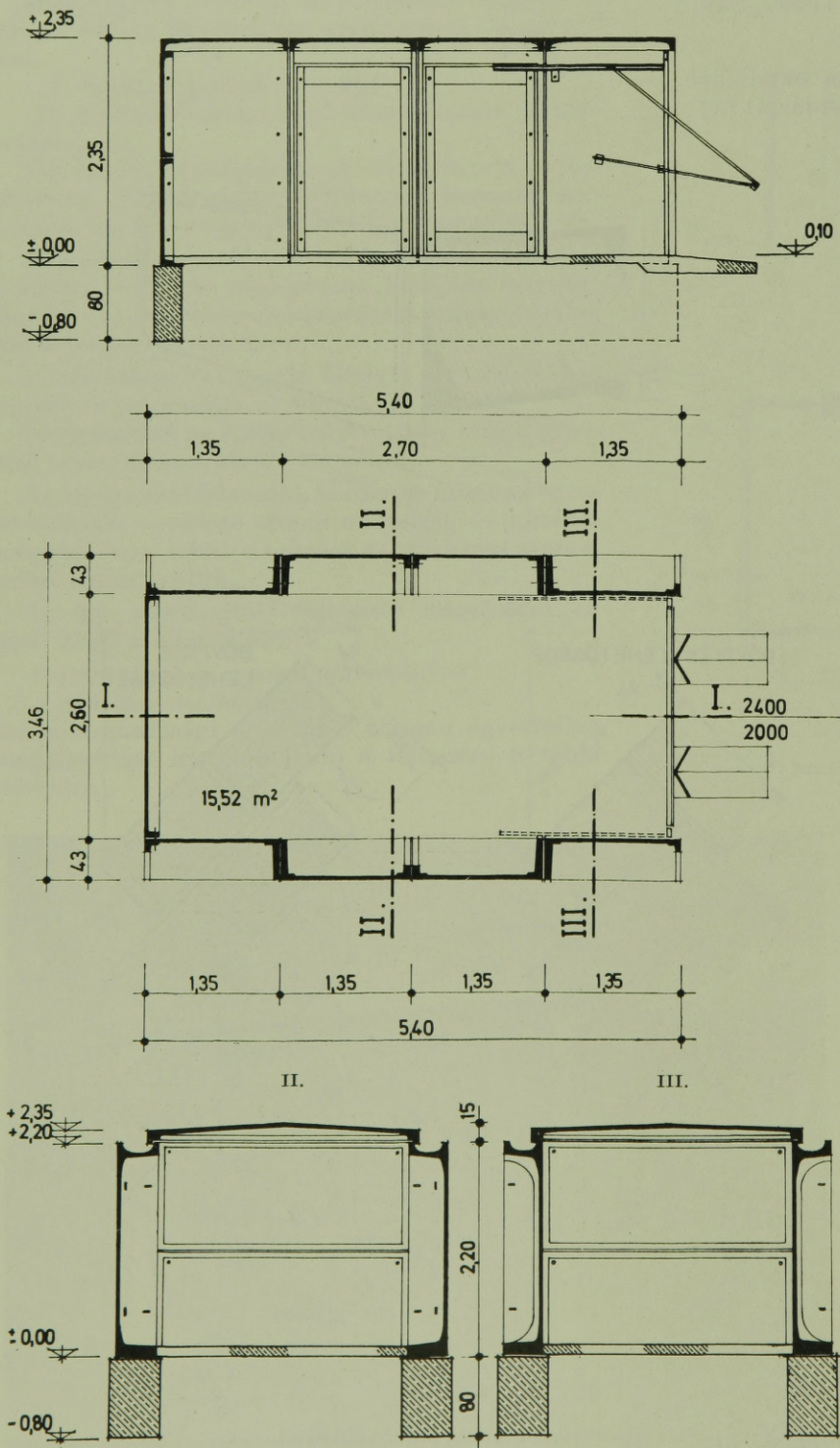
A vasbeton elem gyártása a teljes térelemnek megfelelő méretű acélszerkezetű sablonban történik. Az oldalfalak mindkét, a földem csak alsó síkján zsaluzott. A hálóvasalások és a merevítő keret elhelyezése után a teljes elemet egy ütemben be-

tonozzák. A termék hőérlelése a sablon fűtésével történik. A felszakítást hidraulikus emelőszerkezet végzi, majd daru emeli a terméket a tárolóhelyre.

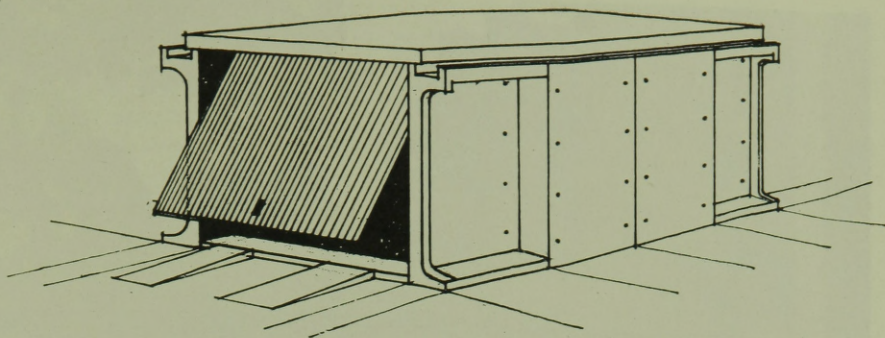
A gépkocsitároló elem helyszínre szállítását speciális felépítményű, hidraulikus emelővel ellátott gépjármű végzi. A helyszínre szállítás, alapokra való helyezése után a gépkocsitároló a kapuszárnyak felakasztásán kívül egyéb munkát nem igényel, azonnal használatba vehető.

I. 2. Elemes gépkocsitároló

Egyedi és csoportos telepítésre alkalmas, elemekből összeépíthető gépkocsitároló.



5. ábra. Elemes gépkocsitároló szerkezeti hosszmetsete, alaprajza és keresztmetsetei



Méretei:

Beépített alapterület	15,52 m ²
Beépített térfogat	38,70 lm ³
Kapunyílás	2,4 × 2,0 m

Főbb műszaki-gazdasági adatait az 1. táblázat tartalmazza.

A gépkocsitároló elemei: 2 × 4 db hasonló oldalfalelem, 2 db azonos hátfalelem és 4 db azonos tetőelem. A szerkezet az elemekből a merevítő ajtókeret helyszíni összeszerelésével alakul ki. A csatlakozások csavarozott kialakításúak. Az összeépített falpanelhézagok tömítése, valamint a tetőszigetelés helyszínen készül. Az oldalfalpanelek összeépítésük után felül vízlevezető vályút képeznek. A gépkocsitárolók billenő vagy nyíló kapuval szerelhetők.

A szerkezet előnyei elsősorban csoportos telepítésnél érvényesülnek, mert az oldalfalelemek kettőzése nélkül hozható létre az építménycsoport fal-szerkezete. Az oldalfalak vonalvezetése révén a csoportos telepítésnél gépkocsitárolóként — szélességi méretben — 40 cm helymegtakarítás adódik.

Az egyes elemek technológiai szempontból nem eszközigenyesek, gyártásuk aggregát rendszerben a Művek vasbetonelem-gyárainak gyártósorain megoldható.

A kétféle gépkocsitároló összehasonlításából az alábbiak állapíthatók meg:

- a térelemes változat fő előnye abban rejlik, hogy helyszíni munkaigénye egészen minimális, míg az elemes kivitelű nagyobb helyszíni munkaigénnyel jelentkezik. E változatnál az építéshelyszínen daru, vagy darus szállítókocsi szükséges,

- költségeiben a két változat közel hasonló mutatókat ad,

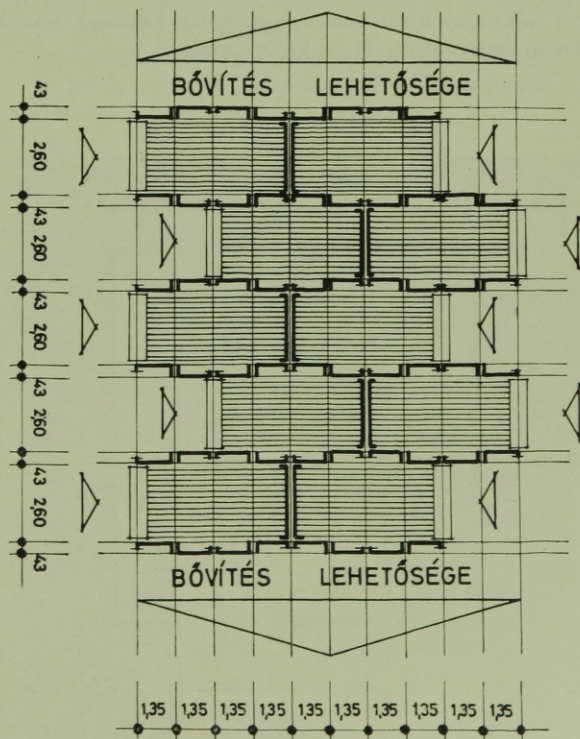
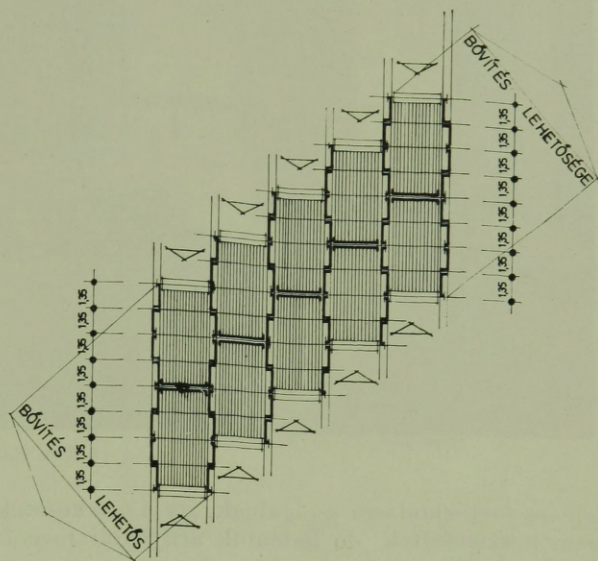
- technológiai felkészültség szempontjából a térelemes változat valamivel nagyobb felkészülést igényel, mert sablonja már gépészeti berendezés jellegű,

- az elemes gépkocsitároló csoportos telepítésnél helytakarékos megoldású.

Végeredményben egyedi telepítésű alkalmazáshoz a térelemes, a viszonylag ritkább előfordulású csoportos telepítéshez, valamint a térelemes szállítójárművel nehezen megközelíthető építéshelyeken az elemes gépkocsitároló javasolható.

II. HÉTVÉGI HÁZAK

E hétvégi házak alapanyaga a vasbeton. Ennek megfelelően az épületek tűz- és betörésbiztosak. Mivel az épületek csak szezonjellegűek, illetve ide-



7. ábra. Telepítési változatok az elemes gépkocsitároló csoportos felhasználásánál



8. ábra. Kétrészes hétvégi ház

iglenes tartózkodásra szolgálnak, így a szerkezetek nem hőszigeteltek, de földjük árnyékolt megoldású.

II. 1. Síkelemekből összeszerelhető hétvégi házak

A síkelemekből összeszerelhető hétvégi házak három nagyságrendben készíthetők:

a) csak épület,

b) épület terasszal,

c) két épületrész terasszal.

Méretek

a)

b)

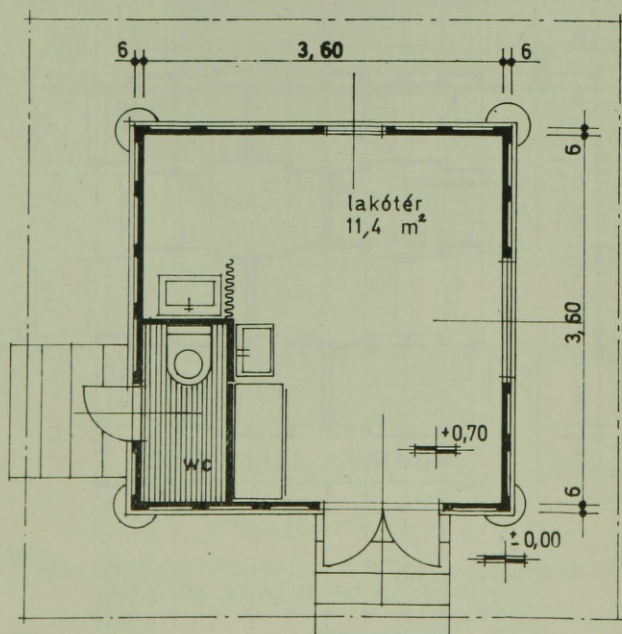
c)

Beépített ép. alapterület	13,0	13,0	26,0 m ²
Terasz terület	—	13,0	13,0 m ²
Beépített térfogat (csak épület)	34,0	34,0	68,0 m ³
Férőhely	2	2	4–5 fő

Főbb műszaki-gazdasági adataikat a 2. táblázat tartalmazza:

2. táblázat

Megnevezés	A ny a g m u t a t ó k				
	Beton- acél kg	Beton m ³	Szerelvények		Termék súly t
			Elem- beép. (kg)	Kap- csoló (kg)	
II. 1. a. elemes (I) . . .	404	3,83	35,28	294,14	9,566
II. 1. b. elemes (II.)	551	5,21	48,38	638,71	13,0
II. 1. c. elemes (III.)	916	8,67	78,54	751,59	21,7
II. 2. a. térelem szerszám- kamra	48	1,17	23,61	—	2,92
II. 2. b. térelem horgásztanya	48	1,17	23,61	—	2,92
II. 2. c. térelem kis nyaraló	48	1,17	23,61	—	2,92

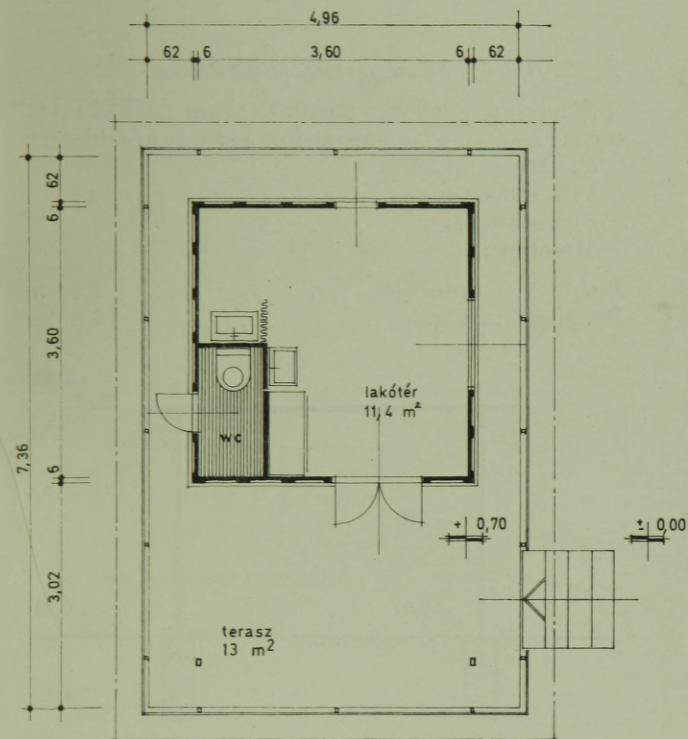


9. ábra. Egyrészes hétvégi ház alaprajzi metszete

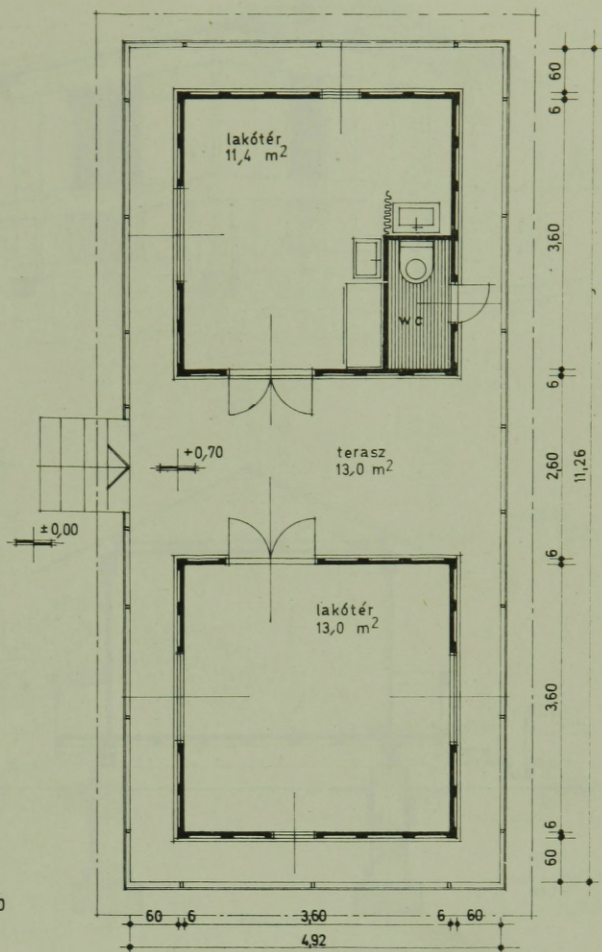
Tájékoztató árak: 26 000, 40 000 és 60 000 Ft burkolatok, szállítás, szerelés nélkül.

A különböző igényességi fokozatoknak megfelelően, a hétvégi házak építészkevény elven növelhető szerkezetek. A teljesen előregyártott épületek vasbeton elemekből csavarkötésű acél kapcsolóelemekkel szerelhetők össze.

Alapozás a sarokpontokon elhelyezett lesüllyesztett betoncsövekre történik. A falak és födémek hasonló jellegű vb. panelekből állnak. Ajtók, ablakok szakipari panelekként vannak kiképezve. A tetőszerkezet födémről független, idomacélból, üveg-szálas poliészter vagy hullámpala fedéssel készül.



10. ábra. Teraszos, egyrészes hétvégi ház alaprajzi metszete

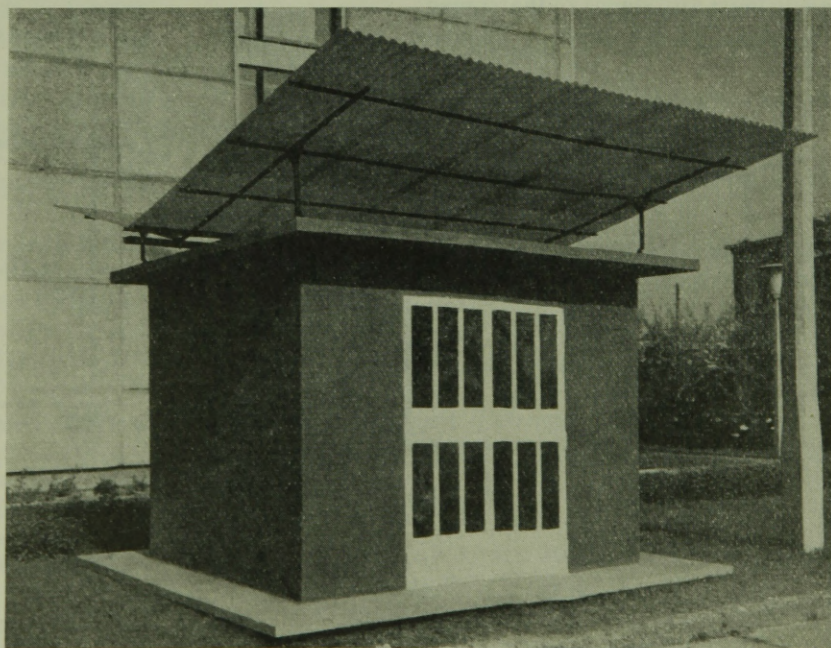


11. ábra. Kétrészes hétvégi ház alaprajzi metszete

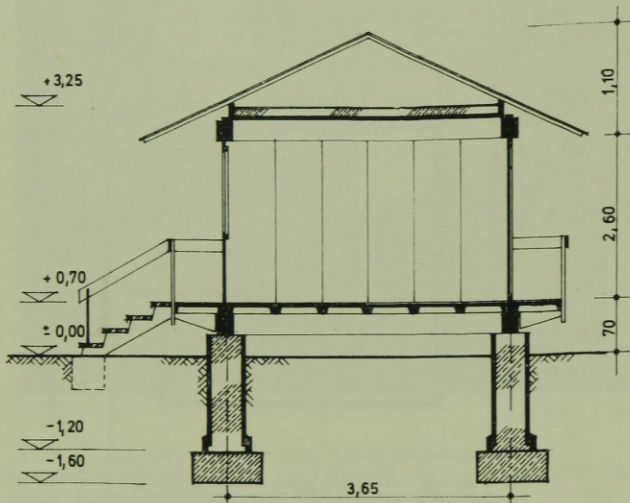
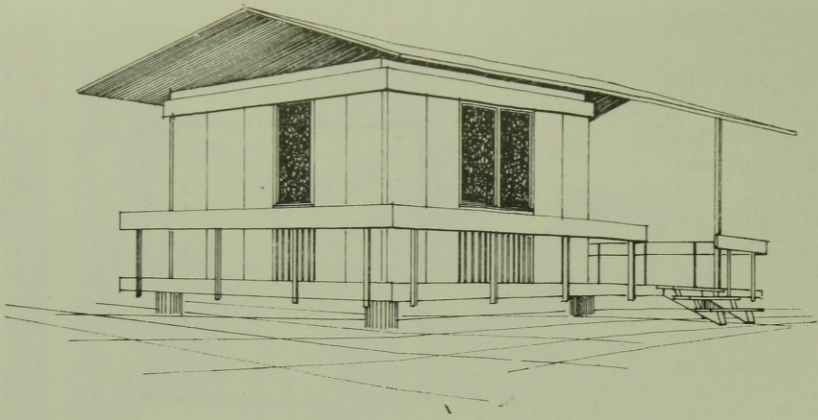
A nagy ereszkinyúlás napsugárzás és csapó eső elleni védelmet is biztosít.

Az épületek sík és lejtős terepre jól építhetők.

A telek és égtáj adottságaiknak megfelelően a nyílászárók helyzete változtatható.



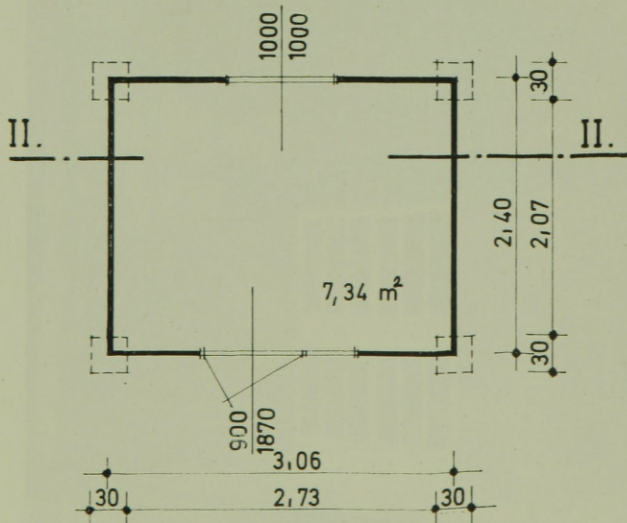
12. ábra. Horgásztanya



14. ábra. Hétvégi ház keresztmetszete alapozási megoldással

Az épületek elemeinek gyártása a Művek jelenlegi vasbeton elemeket gyártó aggregát jellegű gyártószorain biztosított, így a gyártás beindítása különösebb beruházást nem igényel.

Az épület elemeinek kiszállítása szokványos szállítóeszközökön, összeszerelése kigépesítéssel (javasolt gép: autódaru) oldható meg.



15. ábra. Szerszámkamra szerkezeti alaprajza

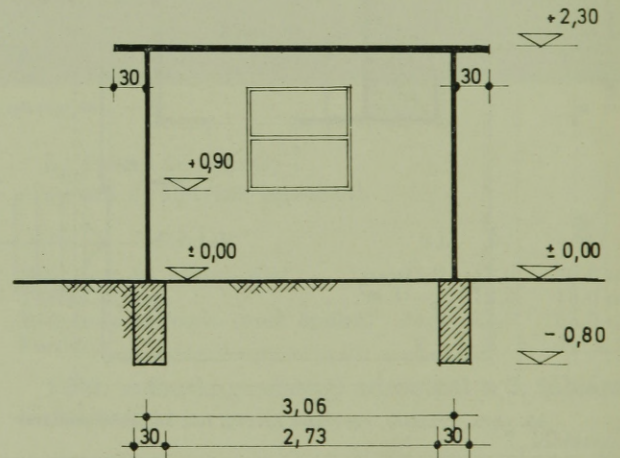
II. 2. Hétvégi házak térelemes kivitelben

A térelemes hétvégi házak — az ún. „MINIVÁR” termékcsalád — is három fokozatban készülnek:

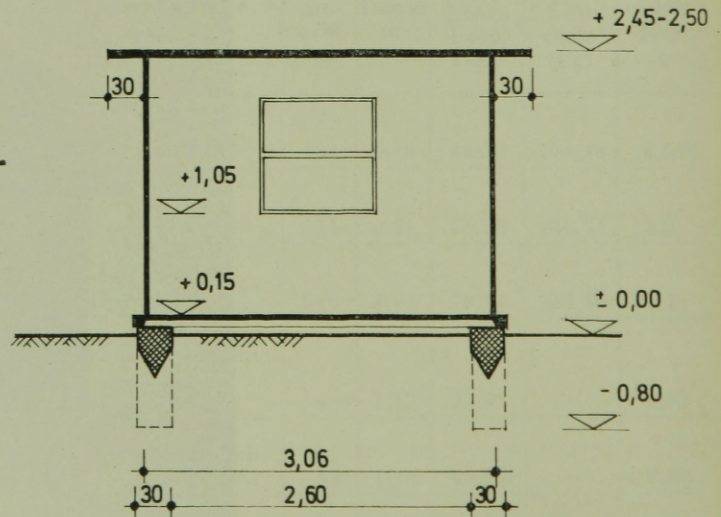
- a) szerszámkamra,
- b) horgásztanya,
- c) kis nyaraló.

Méreteik:

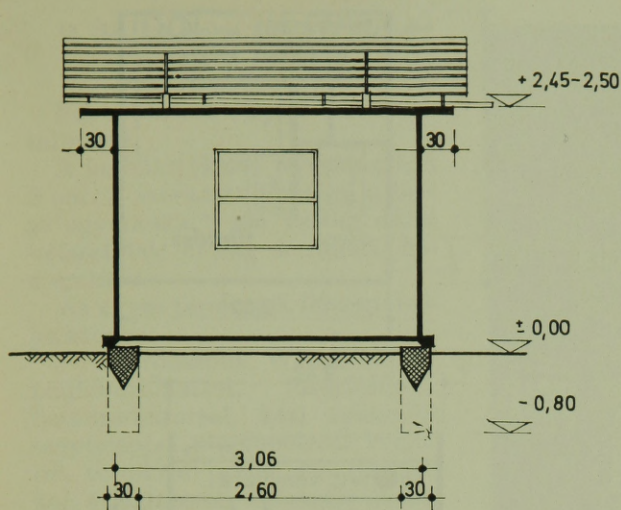
Beépített alapterület	7,34 m ²
Beépített térfogat	16,8 lm ³



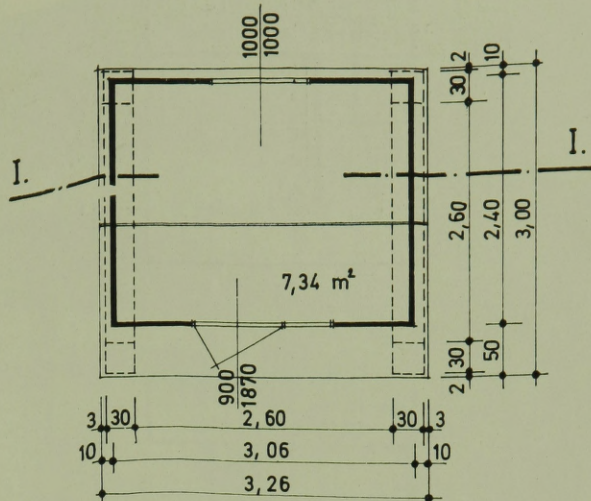
16. ábra. Szerszámkamra keresztmetszete alapozási megoldással



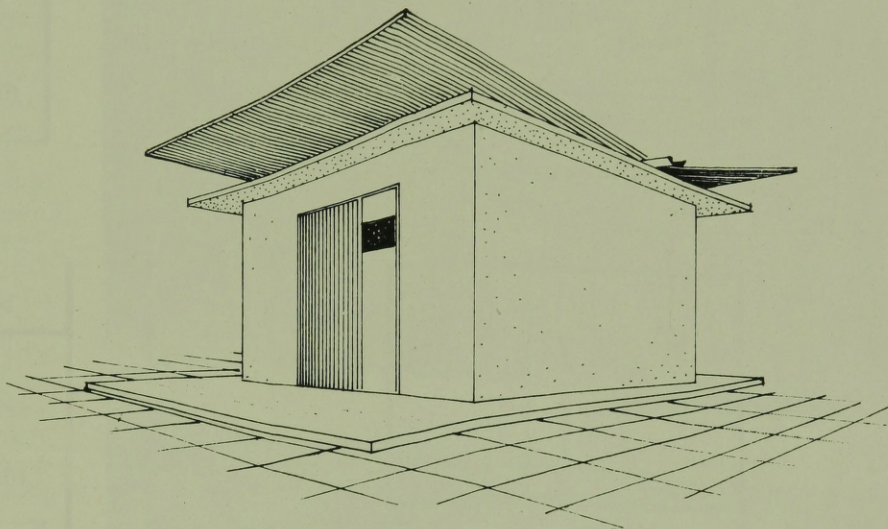
17. ábra. Horgásztanya keresztmetszete alapozási megoldással



18. ábra. Kisnyaraló keresztmetszete alapozási megoldással



19. ábra. Kisnyaraló szerkezeti alaprajza



20. ábra. Kisnyaraló látszatrajza

Főbb műszaki-gazdasági adataikat a 2. táblázat tartalmazza.

A szerkezet mindhárom változatnál oldalfallal és födémel határolt vasbeton térelem. A falak vékony héjszerkezetűek. Az épületet mind a négy oldalon párkány árnyékolja. A térelem gyárilag teljesen felszerelve, tetőszigeteléssel és felületképzéssel kerül helyszíni kiszállításra. Helyszínen csak előkészületi munka szükséges: pontalapozás a sarkok alatt.

A három fokozatnál eltérés a nyílászárók kivitelében van, továbbá abban, hogy a horgásztanya és a kis nyaraló két darabból álló, ugyancsak előgyártott kivitelű padlóelemre kerül. A kis nyaralónak ezenkívül könnyű acélváz, üvegszál aszter poliszter vagy hullámpala fedésű független tetőszerkezete is van.

A három „MINIVÁR” hétvégi ház gyártása azonos sablonban, a térelemes gyártásmódnak megfelelően egy ütemben betonozva történik. Előállítását a térelemes gyártástechnológiához szükséges „gépszerű” sablonkialakítás, s ebből adódó emelődaru-igény jellemzi.

A különböző hétvégi házak összehasonlításából megállapítható, hogy a nagyobb, igényesebb hét-

végi házak méreteinél fogva csak az elemekből összeépített kivitelben oldhatók meg.

A méreteiben kisebb, viszonylag kevésbé igényes hétfégi házak térelemes szerkezeti rendszerrel előnyös kialakításúak.

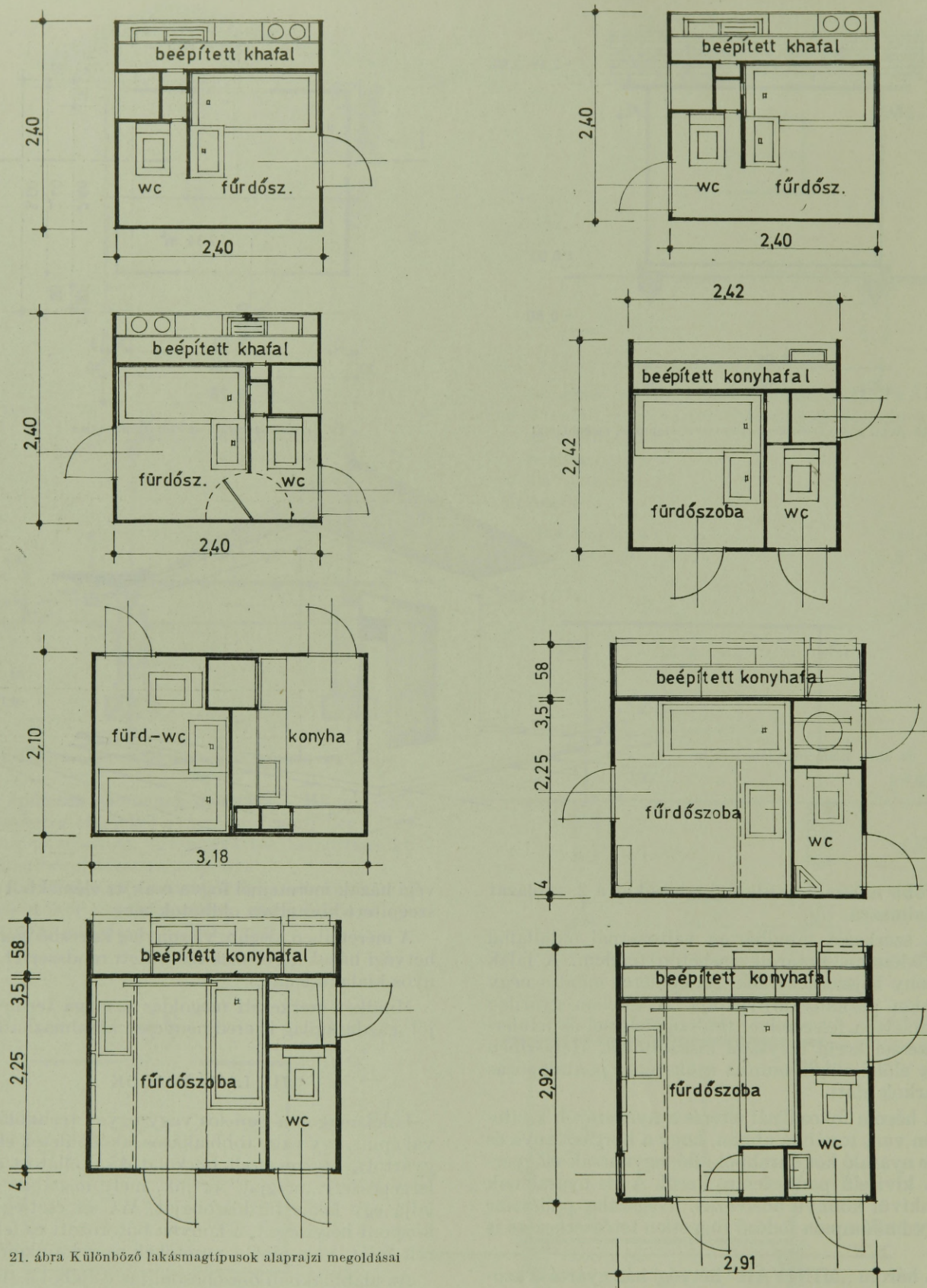
Mindkét szerkezeti megoldás a maga területére jól, gazdaságilag is eredményesen alkalmazható.

III. LAKÁSMAGOK

Lakásmagon a panelos vagy egyéb technológiával épült, egy vagy több lakásos lakóépületek előregyártott, készreszerelt burkolatokkal ellátott épületgépészeti „magját” értjük, mely magában foglalja egy lakás fürdőszobáját, WC és esetleg hőközpont helyiségeit, a konyha bútorozott és felszerelt falát, valamint a vezetékek szerelőfülkéjét.

Az alábbiakban összehasonlítás céljából a BVM-nél már gyártott, vagy gyártani szándékozott lakásmagsaladokat ismertetem:

- 9-es 10-es típusú házgyári lakásmagok (MOT. I. 58—9/62, és 10/62),
- „C” típusú épületek lakásmagjai,
- családi házak lakásmagjai (BVM típus).



21. ábra Különböző lakásmagtípusok alaprajzi megoldásai

III. 1. A 9-es és 10-es típusú házgyári lakásmagok

A fentiekben jelzett típusépületekhez a BVM hosszabb idő óta gyártja a:

- a) T₁ jelű,
- b) T₂ jelű,
- c) T₃ jelű,

lakásmagokat, melyek a különböző alaprajzú lakásokhoz való alkalmazhatóság érdekében kismértékben eltérnek egymástól.

Méreteik	
Alaprajz	2,40 × 2,40 m
Magasság	2,65 m

Főbb adatait a 3. táblázat tartalmazza.

A betonszerkezet falvastagsága 3 cm. A szerkezet térelem, a belső ugyancsak 3 cm vastag osztó válaszfalak utólag kerülnek beszerelésre.

Az egyes térelemek felszereltsége azonos:

— a fürdőszoba, WC, műanyag padlóburkolattal, fürdőkáddal, betonradiátorral, kézi zuhanyos csapteleppel, piperepolccal, tükörrel, törülköző-pohár stb. tartókkal, világítással, mosógép csatlakozóval, illetőleg fayansz csészével stb.-vel felszerelve készül,

— a konyhafal kétrészes típus konyhabútor, hideg-meleg vizes mosogatóval, zománcozott gáztűzhellyel, páraelszívóval, faliszekrénnel, világítással felszerelve készül,

— a szerelőakna az összes függőleges vezetékét tartalmazza, úgyhogy a többszintes épület egymás fölé kerülő lakásmagjainak vezetékeit csak össze kell kötni.

Az előregyártott lakásmag körítőfalai és földeme térelemes, egyszerre betonozott — a térelemes garázzsal azonos — technológiával készülnek. A térelemet a sablonról leemelve a külön gyártott válaszfalakkal összeszerelik. A padló utólag készül. A lakásmag az építési ütemet rendkívül meggyorsítja, és hazánkban úttörő jellegű kezdeményezésnek tekinthető.

III. 2. „C” típusú épületek lakásmagjai

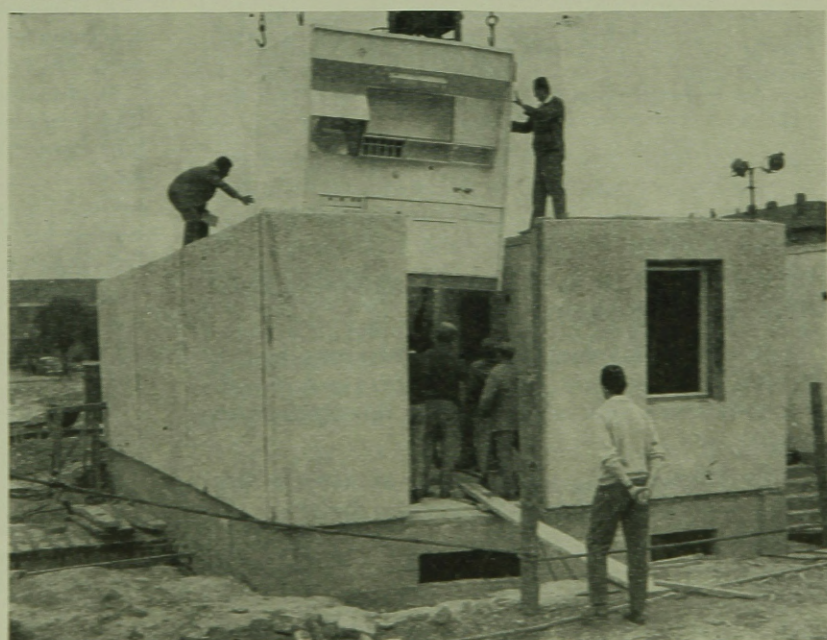
A „C” típusú (MOT. I. 58—159/67 és II. 58—154—158/67 jelű) lakóépületeket részben a fejlettebb lakásalaprajzi igény, részben a 10 szintes épület szükségessége miatt kellett létrehozni. A lakásmagok is ennek megfelelően korszerűsített kivitelűek. Alaprajzuk részben megegyezik a korábbi alaprajzzal, de további két variánst tartalmaz:

- a) T₄ jelű lakásmag,
- b) T₅ jelű lakásmag.

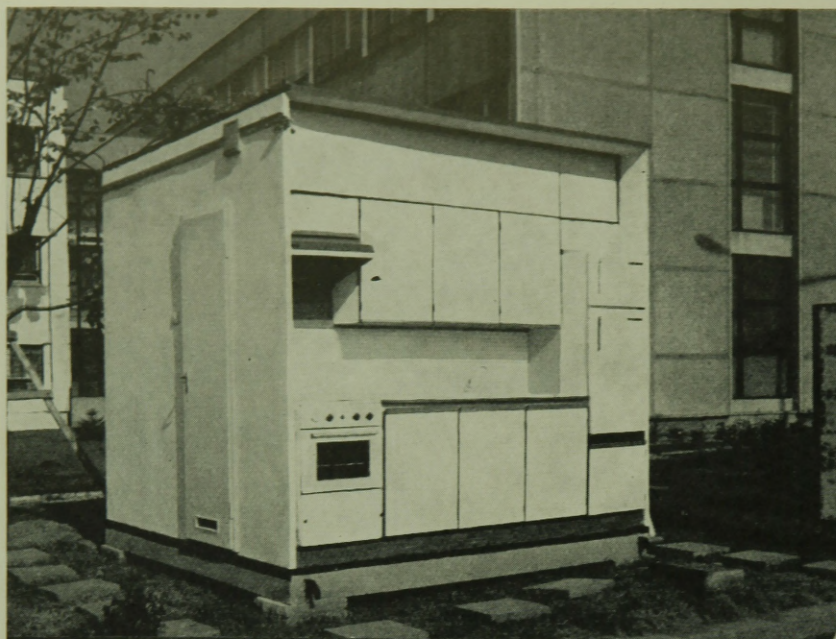
Méreteik

a) b)

Alaprajzi
méret 2,42 × 2,42 2,10 × 3,18 m
Magasság 2,65 m.



23. ábra. Lakásmag beemelése az építkezésen



24. ábra. Lakásmag, előtérben a konyhaszerelvény fallal

3. táblázat

Épület jel	Megnevezés	Anyagmutatók		
		Beton- acél kg	Beton m ³	Termék- súly t
9–10 Házgy. III. 1.	III. 1. a. T1	49,62	1,262	6,11
	III. 1. b. T2 T2*	48,62	1,262	6,11
	III. 1. c. T3 T3*	49,62	1,227	5,88
„C” típus III. 2.	III. 2. a. T41 T42	104,22	1,505	3,62
	III. 2. b. T51 T52	117,75	1,912	4,59
BVM családi ház III. 3.	III. 3. a.	200,42	2,56	6,4
	III. 3. b.	200,26	2,55	6,39
	III. 3. c.	199,23	2,51	6,27

A szerkezet 4 cm falvastagságú térelem, a belső válaszfalak külön készülnek.

A térelemek felszereltsége jellegében megegyezik az előző térelemkével, figyelembe véve az anyagok és szerelvények időközben létrejött fejlettebb színvonalát.

A T₅ jelű lakásmag garzonlakáshoz tartozik, így a teljes konyhát (főzőfülkét) magában foglalja.

A gyártástechnológia hasonló az előző lakásmagokéhoz.

III. 3. Családi házak lakásmagjai

Az előző két „lakásmag-család” többszintes, sok lakásos lakóépületekhez alkalmazható. A közvetlen lakossági igények kielégítésére szükséges volt családi házakhoz alkalmazható lakásmagokat kifejleszteni. E tervezés során a BVM arra törekedett, hogy adott fő mértéken belül különféle lakásalaprajzhoz illeszkedő, és felszereltségében is többféleképpen megoldható, a változó közműlehetőségekhez alkalmazható lakásmagokat hozzon létre.

Méreteik

Alaprajz 2,91 × 2,92 m
Magasságuk 2,83 m

Főbb adataikat a 3. táblázat tartalmazza az a), a b) és a c) jelű lakásmag szerinti bontásban.

A három lakásmag hálós vasalású, 3,5 cm vastagságú sík fal-

táblákból, hegesztett kapcsolattal összeszerelt dobozszerkezet. A zárófödém önördő.

A három típus felszereltségében és kivitelében magasfokú igényességgel készült:

— fürdőszoba beépített káddal, beépített asztalba süllyesztett mosdóval, elektromos hőkandallóval, pipereszekrénnel, a b) típusnál pólyázó asztallal, a c) típusnál külön e célra kifejlesztett elektromos üzemű szárítószekrénnel,

— WC monoblokk típusú, kézmosóval,

— konyhafal asztal-szekrénnel, falipolccal, mosogatóval, elektromos tűzhellyel (normál vagy luxus kivitelben), páraelszívóval, mindhárom típusnál különböző nagyságú, bútorszatba beépített hűtőszekrénnel,

— hőközpont 100 literes boilerrel, vagy cirkógeizirrel, a közműlehetőségektől függően.

E lakásmagok gyártása az egyedi faltáblák miatt a térelemes gyártásmódnál valamivel egyszerűbbnek, illetve kevésbé eszközigenyesnek bizonyult.

A lakásmagokról összefoglalásul megállapítható, hogy — elsősorban a családi házakhoz alkalmazható típusoknál — az igények a helyszíni közműlehetőségek, a lakásalaprajzok és lakásnagyságok esetenként változó adottsága miatt főleg a felszereltség tekintetében rendkívül különbözőek. Ezért feltétlenül szükséges többféle típus kialakítása.

A gyártástechnológia szempontjából a nagyobb sorozatú típusokat „térelemes” technológiával, míg a kisebb sorozatú típusokat „elemes” technológiával célszerű előállítani.

Végül megjegyezni kívánom, hogy a Művek a fentiekben ismertetett termékek jó részét a BNV 68 és BNV 69, illetőleg a BÖV 68 keretében már bemutatta, ismertette, ahol azok értékes díjakat nyertek, és általános közönségikert arattak. Közülük több, a megrendelőik igényeinek megfelelően, már sorozatban készül.

A térelemes lakásépítés műszaki és gazdasági kérdései a Szovjetunióban

Dr. PETHE BÁLINT

A házgári technológia, a panelos lakóházépítés általános bevezetése után, illetve azzal egy időben a kutatók és a tervezők egy részének a figyelme a Szovjetunióban a térelemes építésmódra összpontosult. Már az ötvenes évek végén számos tervmegoldást dolgoztak ki, amelyek közül többet meg is valósítottak. Mivel a kezdeti eredmények biztatóak voltak, a szakemberek és az illetékes gazdasági vezetők közül sokan úgy vélekedtek, hogy a térelemes építésmód képviseli korunk építőiparában a legmagasabb műszaki-gazdasági színvonalat. Álláspontjukat azokra a várható előnyökre alapozták, amelyeket minden más építésmóddal szemben csak a térelemek alkalmazása biztosít. Egy évtized távlatából is megállapíthatjuk, hogy ezeknek az elvárásoknak nagy része jogos és nem magában az építés újszerű elvében kell keresnünk a hibát, ha arra a kérdésre akarunk választ kapni, hogy ez a nagy lehetőségekkel és kedvező eredményekkel kecsegtető építésmód mind ez ideig miért nem került alkalmazásra a lakásépítésben. Elvileg ugyanis a térelemes építési mód maximális lehetőséget biztosít:

— új, hatékony építőanyagok, könnyű szerkezetek alkalmazására;

— nagyfokú méretegységesítésre, az épületelemek méreteinek és gyári készütségi fokának növelésére, a termék minőségének egyidejű javítása mellett;

— a kivitelezéssel kapcsolatos munkák mind nagyobb volumenének üzemi körülmények közötti végzésére, minek következtében lehetőség nyílik a gyártási folyamatok komplex gépesítésére és automatizálására.

A térelemes építésmód alkalmazásával — még a fejlett házgári panelos építéssel szemben is — jelentős mértékben csökken az építéshelyi munkaigény és az építési idő, ugyanakkor növekszik a munka termelékenysége, ha az előzőekben ismertetett lehetőségeket ésszerűen kihasználjuk. Mindezek a változások végeredményben egyaránt kedvezően befolyásolják az építési költséget és a lakásigények gyors kielégítését.

A lehetőségek biztosítása és azok gyakorlati kihasználása közé azonban ez esetben sem tehetünk egyenlőségjelet, mint ahogy ezt a lefolytatott kísérletek tanúságai egyértelműen bizonyítják.

A térelemes lakóházépítéssel kapcsolatos kísérleteket a Szovjetunióban 1958—1959-ben kezdték el egyidejűleg több városban (Moszkvában, Kijevben, Leningrádban, Minszkben stb.), és néhány év alatt a kísérleti térelemes lakóházak egész sora épült fel váltakozó sikerrel, illetve eredményességgel. Úgy vélem, érdemes röviden áttekinteni a gazdag kísérleti program főbb szakaszait, kiemelkedőbb eredményeit és mindenképpen hasznos megismerni a lefolytatott kísérletek pozitív és negatív tapasztalataival.

1. A térelemes lakóházak szerkezeti megoldása és alaprajzi-térbeli elrendezése

A lakásépítés iparosítása során jelentős lépésnek tekinthető a fürdőszobát, a WC-t, az épületgépészeti le- és felszálló vezetékeket magában foglaló fülkék, az ún. *kis térelemek* gyártása, illetve alkalmazása.

Ilyen kis térelemeket elsőnek Moszkvában építettek be 1955-ben egy kísérleti panelház kivitelezése során — Kuznyecov és Livcsák mérnökök tervei alapján. Később továbbfejlesztették a gyártás technológiáját és az épületgépészeti fülke szerkezeti, valamint alaprajzi megoldását egyaránt. Ma már a Szovjetunióban általánosnak tekinthető a kis térelemek alkalmazása. Gyakran még a blokkos vagy a hagyományos építésmóddal kivitelezett lakóépületekben is megtaláljuk az épületgépészeti fülkéket.

Van azonban a kis térelemeknek egy olyan változata is, amit ugyan ez ideig általánosan nem alkalmaztak, de amelynek a térelemes építésmód fejlődése szempontjából mégis történeti jelentősége van. A *teherhordó épületgépészeti fülkékről* van szó, amelyeket 1958—1959-ben Kramatorszkban és Kijevben alkalmazták kísérleti jelleggel.

Kramatorszkban a teherhordó kis térelemeket harántirányban sorba rakták és ezek a lépcsőház falelemeivel együtt alkották a lakóház függőleges teherhordó szerkezetét. A lépcsőházi traktus és a teherhordó vizes kabinok (kis térelemek) közti teret fal- és födémpanelokkal zárták le. Hasonló elvek szerint alakították ki Kijevben a teherhordó kis térelemes-panelos lakóépületeket — így például a PKD-2 jelű lakóházakat — is. Ez utóbbiak csak annyiban térnek el a kramatorszki épülettől, hogy a teherhordó épületgépészeti fülkéket a hosszirányú belső falak tengelyében helyezték el térköz- (traktus) kihagyással. Ezáltal a belső falak önálló kialakításban készíthetők, mivel a födémpanelok a külső falakra és az épületgépészeti fülkékre fekszenek fel [1].

Bármennyire is fontos lépésnek tekintjük a teherhordó kis térelemek alkalmazását a lakásépítés műszaki fejlesztése területén, a nagy térelemes lakóházépítési mód alkalmazása szempontjából azonban mégiscsak a szobaméretű és a több helyiséget is magában foglaló térelemek megjelenése jelentett lényeges előrehaladást. Közben azonban volt még egy olyan kísérlet, ami átmenetet jelentett a kis- és a nagyméretű térelemek között, így érdemes azt röviden ismertetni.

Novokuznyeckben folytatták le a kísérletet 1959—1960-ban, melynek az volt a célja, hogy a már meglévő technikai bázist felhasználva, a panelnál nagyobb méretű épületelemekkel építsenek lakóházakat. Ezért a harántirányú fal- és födémpanelok helyett két méter széles, sejtyszerű kialakított dobozelemeket alkalmaztak. Egy lakószobát tehát

három ilyen sejtblokkból raktak össze és a végeket panelekkel zárták le. Az alsó szinteken beépített sejtblokkok B 200-as vasbetonból, a 4. és 5. épületszint blokkjai pedig BK-150 minőségű pernyesalakbetonból készültek. Utóbbival azonos alapanyagból — de kisebb szilárdsággal — készítették a külső panelekat is. Mivel a maximális elemsúly a felső szinteken nem haladta meg az 5 tonnát, így a meglevő 100 Mpm-es toronydaru egyikével a szerelést el lehetett végezni. Ugyancsak nem okozott különösebb gondot a sejtblokkok szállítása sem. Ennek ellenére a kísérlet kedvezőtlen eredménnyel zárult, így folytatására nem került sor.

Az előzőekben ismertetett kísérletekkel gyakorlatilag egy időben — vagy csak minimális időintervallum-eltolódással — került sor a nagyméretű térelemek kísérleti alkalmazására.

Szobaméretű, vagy több helyiséget magában foglaló térelemekből *szervezetileg* többféleképpen is lehet lakóépületeket kialakítani. Így például:

- panelek és teherhordó térelemek vegyes alkalmazásával;
- épületváz és önhordó térelemek együttes alkalmazásával;
- teherhordó térelemek közvetlen egymás mellé és egymás fölé helyezésével.

Első esetben a szobaméretű teherhordó térelemeket általában 1—1 traktus kihagyásával helyezik el egymás mellé és a térközök átfedésére, illetve lezárására födém- és falpanelekat használnak. Így alakították ki például a BK-2 jelű lakóházat Kijevben [1].

Érdekes és sok szempontból előnyös megoldásnak tekinthető a több szint magas vasbeton pillérekből és a teljes épületmélységet átfogó kiváltókból álló épületváz és az önhordó térelemek együttes alkalmazása. A vázas-térelemes szerkezeti rendszer egyik reprezentánsát: egy négyszintes minszki lakóépületet az 1. ábra mutatja be. Legáltalánosabbnak az ún. tiszta térelemes szerkezeti rendszer alkalmazását tekinthetjük. Méretüket, alapanyagukat és felszereltségüket tekintve, ugyan a teherhordó térelemek épületenként — sőt még egy épü-

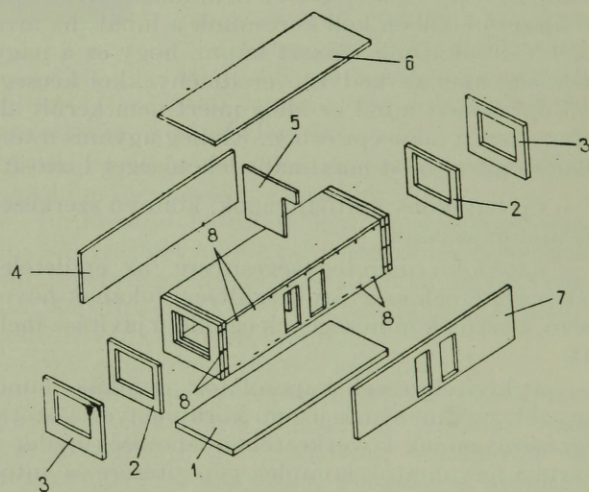
leten belül is — különböznek egymástól, közös vonásuk azonban az, hogy önmagukban egyesítik a teherhordó és a térelhatároló funkciót, tehát a statikai és épületfizikai követelményeknek egyaránt meg kell felelniük.

Ez ideig *kétféle szerkezeti megoldást alkalmaztak*. A szobaméretű vagy az annál nagyobb, tehát több helyiséget is magukban foglaló térelemeket:

— házgári technológiával előállított (pl. Kozlov-féle vibröhengerléssel gyártott) panelekból, vagy sűrű bordás vasbeton lemezekből szerelték össze a gyártó üzemben (2. ábra);

— térbeli formázó berendezéssel állítják elő. A gyártó berendezéssel általában külön készítik a vasbeton süveget (az ötsíkú monolit dobozt) és a födémlemez (3. ábra). A monolit süveget (vagy „poharat”) a továbbiakban a födémlemezre (födémpanelra) helyezik és a kettőt betétvasak segítségével hegesztéssel kapcsolják össze.

Sűrű bordás vasbeton lemezekből, illetve panelekból összeszerelt, két helyiséget (két lakószobát;



2. ábra. Térellem kialakítása Kozlov-féle vibröhengerléssel előállított vasbeton sűrű bordás héjpanelekból
1 födémlemez; 2 és 3 belső és külső végfalhéjpanelek; 4 harántfalpanel; 5 válaszfalpanel; 6 mennyezeti zárólemez; 7 nyílásos harántfalpanel; 8 kapcsolóelemek



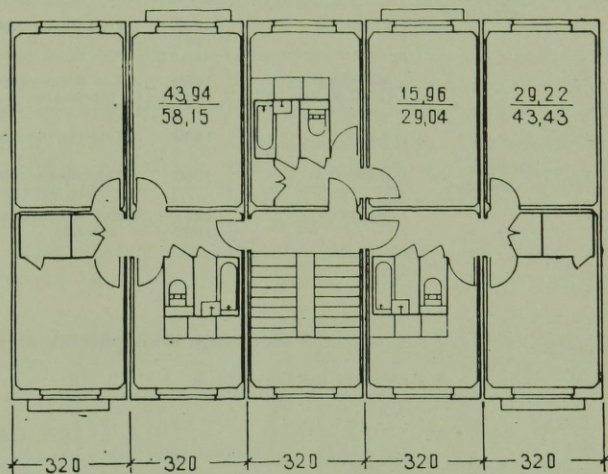
1. ábra. Vázastérelemes lakóépület Minszkben

4. ábra. Térelemes lakóépület Moszkvában,
a Novije Kuzminki városrészben

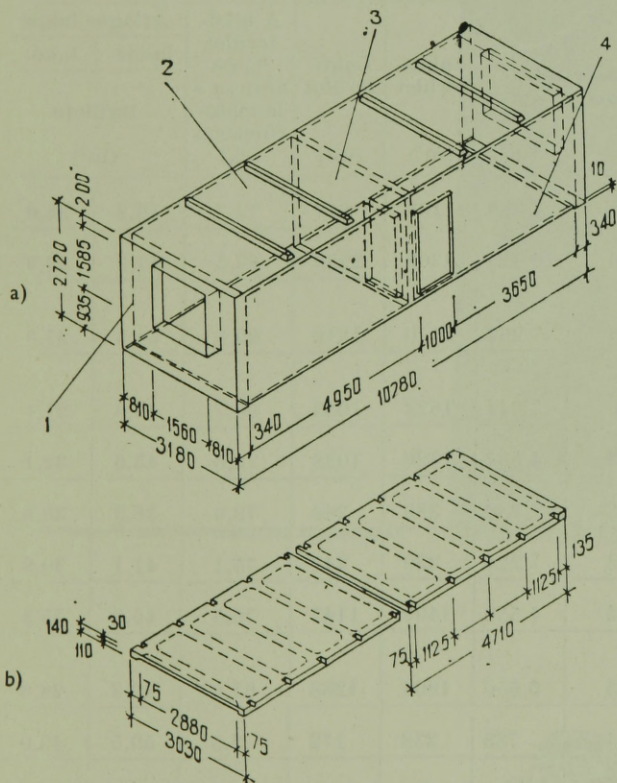


lakószobát és vizes helyiségeket, valamint előszobát; lépcsőházat és vizes helyiségeket, valamint előszobát) magában foglaló térelemekből építették a 4. ábrán bemutatott kísérleti lakóépületet Moszkvában a Novije Kuzminki városrészben. Némi módosítás után a kísérleti lakóház tervét típusjellegűvé nyilvánították (sorozatszám: I-67-01); típus sorszekciójának alaprajzi megoldását az 5. ábra szemlélteti.

Hasonló alaprajzi-térbeli elrendezéssel, de monolit megoldással készültek a 6. ábrán látható lakóépület térelemei. Ebből az épületfajtából több is

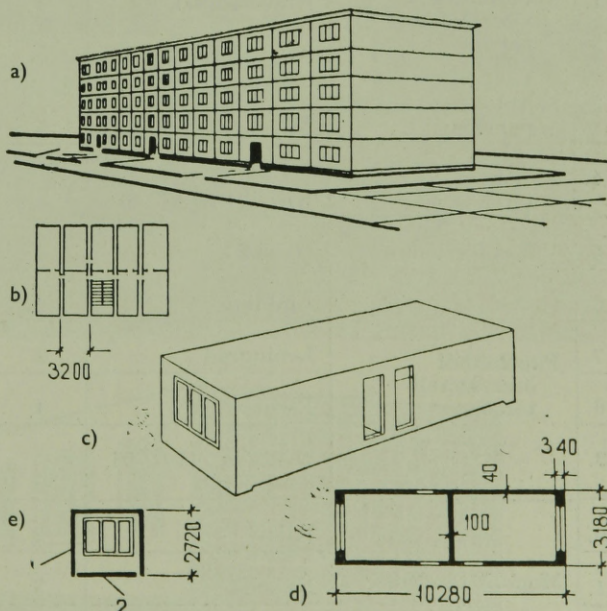


5. ábra. Az I-67-01 jelű térelemes lakóházak típus-sorszekciójának alaprajza



3. ábra. Kétszobás monolit térelem
a monolit süveg; b födémlemez

1 340 mm vastag keramzítbeton külső fal; 2 40 mm vastag mennyezet; 3 100 mm vastag válaszfal; 4 40 mm vastag harántfalak (a 2., 3. és 4. számmal jelölt falak, illetve mennyezeti lemez finomszemcsés vasbetonból készülnek)



6. ábra. Monolit térelemes lakóépület Moszkvában
a a lakóházat 75 db térelemből alakították ki; b a típus szekció alaprajzi vázlat; c belső térelem; d a térelem keresztmetszete; e a térelem alaprajza 1 monolit süveg; 2 födémlemez

A Szovjetunióban épített kísérleti lakóépületek szerkezeti kialakításának általános jellemzői

Sorszám	A Kísérleti lakóépületek		A kivitelezés éve	Az alkalmazott térelemek			Maximális elem-súly (t)
	szerkezeti rendszere	építési helye (jele, típusa)		általános jellemzése	alapanyaga	mérete (cm)	
1.	Teherhordó vizesblokkos-panelos	Kramatovszk	1958	Kis térelem (vizes kabin)	Vasbeton	(4,5—5,0 m ² alapterülettel)	3,0
2.		Kijev (PKD-2 j. ép.)	1959	Kis térelem (vizes kabin)	Vasbeton	(4,5—5,0 m ² alapterülettel)	4,7
3.	Sejtblokkos-panelos	Novokuznyeck	1959—1960	Sakktáblaszerűen elhelyezett teherhordó sejtblokkok	Vasbeton és pernyesalak-beton	299 × 200 × 296 319 × 200 × 296	6,0
4.	Panelos-térelemes	Kijev (BK-2 j. ép.)	1960	Térközzel elhelyezett teherhordó térelemek	Vasbeton	318 × 469 × 280	11,9
5.	Vázás-térelemes	Minszk	1959—1960	Szobaméretű, önhordó monolit térelemek	Keramzit-beton	284 × 497 × 270	4,9
6.	Panelokból összeszerelt térelemes	Ljublinó	1959	Szobaméretű, teherhordó térelemek	Keramzit-beton	256 × 485 × 269 346 × 485 × 269	5,4
7.		Leningrád	1960—1961	Teherhordó térelemek	Keramzit-beton	256 × 485 × 282 346 × 485 × 282	4,8
8.		Perm	1960—1961	Teherhordó térelemek	Granulált salakbeton	259 × 493 × 282 346 × 493 × 282	5,9
9.		Moszkva (I-67-01 típ. ép.)	1960	Két helyiséget magukban foglaló teherhordó térelemek	Vasbeton	318 × 1004 × 272	21,8
10.	Monolit térelemes	Kijev	1960	Teherhordó térelemek	Vasbeton	318 × 490 × 269	12,0
11.		Nahodka	1960	Teherhordó térelemek	Vasbeton	318 × 519 × 277	14,0
12.		Moszkva	1961—1962	Két helyiséget magukban foglaló teherhordó térelem	Kavics és keramzit-beton	318 × 1028 × 272	29,3

2. táblázat

A térelemes lakóépületek alaprajzi-térbeli megoldásának mutatói

Sorszám	A kísérleti lakóépületek		Szintek száma	Lakások száma	Beépített térfogat* (lm ³)	Lakás-terület (m ²)	Lakó-terület (m ²)	A lakóterület %-os aránya a lakás-területben (%)	Átlagos lakás	
	szerkezeti rendszere	építési helye (jele, típusa)							lakás-	lakó-
									területe (m ²)	
1.	Teherhordó vizesblokkos-panelos	Kramatovszk	3	24	4 360	1108	817	73,7	46,2	34,0
2.		Kijev (PKD-2 j. ép.)	5	80	10 876	3303	2230	67,5	41,3	27,9
3.	Sejtblokkos-panelos	Novokuznveck	5	40	7 964	2170	1516	69,8	54,3	37,9
4.	Panelos-térelemes	Kijev (BK-2 j. ép.)	5	40	5 644	1623	1083	66,7	40,6	27,1
5.	Vázás-térelemes	Minszk	4	32	4 567	1396	1028	73,6	43,6	32,1
6.	Panelokból összeszerelt térelemes	Ljublinó	2	8	1 280	386	284	73,6	48,3	35,5
7.		Leningrád	2	8	1 224	329	247	75,1	41,1	30,9
8.		Perm	4	32	4 556	1499	1147	76,5	46,8	35,8
9.		Moszkva (I-67-01 típ. ép.)	5	45	6 650	1904	1288	67,6	42,3	28,6
10.	Monolit térelemes	Kijev	2	4	788	238	172	72,3	59,5	43,0
11.		Nahodka	3	58 szoba	4 480	1260	879	69,8	21,7	15,2
12.		Moszkva	5	44	.	1927	1315	68,2	43,8	29,9

* A közölt adat az épületek szint feletti részére vonatkozik.

felépült Moszkvában a Novije Cserjomuski városrész 10. sz. lakónegyedében.

A további részletes ismertetéstől eltekintünk. Helyette táblázatos formában (1. táblázat) közöljük a Szovjetunióban épített 12 kísérleti térelemes lakóépület építési helyét, időpontját és az alkalmazott térelemek főbb jellemzőit (alapanyagát, méretét, maximális súlyát). Ugyancsak közöljük a vizsgált térelemes lakóépületek alaprajzi-térbeli megoldásának mutatóit (2. táblázat). Mindkét táblázatot úgy állítottuk össze, hogy azok reprezentatívan bemutassák az egyes szerkezeti rendszerekre kidolgozott épülettípusok legfőbb jellemzőit, a különböző, gyakran egymással is ellentétes fejlesztési elképzeléseket.

2. A térelemek gyártástechnológiája

A térelemek alapanyagának kiválasztása, méreteinek meghatározása és szerkezeti kialakítása gyakorlatilag meghatározza a gyártás technológiáját. Tehát ez esetben is két fő változatot különböztetünk meg:

- a panelgyártási (házgyári) technológián alapuló térelemkészítést;
- a térelemek gyártását különleges formázó berendezések (sablonok) segítségével.

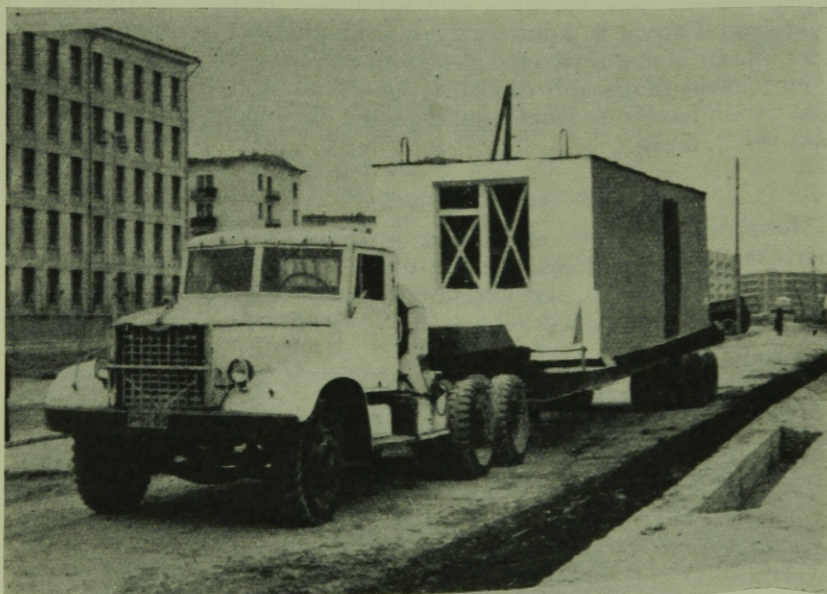
Mindkét megoldásnak számos előnye és hátránya van. Első esetben a térelemgyártásra bizonyos mértékű pótkeruházással felhasználhatók a meglévő házgyárak és egyéb panelgyártó bázisok, viszont a

a térelemek összeszerelése panelokból, vagy vasbeton héjlemezekből még üzemi körülmények között is munkaigényes feladat. A monolit gyártási mód alkalmazása ugyanakkor számos gyártástechnológiai problémát vet fel, amelyek megoldása hosszabb időt és sok ráfordítást igényel. Ezenkívül jelentős beruházás is szükséges a térelemgyártó bázis létesítéséhez. A gyártás befejező szakaszainak (a komplettálásnak) hatékony megszervezése különösen fontos feladat, mert az utómegmunkálásokra fordított munkaidő általában kétszer-háromszor nagyobb, mint az elemgyártás (formázás) munkaigénye. Éppen ezért a befejező munkák komplex gépesítése és automatizálása elengedhetetlenül szükséges, függetlenül attól, hogy a térelemgyártás két alapvető módszere közül melyiket kívánjuk alkalmazni.

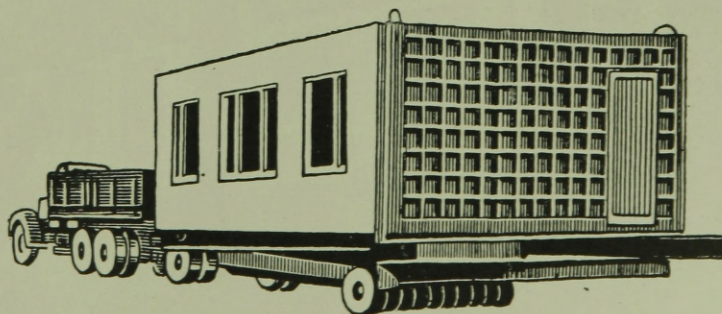
3. A térelemek szállítása és összeépítése

Gyakran fontos célkitűzésként szerepelt a kísérleti építkezések programjában a meglévő szállítóeszközök és emelőgépek, illetve berendezések alkalmazása. Bizonyos méret- és súlyhatáron belül erre lehetőség van. Nem feltétlenül szükséges tehát új típusú szállítóeszközök és daruk beszerzése a térelemes kísérletek lebonyolításához. Moszkvában például egyszerű, platós trélerrel szállították az építéshelyre a 15–22 (7. ábra), de gyakran a közel 30 tonnás térelemeket is (8. ábra).

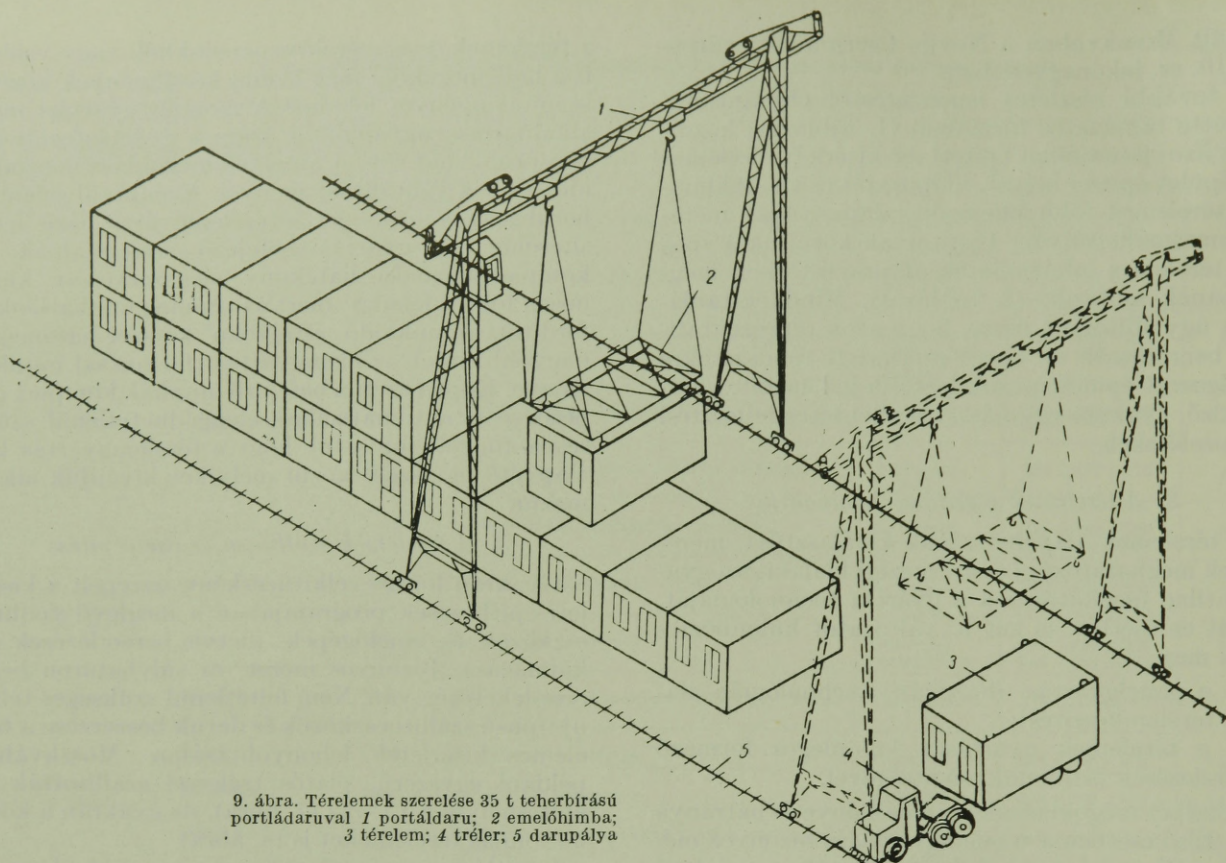
Szereléshez toronydarut, vagy nagyobb elemsúly esetén portáldarut (9. ábra) vettek igénybe. Mű-



7. ábra. Térelemek szállítása Moszkvában



8. ábra. Több helyiségből álló térelemek szállítása T-151A típusú trélerrel



9. ábra. Térelemek szerelése 35 t teherbírású portládaruval 1 portládaru; 2 emelőhimba; 3 térelem; 4 tréler; 5 darupálya

szakilag megoldható a térelemek összeépítése — természetesen csak bizonyos szintszámig — hernyótalpas daruval is, mint ahogyan Leningrádban a 10. ábrán bemutatott módon alkalmazták is ezt a megoldást. Magasabb térelemes lakóházak építése esetén hatékony lehet a helikopterek alkalmazása is (11. ábra).

4. Műszaki-gazdasági mutatók

Hazai szempontból elsősorban a természetes mértékegységben kifejezett mutatók ismertetésének van jelentősége. Az irodalomjegyzékben ismertetett szakkönyvek és cikkek [2, 3, 4 és 5] alap-

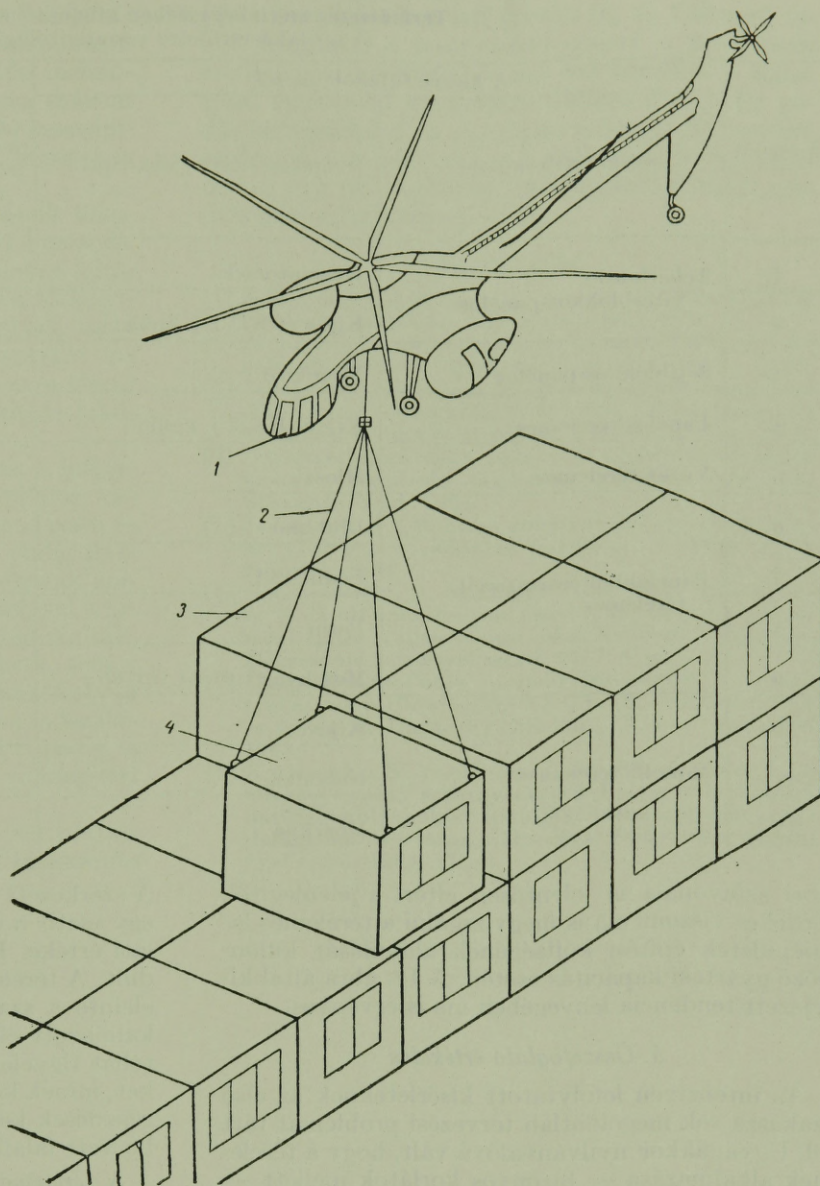
ján tájékoztatásul közöljük a kísérleti térelemes lakóházak néhány fontosabb műszaki-gazdasági mutatóját. Így a 3. táblázat tartalmazza az előregyártott épületelemek mennyiségét (tömör térfogatát) és súlyát, valamint a betonacél-felhasználást. Érdekes összehasonlításra adhat alapot az egy épületelemre jutó lakóterület mutatója, amit azonban adathiány miatt nem tudunk valamennyi épületre megadni.

A munkaigény és a költségmutatók közlésétől eltekintettünk. Nyolc-tíz évvel ezelőtt a kísérleti építkezéseket a jelenlegitől eltérő technikai színvonalon bonyolították le és az építőipari árak ak-

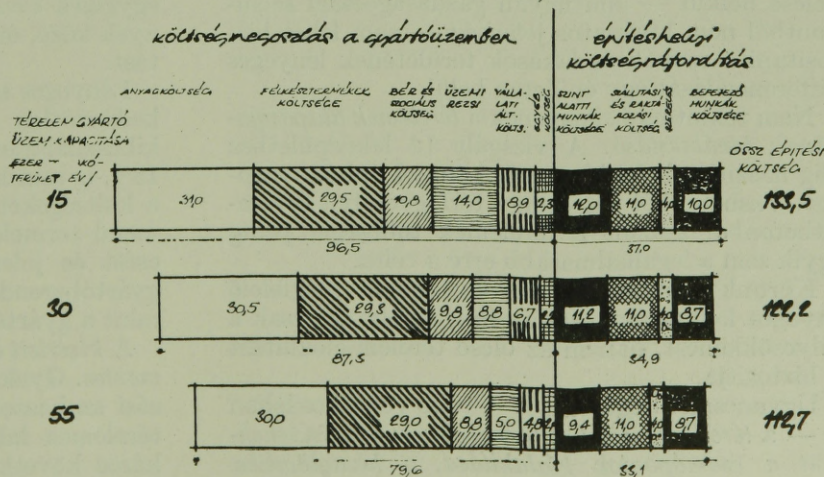


10. ábra. Térelemek szerelése Leningrádban láncfalas daruval

11. ábra. Térelemek szerelése helikopterrel
1 helikopter-daru; 2 négyágú drótkötél;
3 beépített térelemek;
4 elhelyezésre kerülő térelem



TÉRELEMES LAKÓÉPÜLETEK ÉPÍTÉSI KÖLTSÉGÉNEK ALAKULÁSA KÜLÖNBÖZŐ GYÁRTÁSI KAPACITÁSOK ESETÉN (RUBEL/1 m² LAKÓTERÜLET)



12. ábra. Térelemes lakóépületek építési költségének alakulása különböző gyártási kapacitás esetén (Rubel/1 m² lakóterület)

Természetes mértékegységben kifejezett mutatók
(1 m² lakóterületre vonatkozólag)

Sorszám	A kísérleti lakóépületek		Előregyártott épületelemek		Beton- acél-fel- haszná- lás (kg)	Egy épület- elemre jutó lakóterület (m ² /db)
	szerkezeti rendszere	építési helye (jele, típ.)	mennyisége (tömör tér- fogata) (m ³)	súlya (t)		
1.	Teherhordó vizesblokkos-panelos	Kramatorszk	0,79	1,11	16	.
2.		Kijev (PKD-2 j. épület)	0,43	0,63	15	.
3.	Sejtblokkos-panelos	Novokuznyeck	0,57	0,94	19	2,0
4.	Panelos-térelemes	Kijev (BK-2 j. épület)	0,33	0,57	16	.
5.	Vázás-térelemes	Minszk .	0,54	0,62	22	3,0
6.	Panelokból összeszerelt térelemes	Ljublinó	0,39	0,71	18	4,5
7.		Leningrád	0,44	0,56	30	3,2
8.		Perm	0,41	0,59	18	4,2
9.		Moszkva (I-67-01 típ. ép.)	0,33	0,67	26	15,3
10.	Monolit térelemes	Kijev	0,51	0,70	26	2,4
11.		Nahodka	0,36	0,81	15	3,4
12.		Moszkva	0,36	0,73	29	15,6

kori színvonala is jelentősen eltért a jelenlegitől. Érdekes viszont ma is megvizsgálni a térelemes lakóépületek építési költségének alakulását különböző gyártási kapacitás esetén. A 12. ábra által kifejezett tendencia lényegében ma is érvényes.

5. Összefoglaló értékelés

Az intenzíven lefolytatott kísérleteknek az első szakasza sok megoldatlan tervezési problémát tárt fel. Ugyanakkor nyilvánvalóvá vált, hogy a térelemek alkalmazása — bizonyos korlátok mellett — lehetőséget ad a tervezőnek a *változatos alaprajzi-térbeli elrendezésre*. Elegendő csak a 2. táblázatot áttekinteni ahhoz, hogy a megállapítás helyességét igazolja lássuk. Számolni kell viszont azzal az adottsággal, hogy a térelemtípusok számának növelése nélkül — ami ugyan gazdaságossági szempontból nem kívánatos jelenség — nem lehet biztosítani a szobák és lakások területének lényeges differenciálását egy épületen belül.

Nem tekinthető sikeresnek a *térelemek alapanyagának kiválasztása*. A vizsgált 12 lakóépülethez alig használtak fel korszerű, könnyű építőanyagokat. Vasbetonból vagy nagy térfogatsúlyú keramzitbetonból készült a térelemek többsége, pedig egyik sem a legalkalmasabb erre a célra.

Korunk követelményeinek jobban megfelelő anyagot kell találni erre a célra, amely nemcsak a súlycsökkenést, hanem az olcsó térelem-előállítását is biztosítja.

Ugyancsak kifogásolható — több vonatkozásban is — a *térelemek szerkezeti megoldása és mindenekelőtt a csomópontok kialakítása, a hézagtömítés*.

A szerkezeti részletek hibás kidolgozása miatt nem egy esetben csökkent a lakások (épületek) használati értéke. Emellett méretezési műhiba is előfordult. A térelemek teherhordó falainak méretezését eleinte a szabadon feltámasztott gerendáknál alkalmazott elvek szerint végezték el. Nem vették tehát figyelembe a támnymoték okozta húzóerőket, minek következtében szállítás közben gyakran repedések képződtek a térelemek hajlításra igénybe vett falaiban [6].

A *térelemek gyártási munkai igénye és önköltsége jóval meghaladta a tervezett szintet*, és ebben jelentős szerepet játszott az a tény, hogy nem vették figyelembe a technológiai folyamatok összefüggő teljes gépesítését és automatizálását.

Általános tapasztalat, hogy a munkaműveletek egyszerű átvitele az építéshelyről üzemi körülmények közé, önmagában még nem jelent megtakarítást.

Lényeges szerepet játszott a gyártási önköltség kedvezőtlen alakulásában a gyártóberendezések kihasználatlansága is. Több ok miatt gyakran 15%-ig sem használták ki a gyártóberendezéseket, a költségeket viszont teljes egészében a kis volumenű termelésre számolták el. Sok munkaidő-kiesést és jelentős ráfordítást okozott továbbá a gyártóberendezések gyakori üzemzavarai, valamint a gyártás technológiájának hibás kialakítása.

A *kísérleti építkezések lebonyolítása sem volt hibamentes*. Gyakran a szükséges kutatási és kísérletezési szakaszokat kihagyva végezték el a kísérleti térelemes lakóházak kivitelezését. Ennek aztán káros következményei lettek: a rossz hézagzárás

miatt a csomópontok átmedvesedtek, a kivitelezés lassan, vontatottan haladt stb. A hibák ellenére sikerült kidolgozni és a gyakorlatban is alkalmazni a térelemes lakóházak szalagszerű szerelési technológiáját. Gyakori eset volt, hogy naponta (három műszak alatt) egy épületszintet (9 lakást) összeépítettek, tehát a szerelésen kívül a hézagképzést is elvégezték.

A térelemes lakóházak termvmegoldásának tökéletesítése céljából a Goszsztroj még 1961-ben nyilvános pályázatot hirdetett ötszintes térelemes lakóházak eddiginél gazdaságosabb terveinek kidolgozására. Tizenhét pályaművet nyújtottak be a bíráló bizottságnak, amelyek között egyaránt találunk panelos-térelemes, vázas-térelemes és tiszta térelemes szerkezeti rendszerben kialakított lakóházakat [7].

A pályaművekben kifejezésre jutottak a lefolytatott kísérletek általánosítható tapasztalatai, ennek ellenére mindössze néhány terv elfogadására és kivitelezésére került sor. Azt követően pedig gyakorlatilag beszüntették a térelemes lakóházak építését, sőt néhány város (pl. Kijev) kivételével a kísérleti munkákat is. Mindezt azzal indokolták, hogy sem a korábban megépült lakóházak, sem a benyújtott pályaművek között nem található olyan típus, amely a műszaki megoldásokat és a műszaki-gazdasági mutatókat — mindenekelőtt pedig a költségmutatót — tekintve jobb lenne a házgyári panelos lakóházaknál.

A tények részletes elemzése azonban azt mutatja, hogy a *térelemes lakóházak építésével kapcsolatos*

munkák beszüntetésének okát az átmeneti balsikerek hibás kiértékelésében kell keresni [6, 8]. Célszerű tehát felújítani a kísérleteket, mivel a problémák eredményes megoldása után sor kerülhet e sokat ígérő építésmód gyakorlati alkalmazására. Ez pedig kétségtelenül az építőipar műszaki fejlesztését szolgálná, ami még akkor is szükséges, ha az adott ország már olyan jelentős panelgyártó bázissal rendelkezik, mint a Szovjetunió.

IRODALOM

- [1] Zsilije doma iz ob'jomnih elementov (Térelemes lakóházak). Moszkva, Goszsztrojizdat. 1961.
- [2] Zsiloj dom iz gotovih korobah-komnat (Lakóház kész dobozelemekből). Moszkva, Goszsztrojizdat. 1960.
- [3] Zsiloj dom iz ob'jomnih vibroprokatnih elementov (Vibróhengerléssel előállított elemekből összeszerelt térelemes lakóház). Moszkva, Goszsztrojizdat. 1961.
- [4] Sztroityel'sztvo zsilih zdanyij iz prosztransztvennih blokov (Térelemes lakóházak építése). Moszkva, Goszsztrojizdat. 1961.
- [5] Zsitnyikov, N.: Montazs domov iz ob'jomnih elementov (Térelemes lakóházak szerelése). Moszkva, Prof-tehizdat. 1962.
- [6] Braunsztorfer, J. és Dihtyer, Ja.: Opit sztroityel'sztva iz ob'jomnih elementov v Moszkve (A térelemes építés tapasztalatai Moszkvában). Moszkva, Zsilicsnoje Sztroityel'sztvo. 1967. 6. sz.
- [7] Ekszperimental'noje projektyirovanyije i sztroityel'sztvo v Ukrainszkoj SZSZR (Kísérleti tervezés és építés az Ukrán SZSZK-ban). Kijev, Goszizdat. 1963.
- [8] Kucserenko, K. és Ginzburg, S.: Ekonomicseszkaia effektivnoszty sztroityel'sztva domov iz blok-komnat (Szobablokkokból épülő lakóházak építésének gazdasági hatékonysága). Moszkva, Zsilicsnoje Sztroityel'sztvo. 1968. 11. sz.

Új mérnökök az építésben

PAKSI PÁL, PARDITKA JÁNOS, SIMON ÁGOSTON, TÖMÖSI KÁROLY

A modern építőipar világszerte nagyságrendileg egyre növekvő produktumokat hoz létre, melyek létrehozásának fontos fázisa a tervezés. Lényegében ekkor dőlt el — a tervezésben résztvevő egyének munkájának és a tervezés színvonalának függvényében —, hogy a megvalósításra szánt építmény milyen értéket képviselhet alapvető koncepciójában, műszaki és esztétikai színvonalában s nem utolsósorban a gazdaságosság kérdésében.

A magasépítés konzervatív tervezési metodikája, mely az építész-statikus tervezőpáron alapult, a korábbi időkben a feladatok nagyságrendjéből adódóan lényegében megfelelt az igényeknek s a követelményeknek. A tervezésbeli kooperáció zökkenői többnyire csak a kiéleződött szakmai sovizmusból, s az egymás szakterületétől való idegenkedésből adódtak.

E körülmények, bár nehezítették a tervezést, nem jelentettek különösebb akadályt a tervezést irányító építésznek elképzelései keresztülvitelében, hiszen ő is tudatában volt annak, hogy a rendelkezésre álló anyagokkal milyen feladatokat, milyen módon lehet megoldani, támaszkodva az előző századokban kialakult egyszerűbb szerkezeti rendszerekre.

Egyre növekedett a társadalmi igény a nagy volumenű építmények korszerű, gazdaságos szerkezetekkel való létrehozására. Ennek az igénynek a realizálása csak új építőanyagok alkalmazásával és a mérnöki tudomány hatalmas fejlődésével vált lehetővé.

Bár a feladatok jellege, s műszaki minősége jelentősen megváltozott, a tervezés metodikája lényegében változatlan maradt. A bonyolult erőjátékú építmények tervezésénél megfelelő képzettségű mérnököt kellett bevonni a megvalósíthatóság érdekében. Az így létrejött építész—mérnök tervezőpár viszont a legtöbb esetben már számottevő szakmai ellentét hatása alatt konstruált, ami természetesen a tervezést nehezítette s az építménynek sem használt. Az ellentétek oka: egyrészt a mérnökök esztétikai ismereteinek hiányossága, — mely egyenes következménye a hagyományos mérnök képzésnek —, másrészt az, hogy az építésszek mérnöki ismeretei nem érhették el a feladat által megkívánt szintet.

A létrehozott nagyterem épületek, magasházak s minden komoly erőjátékkal bíró létesítmény tervezésénél nyilvánvalóvá vált, hogy olyan mérnököknek kellett volna és kell meghatározó részt kapni a tervezés során, akik a funkcionális, műszaki, esztétikai és gazdaságossági követelményeknek eleget tudnak tenni korszerű mérnöki és esztétikai tudásuk birtokában.

Ilyen mérnökképzés nem folyt, ezért az ilyen feladatokat olyan mérnökök valósították meg, akikben megvolt az esztétikai érzék, s vállalták azt az erőfeszítést, ami a mérnöki tudás megszerzésén túl az építészeti ismeretek elsajátításához

szükséges, vagy olyan építésszek, akik saját erőből képezték magukat a mérnöki tudományokban. Így szükségeszerűen létrejött az a mérnöktípus, aki a legoptimálisabban tudja megalkotni a funkció, a forma és a szerkezet igényes, gazdaságos egységét. Ennek a mérnök—építész típusnak a realitását napjainkban olyan nevek fémjelzik, mint Pier Luigi Nervi, Felix Candella stb., kiknek alkotásaiban egyértelműen tükröződik az esztétikus konstruálás és az anyag eddig soha nem látott szerkesztési egysége, mely szinte ideális szerkezeti formákban testesül meg az erőjáték fölényes ismerete alapján.

Ezen összefüggések felismerése alapján tervezett és kivitelezett építmények forradalmat jelentettek az építészetben. Ennek folyamányaként a világ több országában ilyen irányban tolódott el a tervezői munka.

Egyes tervezők hazánkban is felismerték ennek az irányvonalnak helyességét, amit esztétikus és az erőjátékot követő egyre több építményünk is bizonyít, mint pl. Thoma József víztornyai, tv-tornyai, Böleskey Elemér prof. mecseknádasdi hídja, vagy a még tervezés alatt álló sportcsarnok Kollár Lajos szerkezettervezésében.

Az építésügy vezető szakemberei a Műszaki Egyetem oktatóival közösen felismerték az új követelményeknek megfelelő szakemberek képzésének szükségességét. Ezért hazánkban 1963-ban elindították a Mérnök Karon a szerkezetépítő szakot, melyen a hallgatókat ilyen irányú tervezési és kivitelezési munkák elvégzésére oktatták. A szakos egyetemi felvételn kívül az ötödik félév után, a szerkezetépítő szakosok magas- és mélyépítő ágazatra bomlása, egy második válogatás alapján történt.

A szétválasztást a hallgatók épülettervezési és szerkesztő képességeinek felmérése határozta meg, mely a korábbi félévek ilyen jellegű tárgyaiban elért eredményeiben vált lemérhetővé.

A későbbi folyamán az erőtan és annak alkalmazott tudományainak (vasbeton, acél) széles körű, alapos oktatása mellett egyenrangú szerepet kapott az építmények funkcionális, épületszerkezeti és formai tervezésének elsajátítása. (Az oktatással kapcsolatos észrevételeinkre egy másik cikkünkben még visszatérünk!)

Kezdetben még igen sok kérdés, a tapasztalatok hiánya miatt vitás volt, többek között az erről a szakról kikerülő emberek helye a mérnök-társadalomban, építész és szerkezettervező viszonya stb. (Ezek a kérdések még napjainkban sem tisztázottak.)

Különösen élessé vált ez a kérdés a magasépítő ágazatosoknál, kiknek az építésügy vezetői a későbbiekben a szerkezeti jellegű építmények tervezésében irányító szerepet szánnak.

Ezen komplex feladatok optimális megoldásának reális lehetősége, e mérnökök előbb vázolt kívá-

lasztási és képzési rendszerének logikus következménye.

Sem a tervező, sem a kivitelező vállalatok nem tudták a megfelelő tájékoztatás hiányában, hogy egyetemünkön ilyen irányú oktatás folyik. Ezt a hallgatók a harmadik év utáni termelési gyakorlat alkalmával saját maguk tapasztalták. Később történt tájékoztatás televízióban, napilapban és a Magyar Építőiparban, de sajnos nem nagy eredménnyel, mert a következő év nyarán még sok kollégánk arról számolt be, hogy szakunkat — meglepően — főleg a nagyobb kivitelező vállalatok nem ismerik.

Tapasztalatunk alapján a tervezővállalatok sem eléggé tájékozottak, kivéve néhány nagyobb vállalat vezetését. Inkább a kisebb és főleg a tárcán kívüli vállalatok ismerték ezen szak létezését, s a benne rejlő lehetőségeket.

Ma már elmondhatjuk, hogy vannak — ha még viszonylag kis számban is — ilyen végzettségű mérnökök. Nagyrészt tervezővállalatoknál szétosztórnak dolgoznak, de többnyire nem olyan munkakörben, amire végeredményben igen előrelátóan oktatták őket.

Jogosan vetődhet fel a kérdés, hogy miért nem?, hiszen úgy lenne a leggazdaságosabb a vállalatoknak és a népgazdaságnak is, ha ezek az emberek szakképzettségüknek megfelelő munkaterületen dolgoznának. Megvan a lehetőség arra, hogy ezek a mérnökök képzettségük birtokában jobb, gazdaságosabb, a funkciót jól kielégítő szerkezeteket tervezzenek.

Erre eddig azért nem került sor, mert tervezővállalatainknál egy-két osztályt, vagy szakosztályt kivéve nem folyik a fentebb említett irányvonalat követő tervezés.

A változás szükségszerű!

Természetesen nem azonnali változást akarunk, hanem a fokozatos átállás megkezdését sürgetjük! Mi azt szeretnénk, ha módot kapnánk tudásunk és képzettségünk bizonyítására, ugyanakkor a tanulásra is az idősebb vagy tapasztalattal bíró, hasonlóan gondolkodó kollégáktól. Ennek egyik megoldási módja pl. létrehozni egy olyan osztályt, melyben az ilyen fiatal szakemberek dolgoznának az új irányvonalat képviselő idősebb kollégák vezetésével. Ezen kísérletek megvalósítására a vállalatoknak az új gazdasági mechanizmus lehetőséget biztosít. Véleményünk, hogy e csoport működésére „nem fizetne rá” egyetlen vállalat sem.

Tudjuk, hogy előbb bizonyítanunk kell és az eltelt pár hónap nem elegendő ahhoz, hogy valaki tudásáról átfogó képet lehessen alkotni, de — ismételjük — a bizonyításra szeretnénk lehetőséget kapni, *szakmánk, képzettségünk* területén. Azért íródott ez a cikk, hogy megpróbáljuk meghatározni a szerkezetépítő új fogalmát, képzettségének és eljövendő munkaterületének hozzávetőleges határait, hogy tudjanak rólunk, létezőnk és ambícióink vannak.

Az itt leírtakkal mi saját álláspontunkat propagáljuk, szívesen vitába szállunk azokkal, akik más-ként látják ezt a témát. Sőt megkérjük Önöket, írják meg a véleményüket.



Építőgépek a Lipcsei Vásáron

ZOLTÁNKA VIKTOR

Az 1969. évi Lipcsei Vásárt a Német Demokratikus Köztársaság alapítása 20. évfordulójának jegyében rendezték meg. Az NDK fennállásának két évtizede alatt Lipcse a világkereskedelem egyik csomópontja, a Kelet—Nyugat közti kereskedelem középpontja lett.

Az idei vásáron 65 ország kerekén 10 000 kiállítója vett részt 350 000 m² kiállítási területen. Ebből az NDK-t 4500 kiállító képviselte 240 000 m²-en. További 160 kollektív kiállítást szerveztek a szocialista országok külkereskedelmi vállalatai 38 000 m²-en, melyből 80% a műszaki vásár területére esik. A tőkés országokat több mint 3000 kiállító képviselte, mintegy 75%-ban ugyancsak a műszaki kiállítási területen.

Az NDK kivitelében jelentős helyet foglalnak el az építő- és útépítőipari, valamint anyagmozgató gépeket gyártó két nagy egyesülés a VVB TAKRAF és a VVB BAUKEMA gyártmányai.

TAKRAF GYÁRTMÁNYOK

A TAKRAF iparág kutatóintézetével (Institut für Fördertechnik — Anyagmozgatási Kutatóintézet) — 195 üzemeltetési képviselő és 25 000 m²-es szabadtéri kiállításával területileg a vásár legnagyobb kiállítója. 130 bemutatott termékéből 19 továbbfejlesztett, 30 teljesen új típus. A kollektív ki-

állítás súlypontjait három zárt profilterület alkotja:

— az NDK nagykonténer rendszere,

— az üzemben belüli anyagmozgatás és raktározás,

— mozgó daruk.

A TAKRAF egy mindig időszerű, komplex szállítástechnikai programot képvisel, melyen belül a komplett berendezések exportja egyre nagyobb jelentőségű. Feladata nemcsak a szerkesztés és tervezés, hanem a szerviz- és vevőszolgálat, a vevők műszaki problémáinak megoldása, sőt gyártmány- és gyártási licenck eladása.

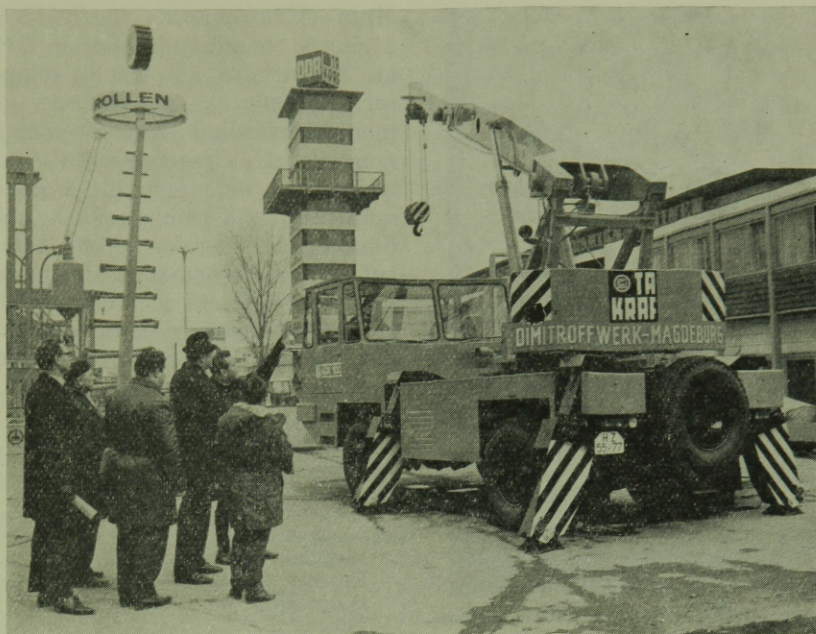
Az ADK 63—2 autódaru a korábbi ADK 63 típus továbbfejlesztése. A gyors üzembehelyezést biztosító teleszkópgém terhelés alatt is hidraulikusan 3 m-rel kitolható s ezzel legnagyobb kinyúlása eléri a 8 m-t, legnagyobb emelőmagassága a 9 m-t. A külön szerelhető, összecukható gémmel kinyúlása 11,8 m-re, legnagyobb emelési magassága 12,5 m-re növekszik. A daru további munkaeszközei a Magyarországon jól ismert magassgémek kivül — mely 26 m legnagyobb emelőmagasságot és 13 m kinyúlást tesz lehetővé — a motoros markolók 0,63—0,8 és 1,25 m³ és a gömbfamarakoló 1 m³ űrtartalommal, a villamos emelőmágnes 3,8 kW teljesítményfelvétellel 190—5300 kp súlyú acélanyagok emelésére.

A daru néhány fő adata

Legnagyobb teherbírás	6,3 Mp
Legnagyobb tehernyomaték	16,4 Mpm
Haladási sebesség	
előre 5 fokozatban	6,7—57,5 km/h
hátra	9 km/h
teherrel	5 km/h
Hajtómotor	
teljesítménye	90 LE
fordulatszáma	2300 ford/min
Generátor leadott teljesítménye	18 kW

Gyártóüzem a VEB Hebezeugwerk Sebnitz. A továbbfejlesztett típust az idei BNV-n bemutatták

s a korábbi típusra feladott rendelesek alapján mintegy 20 darabot le is szállítanak.



Az ADK 100 hidraulikus autódaru (1. ábra) új típus az új típus-sorban korszerű teleszkópgémmel, egységesített fődarabokkal és alkatrészekkel. A Diesel-motor teljesítményét 5/1 fokozatú sebességváltómű továbbítja az összeke-

rékajtású alvázra s az elosztómű közúti és terepsebességre választja szét. A négyponthoz felfüggesztésű tengelyek hidraulikusan reteszelve vannak. A vezetőfülkéből vezérelt hidraulikus talptámaszok $3,2 \times 3,4$ méteres támasztóbázist biztosítanak a stabilitás növelésére.

A daru fő adatai

Legnagyobb teherbírás letalpalva	10 Mp
Legnagyobb tehernyomaték	30 Mpm
Haladási sebesség előre 5 fokozat	
közúti	3,2 – 71 km/h
terep	1,7 – 38,5 km/h
Forgás	2,44 ford/min
Emelési sebesség max.	16 m/min
Legnagyobb kinyúlás	9,5 m
Legnagyobb emelési magasság	10,8 m
Hajtómotor	
teljesítménye	190 LE
fordulatszáma	2300 ford/min
Üzemi súly	16 Mp

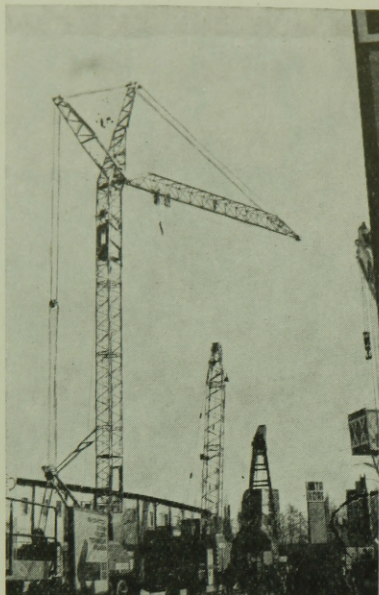
A rendelő kívánságára a darut felszerelik összezsukható gémmel, többszörös teleszkópgémmel, magassgémmel, markolóval — 40°C -ig üzemképes hidegindítóval. Minden darut ellátnak a túlterhelés megakadályozására automatikusan működő terhelésgátlóval.

A darut a VEB Schwermaschinenbau Georgi Dimitroff gyártja. 1969 őszén az új típust Budapesten, Miskolcon és Debrecenben bemutatják az érdeklődőknek, s 1970-től exportálják.

Az ADK 250 autódaru a típus-sor következő tagja, gyártja a VEB Zomag Zeitz, az UB 162 és az UB 266 típusú kotrók gyártóüzeme. A gyár 1967-ben fejlesztette ki az RDK 25 láncfalpas

építési és szerelődarut, melyet követ az új autódaru ugyancsak 25 Mp legnagyobb teherbírással, 3,3 m kinyúlás és 12 m gémhossz mellett. A darugém betétdarabokkal 40 m hosszra szerelhető, és csúcsgémmel egészíthető ki. Minden darumozgás és segédmozgás, — beleértve a talptámaszokat és a finomhaladást is — hidraulikus működtetésű. A hidraulikus rendszer belső nyomása 160 kp/cm^2 . A daru — 40°C -ig üzemképes. A 3-tengelyes alváz teljes hossza szállítási helyzetben 9150 mm, szélessége 2500 mm, legnagyobb haladási sebessége 60 km/h. Az új darutípust 1971-től exportálják.

Az MDK 204 típusú magajáró daru az ismert MDK 63/1 típus to-



2. ábra. MDK-404 magajáró daru toronydarugémmel

vábbfejlesztése, forgó felsőváza azzal teljesen megegyezik, korszerűbb, nagyobb teljesítményű alsóváza viszont a magajáró daruk között ritkán elérhető 50 km/h legnagyobb közúti sebességgel haladhat. Hajtási rendszere Diesel-mechanikus, a munkasebességnek nagy szabályozási lehetőségeivel, így az emelési — süllyesztési sebesség 0,68—11,8 m/min között állítható. Ugyanez jellemzi a segédemelőművet, a forgatóművet és a gémbillentőművet. A csőszerkezetű rácsosgém legnagyobb szerelési hossza 30 m, melyet az 5,5 m-es csúcsgém egészíthet ki. A 12 m-es alapgémet szállítás esetén nem kell leszerelni, mivel az összecsuksva a gépházra támaszkodik. A daru szállítási helyzetéből 10 perc alatt üzemképesé szerelhető külső segédeszköz nélkül. A darut a VEB Schwermaschinenbau S. M. Kirow gyártja. 1969-ben az új típusból 2 db érkezik Magyarországra.

Az MDK 160/1 magajáró darut a VEB Schwermaschinenbau S. M. Kirow gyártja 40 Mp legnagyobb teherbírással, 43 m legnagyobb emelési magassággal. Az MDK 160/1 típusú forgó felsővázának átvételével alakították ki az MDK 404 magajáró darut (2. ábra), melynek felsővázára toronydarugém is szerelhető. A szabadonálló oszlopra kapcsolt futómacskás gép legnagyobb tehernyomatéka 20 m kinyúlásnál és 21,5 m emelési magasságnál 12

Mpm. A futómacska rögzítésével a gép a vízszintestől felfelé 30°-kal billenthető, sőt kisebb teherrel a futómacska a billentett gémen is haladhat. A toronydaruszerelék fel- és leszerelése külső segédeszközt nem igényel. A daru szállításához a gémet csak le kell dönteni, szétszerelés nélkül. A darut a jelenlegi nemzetközi színvonalnak megfelelő mértékben felszerelték biztonsági berendezésekkel, melyek a sebességfokozatok,

tengelykapcsoló stb. hibás kapcsolását lehetetlenné teszik. A kezelőfülke tágas és kényelmes, belőle a munkaterület jól áttekinthető. Normál alapgémmel segélydaruként is használható 8 Mp teherbírással. A 4-tengelyes, 9,5 Mp legnagyobb tehernyomatékú daru exportját 1971-ben kezdik meg.

A DIER 65 láncaltalpas daru a VEB Förderanlagen 7. Október Magdeburg gyártmánya, a következő műszaki adatokkal:

Legnagyobb teherbírás	12,5 Mp
Legnagyobb tehernyomaték	45 Mpm
Legnagyobb gémhossz	20 m
Legnagyobb kinyúlás	19 m
Legnagyobb emelési magasság csúcsgémmel	21 m
Sebességek:	
Haladás	12,5—25 m/min
Emelés	10—13,3—20—40 m/min
Billentés	8,4 m/min
Forgás	3,5 ford/min
Fajlagos talajnyomás	
terheletlenül	0,7 kp/cm ²
teherrel	0,95 kp/cm ²
Hajtómotor	
teljesítménye	68 LE
fordulatszám	1500 ford/min
Generátor teljesítménye	38 kVA
Önsúly alapgépre	25 Mp
A daru munkaszerelékei:	
kétfás szélesmarkoló	1,0 és 1,6 m ³
kétfás keskenymarkoló	1,0 és 1,6 m ³
gömbfamarkoló	1,0 és 1,6 m ³
többfás markoló 2 típusban	0,6 m ³
teheremelőmágnes	1,5 Mp

Mivel a darut túlnyomóan rakodási munkára használják — így vasúti vagonkirakásra is —, ahol a munkaterületre való jó rálátás fontos követelmény, az alapgém továbbfejlesztéseként megoldották a kezelőfülke fokozatmentes hidraulikus emelését 2,8—7,8 m között. A fülke tetszőleges helyzetében az összes daruművelet vezérelhető, magának a fülkének az emelése nyomógommbal. Áramszünet esetén a fülke segédszeleppel leengedhető. Szállítás közben a kezelőfülkét az úrszelvény megtartása érdekében előre billentik. A kezelőfülke emelését a gyár másik darutípusánál a DIER 61 típusnál is megoldották.

Az EDK 1000/1 Diesel-elektromos vasúti forgódaru — a VEB

Schwermaschinenbau S. M. Kirow gyártmánya — világsszínvonalon áll. Európa csaknem minden államába exportálják. Fő alkalmazási területe beemelési munkák végzése vasúti katasztrófaáknál, hídépítésnél, nehéz terhek átrakása. A Diesel-elektromos hajtású daru külső hálózatról is üzemeltethető. Vontatás közben a gémet és az ellensúlyokat külön platós vagon szállítja. A gép összeszereléséhez és az ellensúlyok felrakásához külső segédeszköze nincs szükség. Nagyobb terhek emeléséhez az alvázon elhelyezett kezelőállásról vezéreltik a hidraulikus támasztótálapak kitolását. Az emelt teher nagyságát a kezelőfülkében mutató jelzi.

A daru fő adatai

Legnagyobb tehernyomaték	1120 Mpm
Legnagyobb teherbírás	
letalpalva	125 Mp
szabadon, tengelyirányban	125 Mp
tengelyirányban, 24 m kinyúlásnál	40 Mp
Vontatási sebesség	100 km/h
Saját haladás sebessége	100 m/min
Emelési sebesség	4/2 m/min

Speciális feladatokra a darugém további 17 m-rel meghosszabbítható. Az összes elektromos szerelvényt a kezelőfülke mögött külön fülkében helyezik el, jól áttekinthetően. A daru $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ig kifogástalanul üzemel.

A VN 8 vákuum-emelőberendezés síma síkfelületű elemek, lemezek átrakási munkáit gyorsítja meg és teszi termelékenyebbé az akasztófülek és a kötözés elhagyásával.

A továbbfejlesztett berendezés előnyei:

- a csőből kialakított főtartó egyben vákuumtartályként szolgál. A rászert 4-szívófejes keresztartók 90° -kal elfordíthatók és a főtartón hosszirányban eltolhatók, a berendezésnek kedvező variálhatóságot adva,

- a szívófejeket kettősen kiegyenlített nyomórúgókkal függesztik fel,

- a berendezés munkavédelmi és üzemi biztonságát beépített műszerekkel oldják meg, köztük akusztikai és optikai jelzőberendezésekkel. Áramkimaradás esetén az emelő órákon át tartja a terhet. A biztonságot kedvezőtlen időjárási viszonyok sem rontják.

A vákuum-emelőberendezést a VEB Hema-Werk Luisenthal, az Institut für Fördertechnik és a VEB Entwicklungs- und Musterbau Berlin közösen fejlesztették ki. Fő alkalmazási területei: acélból és betonból gyártott lemezek, csövek, tartályok, üveg-,

márvány-, gipsz- és műköelemek rakodása. A munkavégzés előfeltétele, hogy a rakott anyag gázáteresztő képessége megadott határérték alatt legyen.

Az elektromechanikus motoros markolókat (3. ábra) a VEB Schmiede- und Schweisswerk Zwickau gyártja, nagy típusválasztékban. A gyártott típuscsaládok:

- kétpofás zárt oldalfalú markoló $0,4\text{--}3,0\text{ m}^3$ között,

- kétpofás vízalatti markoló $0,4\text{--}2,0\text{ m}^3$ között,

- gömbfamarkoló $0,8\text{--}1\text{ m}^2$ farakodási keresztmetszettel,

- zártpofás markoló szakítófogakkal $0,4\text{--}3,0\text{ m}^3$ között,

- villás markoló $0,8\text{--}2,5\text{ m}^3$ között, változó villaszámmal,

- különleges salakmarkolók, vízalatti markolók 25 m mélységig stb.

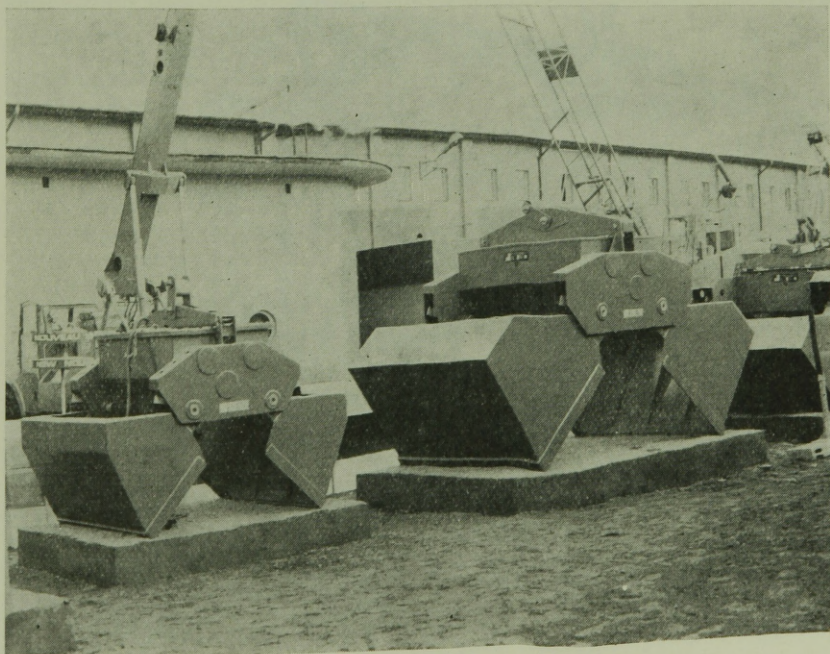
A markolók teherbírása a rakott anyag függvénye, a markolót emelő darut is ennek megfelelően kell megválasztani. A markolók súlypontja mélyen fekszik a felbillenés megelőzésére, az összsúly viszonya a hasznos teherbíráshoz rendkívül kedvező. Az egy- és kétköteles markolókkal szemben a motoros működtetés lényeges időnyereséget jelent s nagymértékben növeli a rakodási teljesítményt.

Az NDK nagykonténer-fejlesztési programjának kifejlesztésében a TAKRAF-on kívül a VVB Schiffbau, a VVB Schienenfahr-

zeuge, a Deutsche Reichsbahn, a VEB Deutrans és az NDK Közlekedésügyi Minisztériuma vett részt. A fejlesztés jelentős eredményeit a TAKRAF kiállítási területén elkülönítve mutatták be.

A nagykonténeres szállítás legnagyobb előnyei a nemzetközi — főleg a tengeri — forgalomban jelentkeznek, melynek a kikötő az átrakó állomása. Az NDK már kiépítette nagykonténer-összekötését Rostock és Anglia között, s Rostockban kiépítette első saját nagykonténer-kikötőjét. A következő években a nagykonténer-forgalom gyors növekedése várható a szocialista országok között is. Az NDK szakértői nagy erővel foglalkoznak a tématerület fejlesztésével, mind a gyártás feltuttatása, mind a korszerű szállítási módszer elterjesztése szempontjából, együttműködve a szocialista országok szakértőivel.

A Gresse & Co KG kikötői nagykonténer-átrakó bakdaruit csak modellben állíthatták ki, rendkívüli méreteik miatt. A hajót megakadó speciális bakdaru hasznos rakodási szélessége 40 m, mindkét oldalán konzolt szerelnek, a hajó fölé benyúló konzol a rakodási technológiának megfelelően felfelé is billenthető. Legnagyobb teherbírása 30 Mp, átrakási teljesítménye kb. 35 nagykonténer óránként. A tárolótér kialakítása az organizáció függvénye. Figyelembe kell venni a tervezett tárolókapacitást, a közlekedési hálózat-



3. ábra. Elektromechanikus motoros markolók



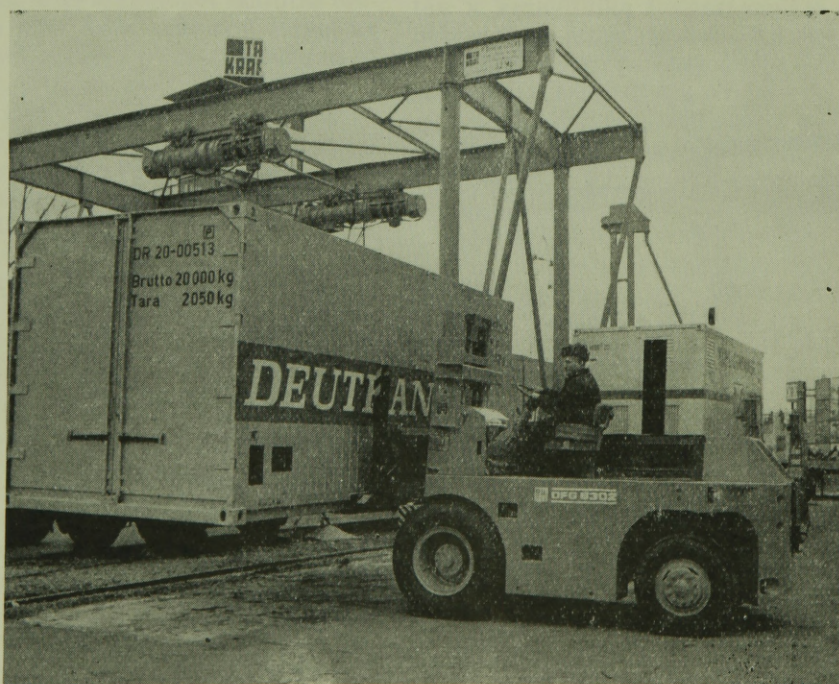
4. ábra. Nagykonténer átrakása vasútról közútra

hoz való csatlakozást, a területen belüli közlekedés adottságait, pl. a talaj teherbíróképességét, a rendelkezésre álló belső rakodó-szállító berendezéseket, azok teherbírását, szállítási sebességét. A képen bemutatott tárolótérben a hajtót kiszolgáló bakdaruhoz 2 további nagy bakdaru kapcsolódik 40 m fesztávolsággal, 30 Mp legnagyobb teherbírással. A bakdaruk típusjele HP 40/40, emelési magassága 8 m, emelési sebessége 0,9/9,5 m/min, macskahaladási sebessége 80 m/min, hajtóteljesítménye 210 kW. A bakdaruk közös sín pályán működnek, de kereszt-

irányban átválthatók az összes tárolómező kiszolgálása céljából. A nagykonténereket a kirakó és tárolótér között általában trélerrel és vontatóval mozgatják.

A gyár speciális *nagykonténer-átrakó bakdaruját* mutatja be a 4. ábra 8–10 m fesztávolsággal, 32 Mp legnagyobb teherbírással. A bakdaru vasúti kocsiról közúti járműre rakja át a nagykonténert, melynek felső megfogására speciális, mechanikusan rögzíthető megfogókeret, a spreader szolgál.

A Gresse-spreaderek hidraulikus reteszeléssel is készülnek az ISO-előírásoknak megfelelő mére-



5. ábra. Üres nagykonténer rakodása DFG-6302 emelővillás targoncával

tekben, hidraulikus munkahengerekkel, 90°-ban elfordítható csapokkal. Oldalsó vezetősínek könnyűk meg a keret rávezetését a konténerre. A jelenlegi típusok 20 láb nagyságú konténerek rakodására alkalmasak, de további függesztőkötelek befűzésével 40 lábas konténerek átrakására is alkalmassá tehetők.

Az üres nagykonténerek rakodására a DFG 6302 típusú emelővillás targoncát (5. ábra) is alkalmassá tették külön villa felszerelésével, melynek szélessége 2230 milliméter, teljes hossza 1786 mm, benyúlása a konténer alá kb. 1210 milliméter, tehát túlnyúlik a konténer középvonalán. Az üres konténer önsúlya 2050 kp.

A DFG 6302 típusú emelővillás targonca fő adatai:

Legnagyobb teherbírás 0,6 m karon	6,3 Mp
Menetsebesség	
névleges terheléssel	25/35 km/h
hátramenetben	25/30 km/h
terheletlenül	40 km/h
Emelési sebesség teherrel terheletlenül	30/16 m/min
Süllyesztési sebesség teherrel terheletlenül	30/8,5 m/min
Kapaszkodóképesség teherrel	20%
Legnagyobb vontatott súly	8 Mp
Vonóerő teljes terheléssel	3 Mp
Hajtómotor	
teljesítménye	110 LE
fordulatszáma	2200 ford/min
Önsúly	10,86 Mp

A targonca EFZ 5/4,2 típusú — a VEB Turbinenfabrik Dresden által gyártott — hidrodinamikus nyomatékvaltóval és terhelés alatt kapcsolható sebességváltóval, valamint kétkörös hidraulikus fékkel készül.

Ahol a nagykonténerek lerakására átmenetileg nem áll rendelkezésre a megfelelő teherbírású emelőgép, ott a hidraulikus emelőbakcsoportot állítják be, mely a konténert a járműről kissé megemeli, hogy az kifuthasson alóla, majd a talajszintre leengedi. Az emelőbakok szinkron működését központi vezérlőasztalról irányítják.

A nagykonténerek kistávolságú,

vízszintes szállítására fejlesztette ki a VEB Schwermaschinenbau Verlade- und Transportanlagen a CSW 20 típusú konténerszállító kocsit (6. ábra) DFG 6302 emelővillás targoncával — mint vontatókocsival — kapcsolva. A felül hidraulikus reteszselű megfogókerettel felszerelt szállítógép a nagykonténert felül befogja, rögzíti, majd hidraulikus munkahengerek kitolásával szállítási helyzetbe emeli. Az emelési magasság lehetővé teszi két nagykonténer egymás fölé rakását is, a tárolóter jobb kihasználása érdekében.

A gépcsoport fő adatai:

Legnagyobb teherbírás	20 Mp
Legnagyobb konténertípus	20 láb
Emelési magasság	2,8 m
Emelési sebesség	3 m/min
Haladási sebesség	10 km/h

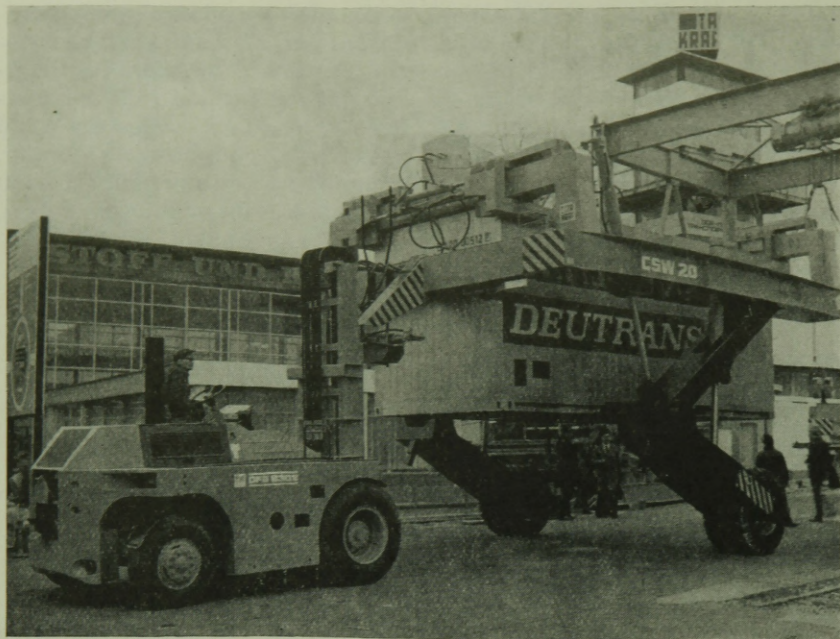
A VEB Förderausrüstungen Aschersleben által gyártott villamos szalagdobok típusorát mutatja a 7. ábra. Különleges előnyük a hagyományos hajtásokkal szemben a teljesen zárt kialakítás, a csekély önsúly, a nagy üzembiz-

tonság és a kis helyigény. A képen látható típusok normál kivitelűek 0,25—2,2 kW között 165—400 milliméter átmérővel, továbbá tengervíz ellen védett kivitelűek 0,25—30 kW között 220—630 mm átmérővel. A típusor fő adatai:

Átmérők	165—800 mm
Névleges teljesítmények	0,25—30 kW
Szalagsebességek	1,31—3,35 m/s
Motorok	
üzemi feszültsége	220/380 és 500 V
élettartama	35 000 üzemóra

A különleges típusok közé tartoznak a robbanásbiztos, a tengervíz ellen védett, a kilincsműves és a trópusi üzemeltetésre alkalmas típusok.

A rezgőcsöves szállítógépet szabad rezgésű rendszerben (8. ábra) a VEB Förderanlagen 7. Oktober Magdeburg gyártja. A kritikus felletti tartományban dolgozó gép

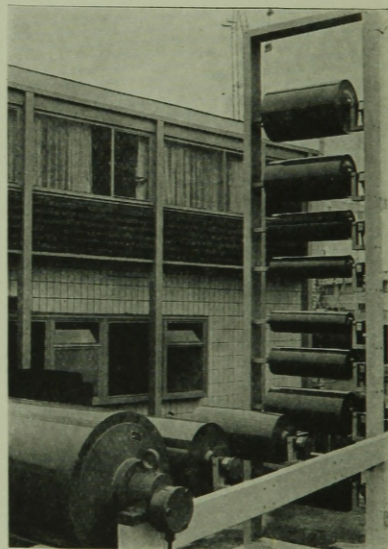


6. ábra. CSW-20 konténerszállító kocs

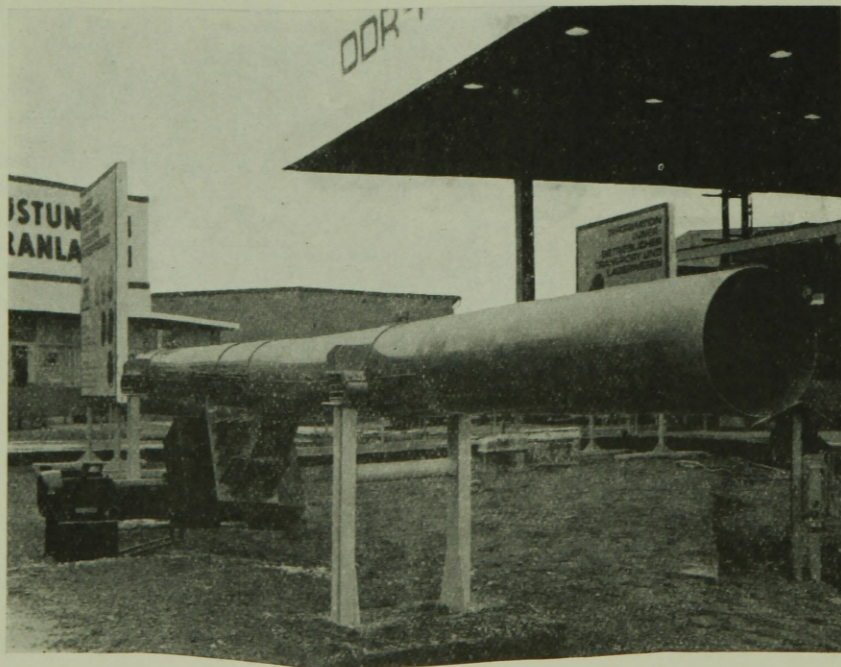
gerjesztési frekvenciája 16 Hz. A szükséges gerjesztőerőt kettős ellensúly szolgáltatja, melyet csuklóstengely közvetítésével rövidrezárt forgórészű motor hajt. A gép lágy, hengeres csavarrugókra támaszkodik, így a támasztókeretre kis dinamikus erők adódnak át. Ez lehetővé teszi a gép felfüggesztését is. A hajlítórezgések befolyása miatt a legnagyobb szállítási távolság 6 m. A gép olyan ömlesztett anyagok szállítására alkalmas, amelyek könnyen folynak és nem tapadnak a csőfalhoz. A legnagyobb szemcseátmérő nem haladhatja meg a csőátmérő egy-

harmadát. Különösen megfelel forró, agresszív, vagy poros anyagok szállítására, ezért ügyelni kell a gép tömítésére. Az ábrán látható típus legnagyobb szállítási teljesítménye $36 \text{ m}^3/\text{h}$, hossza 5850 mm.

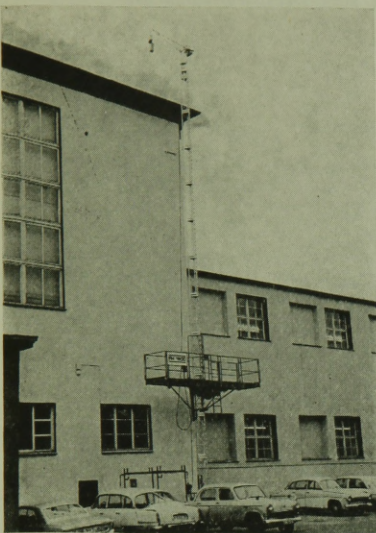
A VEB Fördertechnik Freital *pneumatikus hajókirakó berendezése* 2—4 szívótoronnyal egyenként 250 Mp/h gabona kirakására készült. A sínen járó berendezés szívócsöveit automatikusan beállítja, a szívást két különválasztott rendszerben szívóventillátorok végzik, automatikus szabályozó-szerkezettel a vákuum azonos ér-



7. ábra. Villamos szalagdob-típus



8. ábra. Rezgőcsőves szállítógép



9. ábra. FH-1600 kapaszkodó munkaállvány Z-250 homlokzati daruval



10. ábra. 03/2 típusú építési gyorsfelvonó

téken való tartására. A felszívott gabonát a berendezés közvetlenül vagonba rakja vagy tárolósilókba juttatja. A portartalmú szállítólevégőt kibocsátás előtt vákuumszűrőn vezetik át teljes tisztítás céljából. A ventilátorok üzemeltetési zaját beépített hangszigetelők csökkentik.

Az FH 1600 mobil kapaszkodó

Munkapad területe	1,05 × 2,60 m
oldalpodesztrel	1,05 × 4,60 m
2 gépet képesolva	1,05 × 12 m
Emelési sebesség	3,8 m/min
Hajtómotorok teljesítménye	2 × 2,2 kW
Alsórész szállítási súlya	960 kp
Egy oszloptag	
súlya	45 kp
hossza	1500 mm
Homlokzati daru legnagyobb teherbírása	250 kp
emelőmagassága a munkapad felett	16 m

A munkapadon egyszerre 4 fő dolgozhat könnyen, szerszámokkal. Az alváz egytengelyes utánfutóként közúton is vontatható. A gépet az Eisenbau Karl Ladwig cég gyártja.

Teherbírás	200 kp
Szállítási magasság	
normál kivitelnél	18,5 m
kiegészítő sínekkel	36 m
Rakodási felület	700 × 800 mm
Önsúly	330 kp
Csörlő hajtóteljesítménye	
villamos motorral	2,2 kW
benzinmotorral	3,5 LE
Csörlő húzóereje	300 kp
Csörlő súlya	185 kp

A csőszerkezetű, könnyű, függesztett munkaállvány (11. ábra) legnagyobb teherbírása 400 kp, egységes szerkezeti elemekből többféle hosszúságban szerelhető. Gyártja a VEB Metalleichtbaukombinat.

A VEB Maschinen- und Apparatebau Landsberg darabáruszállító-rakodó gépe (12. ábra) két ki-

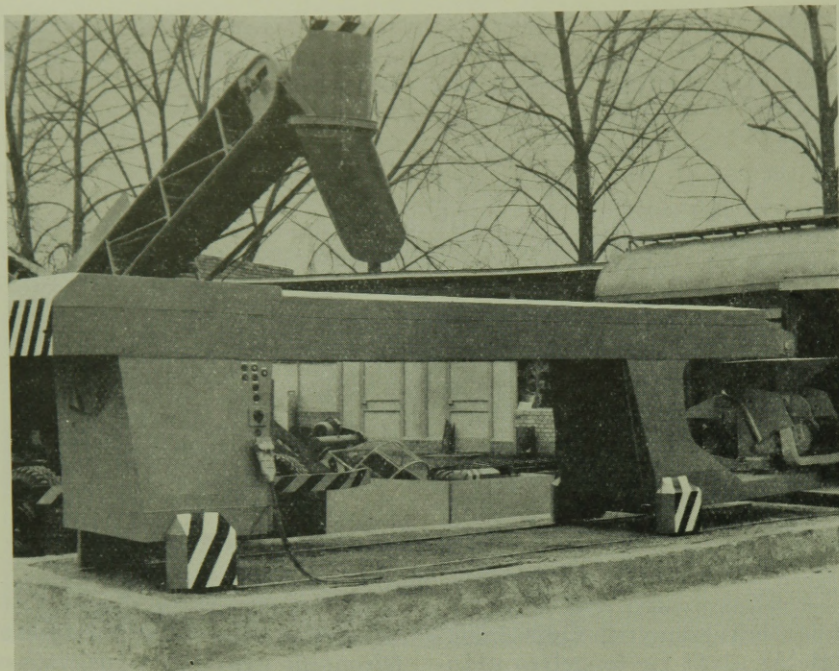
munkaállvány Z 250 homlokzati daruval (9. ábra) a tatarozási, épületjavítási homlokzati munkákat könnyíti meg. Lényegében két géptípust egyesít magában, mivel 18 m munkamagasságig szabadon állva 400 kp teherbírással használható, kapaszkodó állványként pedig kihorgonyozva azonos teherbírással 60 m magasságig. A gép fő adatai:

A Bräuer & Möhlmann KG Schermaschinenbau építési gyorsfelvonókat gyárt 03 típusjelzéssel kihúzható és 03/2 típusjelzéssel (10. ábra), elfordítható asztallal. Mindkét típus közös adatai:

tolható és 240°-kal elfordítható teleszkópszalaggal készül, melyekkel zárt vagonok rakodását is végezheti. A rakodási magasság hidraulikusan állítható, a kihordószalag kézzel elfordítható, s az egész berendezés síneken eltolható.



11. ábra. Függesztett munkaállvány



A gép fő adatai

Rakodási teljesítmény	
50 kp-os zsákokkal	2000 zsák/h
100 kp-os zsákokkal	1000 zsák/h
Feladószalag hossza	4000 vagy 6500 mm
Kihordószalag hossza	2100—4300 mm
Hevederszélesség	650 mm
Hevedersebesség	1,31 m/s
Villamosenergia-felvétel	7,5 kW
Hidraulikus rendszer belső nyomása	160 kp/cm ²
Összsúly	5 Mp
Szállítható legnagyobb darab súlya	100 kp

A VEB Landmaschinenbau Weimar T 174 típusú hidraulikus rakodódaruja közúti, vasúti és mezőgazdasági rakodási munkákra Magyarországon is elterjedt az utóbbi két évben. Nagyszámú munkaszerelékével jól alkalmazkodik a legkülönbözőbb anyagok-

hoz, mozgékonyága és olcsó beszerzési ára következtében úgyszólván versenytárs nélkül áll a piacon. A gyártómű évi 1500 darabos gyártási kapacitásával az igények tört részét tudja csak kielégíteni.

A hidraulikus daru fő adatai

Legnagyobb teherbírás	
3,15 m kinyúlásnál	2,1 Mp
6,3 m kinyúlásnál	1,0 Mp
Rakodómarkoló úrtartalma	0,6 m ³
Polipmarkoló úrtartalma	0,32 és 0,16 m ³
Fejtő-markoló fogakkal	0,25 és 0,16 m ³
Menetsebesség 4 fokozatban	
előre	2,8—16,8 km/h
hátra	3,4 km/h
vontatva	20 km/h
Forgás	4,8 ford/min
Hajtómotor	
teljesítménye	34 LE
fordulatszáma	1500 ford/min
Hidraulikus rendszer	
teljesítménye	100 l/min
nyomása	160 kp/cm ²
Önsúly munkaeszközzel	7,6 Mp

A daru rendkívül keresettségé gátolja hidraulikus kotróként való gyártását, ami a gép kisebb mérvű átalakítását és 0,25 m³ úrtartalmú, fenéknyitású hegybontó-

mélyásó szerelékkel való kiegészítését igényli. Mélyépítési célra való alkalmasságát 1969-ben 2 géppel végzett kísérletek fogják igazolni.

Kézihajtású fogaskerekes lánc-csigasorok típusorát a nagy teljesítmény mellett csekély önsúly, kis szerkezeti méretek, egyszerű

kezelés és karbantartás és az alacsony beszerzési ár jellemzi. A típusor adatait a következő táblázat foglalja össze:

Teljesítmény Mp	Szerkezeti magasság mm	Vonóerő a kéziláncon kp	Kézilánc csévévelés 1 m emelésnél m	Önsúly 3 m emelőmagasságnál kp	További súly 1 m többletemelésnél kp	Teljesítmény ágak száma
0,25	250	25	12	10	1,5	1
0,5	360	28	24	14	2,1	2
1,0	450	30	38	18	2,5	2
2,0	580	45	63	36	3,5	2
3,2	700	50	80	55	5,0	2
5	850	50	150	95	6,9	2
8	900	50	225	145	9,6	3
10	950	60	300	156	12,3	4

Az egyes típusok emelőmagassága 3—4—6,3—8—10—12,5—16 és 20 m. A lánc-csigasorokat egytartós, alulfutó, kézimozgatású futóművel — futómacskával — lehet egybeépíteni, azonos teljesítménnyel. Ezek legkisebb pályavezetési sugara 1250—2500 mm.

Újdonság az egytengelyes, gumikerekes vontatóval kapcsolt egytengelyes, forgatható hidraulikus fűró és billenő utánfutó (13. ábra), mellyel különleges kis tréler is vonatható. A fűróállvány körbefogható, emelhető és süllyeszthető.

BAUKEMA-GYÁRTMÁNYOK

Az építő-, építőanyag- és kerámiaipari gépeket gyártó iparági egyesülés — a VVB BAUKEMA — mintegy 65 gépet és berendezést és 19 modellcsoportot állított ki komplett berendezésekből és tel-

jes technológiai sorokból. Az iparág fő gyártmánycsoportjai:

- földmunka- és útépítőgépek,
- építőgépek,
- durva- és finomkerámiaipari berendezések,
- cementipari gépek és berendezések.

Az iparág összes, minősítésre kötelezett terméke „igen jó” és „kiváló” jelzést kapott.

A BAUKEMA 16 új és 5 lényeges mértékben továbbfejlesztett gépet állított ki, melyek korábbi vásárokon még nem szerepeltek. A BAUKEMA egyes gyáregységei jól képviselik gyártmányaikkal az NDK magas gépgyártási színvonalát. Az iparág kutatói és géptervezői korszerű gépeket és technológiákat fejlesztettek ki. Ezeket nemcsak termékként exportálják, hanem mint szabadalmat is olyan



13. ábra. Egytengelyes kisvontató hidraulikus szerelőkosárral

vevők részére, akik kutatási-fejlesztési erőiket más célokra kívánják beállítani s gyártmányaikkal ennek ellenére meg akarják közelíteni a nemzetközi színvonalat.

Az NDK ugyanúgy, mint számos más ország, nagyszabású tervet dolgozott ki a fő közlekedési utak korszerűsítésére, autópályák építésére. E fontos építési feladat kiszolgálására a BAUKEMA a gépek egész sorát fejlesztette ki, földmunka- és útépítőgépeket egyaránt.

A földmunkagépek családjának egyik legfontosabb egysége az uni-

verzálisan alkalmazható földgyalu, mely a komplex földmunkagép-láncok nélkülözhetetlen tagja. A BAUKEMA ez évben először állította ki 5 típusból álló teljes földgyalu-típus-sorát, melynek legújabb tagja az *SHM 3 motoros földgyalu* 3-tengelyes alvázzal, 80 LE hajtóteljesítménnyel. Összes munkaeszközének működtetése, valamint kormányzása teljesen hidraulikus. Vágókése 360°-ban körülfordítható és 90°-ban mindkét oldalra elfordítható. A teljes földgyalu-típus-sor adatait a következő táblázat foglalja össze:

Típus	SHM 1	SHM 2	SHM 3	SHM 4	SHM 5
Motorteljesítmény, LE	45	45	80	120	150
Tolóerő, Mp	2,4	3,0	4,5	8,5	8,5
Üzemi súly, Mp	3,9	4,9	8,0	13,8	13,8
Haladási sebesség, km/h	0,8—44,5	0,7—40	0,7—41	2—36	2—36
Gyalukés hossza, mm	2650	2650	3450	3750	3750
Egyengetőlap szélessége, mm	2350	2350	2400	2560	2560

A külföldön is keresett földgyalutípusokat a VEB Industrie-werk Halle-Nord gyártja.

A VEB Baumaschinen Gatersleben — az NDK legnagyobb útépítőgépgyára — a talajtömítőhengerek egész családját gyártja a következő típusokkal:

SGW 16 gumikerekes henger,
SVTW 18 vibrációs tandemhen-
ger,

SVTW 30 vibrációs tandem-
henger (14. ábra).

SVGAW 4 vontatott vibrációs
rácskerekes henger átcserélhető:
sima köpennyel SVAW 4 típus-
jelzéssel és

juhlábköpennyel SVSAW 4 tí-
pusjelzéssel.

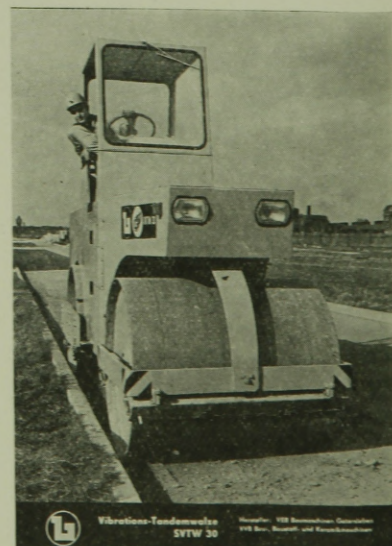
Üzemi súly	4 Mp
Tömörítési súly	18 Mp
Hengerszélesség	1000 mm
Hengerátmérő elől és hátul	900 mm
Diesel-motor	
teljesítménye	28 LE
fordulatszám	1250 ford/min
Haladási sebesség 3 fokozatban	1,45—2,95—5,85 km/h
Gerjesztési frekvencia	max. 50 Hz

Az *SGW 16 gumikerekes hen-
gert* főleg az aszfaltútépítésnél
használják legfeljebb 20 cm tö-
mörítési rétegvastagságig. Első
3 kereke a hátsó 4 kerék közeiben
helyezkedik el s így a teljes gép-
szélességen belül fejt ki tömörítő-
hatást. A lengőtengelyes felfüg-
gesztés következtében azonos az

Az *SVTW 18 vibrációs tandem-
henger* a középnehéz hengerek
csoportjába tartozik. Minden tö-
mítésre hajlamos anyagra —
tehát nem kötött talajokra —
megfelel. A megengedett tömö-
ritési rétegvastagság a tömö-
ritett talaj minőségétől függ, de
legfeljebb 20 cm. Sokoldalú alk-
almazási lehetőségét főleg a ger-
jesztőerő 0 és a maximális érték
közti fokozatmentes állításának
köszönheti, melynek következté-
ben üzem közben is állítható az
anyagminőségnek és a rétegvas-
tagságnak megfelelően. A kezelő-
állás rugalmasan kapcsolódik a
hengerkerethez s így a vibráció
káros hatását nem közvetíti a ke-
zelőre. A henger fő adatai:

egy kereknek a talajra átadott
nyomása. A gumiabroncsok felü-
lete sima vagy profilbordázott,
belső nyomásuk 2—8 kp/cm² kö-
zött változtatható.

A beépített hidraulikus ten-
gelykapcsolóval a henger rugal-
masan, lökésmentesen indul. Az
aszfaltanyagok tömörítése közben



14. ábra. SVTW-30 vibrációs tandemhenger

fellépő anyagrátapadást beépített permetezőberendezés gátolja meg. Az optimális tömörítés érdekében a belső nyomást gyakran kell ellenőrizni és a tömörített anyag-

nak megfelelően változtatni. A henger a közlekedésrendészeti előírásoknak megfelel, így közúton is közlekedhet és az építéshelyet külön szállítójármű nélkül közelítheti meg.

A henger fő adatai

Szerkezeti súly	8 Mp
Üzemi súly pótsúllyal	16 Mp
Hengerszélesség	1960 mm
Munkasebesség előre/hátra	4,33—10,8—20 km/h
Hajtómotor	
teljesítménye	96 LE
fordulatszáma	2000 ford/min

A Teltomat IV S aszfaltkeverő telep új, teljesen automatizált tagja a típussornak s a következő részegységekből áll:

— DA 4—4 adagolóberendezés

— TT 50 szárazdob
— HB 3 forróolaj-tároló
— ESA 4-S/2 kétfokozatú portalanító
— MA 4-S keverőberendezés
— VS 3 rakodóbunker

A berendezés teljesítménye

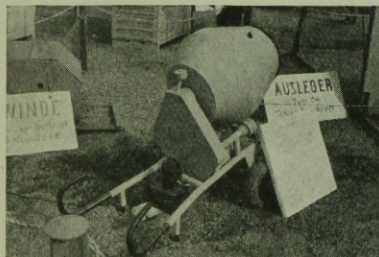
makadámkeveréssel	80 Mp/h
bitumenkavicsal	60 Mp/h
aszfaltbetonnal	50 Mp/h

A korszerű berendezést a központi kezelőállásról távvezérelt egyedi adagolók, a beállított értékek egyidejű távjelzése, a szárazdob olajégőjének távgyújtása, az olajégő távszabályozása, az előírt kipufogó hőmérséklet túllépését jelző berendezés, túlméretezett rostafelületek, valamint a keverési folyamatok teljesen automatikus lefolyása jellemzik. A kezelő személyzet önkényes, vagy véletlen beavatkozása ki van zárva s az egyes adagok teljesen azonos összetétele biztosítva van.

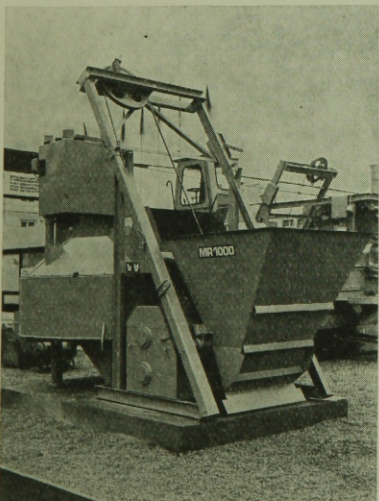
A szabadonejtő billenődobos betonkeverőket (15. ábra) a Drescherwerk kétféle nagyságban 75 és 150 liter dobűrtartalommal, villamos valamint benzinmotoros hajtással

gyártja. Teljesítményük 2,25 és 4,5 m³/h, hajtómotor energiafelvételük 0,6 és 1,1 kW, önsúlyuk 155 és 330 kp. Kezelésük és karbantartásuk könnyű és egyszerű, különös szakértelmet nem igényel.

Az MR 1000 kényszerkeverőt (16. ábra) a VEB HAZET Hartzerkleinerungs- und Keramikmaschinen Zwickau gyártja, a körgyűrű alakú keverőtérben gyorsan forgó, kopásálló lapátsorral. Előnye a rövid keverési ciklusidő és az intenzív keverőhatás. A fénkülítésű puttong gyorsan ürít. A teljes keverési ciklust automatizálják s a működtetés vezérlését közös kapcsolószekrényben foglalják össze.



15. ábra. Szabadonejtő billenődobos betonkeverő



16. ábra. MR-1000 kényszerkeverő

A keverőgép fő adatai

Keverőtányér térfogata	1000 l
Beépített teljesítmény	40 kW
Keverési ciklusok száma óránként	35—60
Keverési teljesítmény 50 keveréssel	40 m ³ /h
Önsúly	5,3 Mp

Villamos motoros működtetésű szektorzár biztosítja a gyors ürítést.

A MAS 500 mobil betonteletet (17. ábra) az NDK építésgépesítési csúcsszerke — a VVB Baumechanisierung — tervei alapján sorozatgyártású géptípusok felhasználásával a Drescherwerk Halle/Saale gyártja. Csillagrendszerének négy rekesze mintegy 300 m³ adalékanyagot tárolhat. Forgó-

gemes szkréperének legnagyobb kinyúlása 10,5 m. A rendszer közepén elhelyezett adalékmérleg edénye egyúttal az anyagfelvonó puttongja is. Az MR 500 típusú kényszerkeverő folyamatos ürítés esetén óránként 60 keveréssel 18 m³ friss betont ad ki. Az összes adagolási és keverési műveletet központi vezérlőszekrényről automatikusan vagy kézzel vezérlik.



A betonteleg fő adatai

Hossza	22 m
Szélessége	15 m
Magassága	7 m
Villamos motorok energiaszükséglete	26 kW
Vontatási sebesség	20 km/h
Önsúly futómű nélkül	5,6 Mp

A VEB Zementanlagenaufbau Dessau kétsíkú vibrorostája 1600 × 5000 mm nagyságban választás szerint készül 0,3–14 mm közti szitamérettel, legfeljebb 50 mm szemnagyságú anyag rostálására. A szabadon lengő rendszer 30%-os súlycsökkentést tett lehetővé. A rosta hajlásszöge és a tengely fordulatszáma változtatható.

A Drescherwerk Halle/Saale gyártja az építéshelyi acélsilók típusorát is 12,5–40 és 80 m³ térfogattal, illetve 16–50 és 100 Mp teherbírással. A silókat pneumatikusan töltik és mechanikusan ürítik. A silók magassága 7,1–10,7 és 16,7 m, önsúlyuk üresen 1,3–3,0 és 5,3 Mp.

A VEB Bauvibrationsmaschinen Radeberg gyártási programja felföleli a zsalu- és rúdvrátórok egész típusorát. A zsaluvibrátórok „A” típusorának tagjai kereszt-

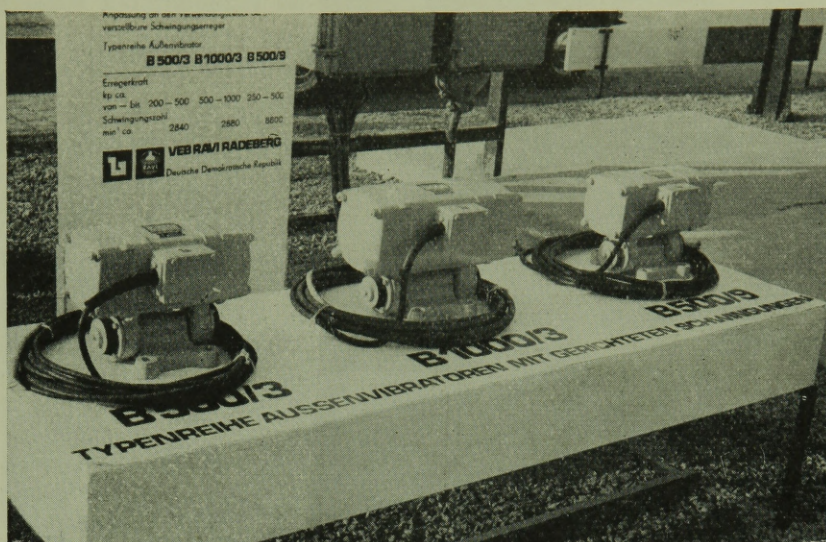
irányú rezgéseket keltenek és egy típus kivételével a centrifugális erő által vezérelt rezgésgerjesztővel készülnek, mely csak meghatározott fordulatszám felett válik hatékonyá és megakadályozza indításnál és leszállásnál a rezonanciajelenségeket. A rezgésgerjesztés egyszerűen állítható az üzemeltetési célhoz való jó alkalmazkodás céljából. A „B” típusnál a csapágyapajzsokat lengőkarnak képezik ki s azok így az erőket csak egy irányban adják át a talplemezre.

A vibrátor centrifugális erejét leszerelés nélkül lehet állítani néhány csavar kihajtásával mindkét irányban 30°-kal. A zsaluvibrátórokat nemcsak elemgyártásban használják, hanem bunkerek és silók folyamatos anyagkiadásához és anyagszállításhoz is.

Az „A” típuscsalád adatai

Típus	A 150/3	A 400/3	A 500/9	A 750/3	A 3000/3
Gerjesztőerő, kp	60–150	200–400	350–500	350–750	1000–3000
Rezgésszám/min	2720	2840	8800	2880	3000
Kinetikai nyomaték, kpcm	0,75–1,82	2,3–4,6	0,42–0,6	4,2–8,4	11–32
Motorteljesítmény, kW	0,18	0,5	0,55	1,0	2,0
Feszültség, V	220/380	220/380	42	220/380	220/380
Frekvencia, Hz	50	50	150	50	50
Önsúly, kp	8,5	17	16	33	110

18. ábra. „B” típusú zsaluvibrátorok



A „B” típuscsalád adatai (18. ábra)

Típus	B 500/3	B 500/9	B 1000/3
Gerjesztetőerő, kp	200—500	250—500	500—1000
Rezgésszám, 1/min	2840	8800	2880
Kinetikai nyomaték, kpcm	2,3—5,7	0,31—0,6	5,53—11,0
Motorteljesítmény, kW	0,5	0,55	1,0
Feszültség, V	220/380	42	220/380
Frekvencia, Hz	50	150	50
Önsúly, kp	26	24	40

A *rúd*vibrátorok villamos vagy benzinmotorral készülnek, a rázófejen 12 000—15 000/min rezgésszámmal, a korábbi típusokhoz

képest 20—60%-kal megnövekedett tömörítési teljesítménnyel. A bolygóelv alkalmazása a rázófej csapágyainak tehermentesítésével növeli azok élettartamát.

A rúd

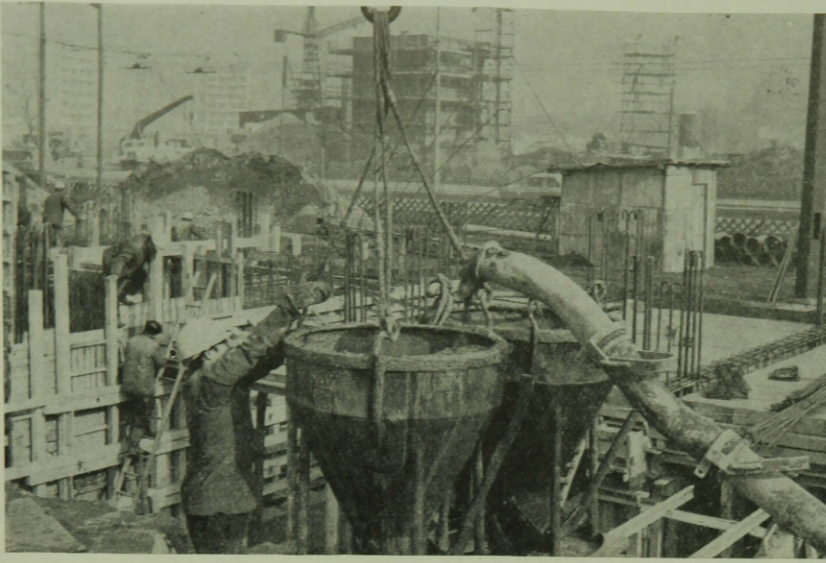
Típus	A 3000	B 3000	
<i>Motor</i>	villamos		benzin
Teljesítmény	1,3 kW		3,5 LE
Feszültség	220/380 V		—
Frekvencia	50 Hz		—
Fordulatszám/min	3000		3000
Önsúly, kp	30		29
<i>Rázófej</i>			
Átmérő, mm	38	50	72
Hosszúság, mm	400	400	420
Önsúly, kp	2,4	3,9	7,7
Rezgésszám/min	15 000	13 500	12 500
Gerjesztetőerő, kp	170	300	700
Kinetikai nyomaték, kpcm	0,065	0,15	0,4

A *HBP 7,5* típusú hidraulikus betonszivattyút a VEB Baumechanik Halle-Ost gyártja. A korszerű betonszivattyú ma már a legtöbb országban a transzportbeton-géplánc szerves része, s köz-

vetlenül kapcsolódik az építéshelyi betonfogadó bunkerhez. A gépcsoport olajhidraulikus hajtóaggregátból és a betonszivattyúból áll, a két részt négy nagy nyomású tömlő és villamos vezérlőkábel köti össze.

A betonszivattyú fő adatai

Szállítási teljesítmény	7,5 m ³ /h
Szállítási távolság	300 m
magasság	50—60 m
Villamos motor teljesítménye	14 kW
Hajtóaggregát súlya	900 kp
Betonszivattyú súlya	750 kp



A HBP 7,5 típusból már mintegy 50 db üzemel az NDK-ban. Építéshelyi alkalmazását szemlélteti a 19. ábra, melyen a beton a csővezeték — melynek átmérője 125 vagy 150 mm — lüktetés-

mentes áramlással hagyja el. A betontároló tartály térfogata normál szereléssel 600 l, kapcsolt oldalfalakkal 1000 l. A hidraulikus rendszer belső nyomása 150 kp/cm².

A HBP Variant hidraulikus betonszivattyú típusor adatai

Típus	Szállítási teljesítmény m ³ /h	Szállítási magasság m	Motor- teljesítmény kW
Variant 8/80	8	80	13
Variant 12/40	12	40	13
Variant 12/80	12	80	16
Variant 16/40	16	40	16
Variant 16/80	16	80	22
Variant 22/40	22	40	22

A kifejlesztés alatt álló típusor egyes tagjai már kipróbálás alatt állnak. Nyomógombos távvezér-

léssel, fokozatmentesen állítható teljesítménnyel és csekély villamosenergia-igénnyel készülnek,



20. ábra. Picco I. kisdömpér

egységes fődarabokból az építő-székreny-elv alapján összeállítva.

Az *SRM 800/20—30 zsalutáblatisztító gép* legfeljebb 800 mm széles és 20—30 mm vastag zsalutáblákat tisztít leválasztó folyadék permetezéssel és gumitárcsa ütögetéssel. Az 576 szövethetetéses gumitárcsa forogva ütögeti le a táblákról a beton- és

habarcsmaradványokat, melyeket ventilátor szív el. A gépet szállítási helyzetében egytenge-lyes utánfutóként vontatják.

A *Piccomax kisdömp* a VEB Fahrzeug- und Transportgerätebau gyártmánya építéshelyi belső szállítási munkák végzésére a kö-vetkező adatokkal:

Diesel-motor		
teljesítménye	52 LE	
fordulatszáma	2600 ford/min	
Sebességfokozatok	km/h	
1. fokozat	6,09	12
2. fokozat	3,09	23
3. fokozat	1,71	40
hátra	4,95	14
Hasznos teherbírás	2530 kp	
Önsúly	2830 kp	

A *Picco I. kisdömp* (20. ábra) 2000 ford/min mellett 9,4 LE tel-jesítményű motorral, előre/hátra 20/7 km/h legnagyobb sebesség-gel, 950 kp teherbírással készül 1140 kp önsúlyban.

Egykerekes hátsó tengelyét gall-lánccal kormányozzák s így rend-kívül fordulékony és jól bírja a terepet.

A *Tramp cseretartályos kisdöm-per* külön létszám nélkül cseréli nyitott 2,5 m³-es vagy hamu, papír, hulladék szállítására ké-szült 4 m³-es zárt tartályát. Ta-pasztalati adatok szerint 300 m szállítási távolságnál óránként 21 fordulót, 2000 m-nél 8 fordulót tett meg s ezzel teljesítménye 69,3, illetve 26,4 Mp volt óránként. Fő adatai:

Hajtóteljesítmény	70 LE
Legnagyobb menetse-besség	40 km/h
Hasznos teherbírás	5 Mp
Önsúly	5,5 Mp

A BAUKEMA kifejlesztette a

billenőtálcás technológiai sor *AFX 7,9 típusú billenőpadját*. A benne gyártható panel legna-gyobb mérete 7200×3150×400 mm. A gördülő billenőpad átlago-san 17,7 perc, optimálisan 15 perc alatt megy végig a gyártósoron.

Az oldalirányban legördíthető *rakodópalettás panelszállító tréler*-ről az építéshelyen a panelekkel megrakott palettát lehúzzák, meg-felelő magasságú rampára s he-lyette az üres palettát húzzák fel a rakfelületre. Az új kísérleti mód-szernél *hosszú szekrénytartó* kap-csolja össze az első és a hátsó truck-öt, ezt a beemelés helyén a talajra engedik, pontosan beállva a keresztirányú sínek vonalába, ezután a vontató a hossztartót ki-húzza a rakodólap alól, rátolják az üres rakodólapot s azt meg-emelve a trélerre összeszerelik. E módszernél tehát lényegében a ra-kodólap rakfelülete helyettesíti a tréler rakfelületét is, s így jelentős súlycsökkentést érnek el.

Lapunk következő 7—8. száma összevontan jelenik meg

Feszítettbeton tetőelemek műszaki alkalmassági vizsgálata

HADZISZTERGIU MANOLISZ — OSZTROLUCZKY MIKLÓS

Az építés iparosodása szükségessé tette a más iparágakban alkalmazott korszerű módszerek értelemeszerű átvételét. Tapasztalható ez a vasbeton előregyártás területén, ahol adott a lehetőség az épületszerkezetek és szerkezeti elemek nagy sorozatokban történő, gépesített technológiájú, gyáripari jellegű előállítására.

A termékek nagy tömegben, sorozatban való gyártása a minőségellenőrzés módjában is változást hozott, új vizsgálati eljárások kidolgozását és alkalmazását tette szükségessé. Ezek közé tartozik — a sorozatgyártás megindítása előtt — a prototípus termék műszaki alkalmassági vizsgálata, mely az Építőipari Minőségvizsgáló Intézet tevékenységének lényeges része.

A műszaki alkalmassági vizsgálat célja annak megállapítása, hogy a terv szerint készített termék biztonságosan kielégíti-e a tervező által meghatározott műszaki követelményeket. Ezen túlmenően a vizsgálat során felderíthetők azok a viszonylag kis jelentőségűnek látszó tervezési vagy kivitelezési (gyártási) hiányosságok is, melyek ugyan a termék szilárdsági követelményeinek kielégítését nem befolyásolják döntően, de — a beépítésre kerülő elemek nagy száma miatt — jelentős anyagi kárt vagy veszteséget okozhatnak.

A műszaki alkalmassági vizsgálat módját a cél és a gazdaságosság szem előtt tartásával esetenként kell megválasztanunk. Lehetséges a vizsgálatot csupán a termékre vonatkozó követelmények, tervek és statikai számítások ellenőrzésével végrehajtani az olyan szerkezetek vagy szerkezeti elemek esetében, melyek erőjátéka tisztázott és tervezésüknél a méretezési utasításokat és szerkesztési szabályokat minden tekintetben betartották. A bonyolultabb erőjátékú, újszerű anyagú vagy szerkezeti megoldású tartók biztonságáról egyedül a tönkremenetelig folytatott próbaterhelés ad megfelelő képet. A szerkezet erőjátéka a különböző igénybevételi állapotokban, a repedések, alakváltozások alakulása, végül a törést közvetlenül megelőző állapot és a tönkremenetel módja olyan lényeges adatok, melyeket üzemi körülmények között nem áll módunkban megfigyelni. A jelenlegi szabványok szerinti módszerrel, tehát törési állapotban való méretezés esetén fontos a szerkezet tényleges erőjátékának a kevésbé ismert tönkremeneteli szakaszban való tanulmányozása, mivel a méretezéskor alkalmazott feltételezések teljesülésének ellenőrzése csak így lehetséges. Csakis a tönkremenetel módjának és lefolyásának ismerete ad felvilágosítást a szerkezet valódi biztonságáról. Meghatározott mértékű — nem törésig folytatott — próbaterheléssel csupán bizonyos biztonsági szint elérése igazolható, ezért az utóbbi módszer inkább a sorozatgyártmányok vizsgálatakor használható, a prototípus termékek műszaki alkalmasságának ellenőrzésére kevésbé alkalmas.

Ami a vizsgálat lehetőségeit illeti, sokszor nehézségekbe ütközik az utóbbi időben egyre nagyobb

menyiségben gyártott nagyméretű, nagy teherbírású előregyártott elem tönkremenetelig folytatott terhelése, mivel az ehhez szükséges nagyteljesítményű terhelő berendezések megépítésére még nem került sor. Ilyen szerkezet a következőkben ismertetésre kerülő két feszítettbeton tetőelem is. Próbaterhelésüket az említett nehézségek miatt a gyártó, az ÉVM 31. számú ÁÉV közreműködésével hajtottuk végre, a vállalat dunakeszi üzemében.

Az elemek rövid leírása

A vizsgált feszítettbeton tetőelemeket 18,0, illetve 24,0 méter főtartó-távolságú csarnoképületek lefedésére tervezték, fiókgerendák közbeiktatása nélkül. Hasonló alakú elemeket külföldön — például Nyugat-Németországban is — sorozatban gyártva alkalmaznak.

A feszítőhuzalok a tetőelemek bordájában nyernek elhelyezést, a feszítáv középső szakaszán az alsó síktól 3—8 cm magasságban vízszintesen vezetve, majd a tartóközéptől 3,50, illetve 5,00 méterre kiképzett töréspontból sugárirányban szétosztva a borda teljes keresztmetszetén. A bordák gerincének vasalása szimmetriasíkjukban elhelyezett betonacél hálóval és a tartók két végén, egy-egy méteres szakaszon kengyelezéssel történik. A peremükön 4 cm vastagságú fejlemezek szintén betonacél háló vasalást kapnak.

A tapadóbetétes feszítettbeton elemek huzalait maximálisan 12 000 kp/cm²-re feszítették meg, azaz szakítószilárdságuknak 70%-ával. A szerkezeteket 0,1 mm legnagyobb repedéstágasságra méretezték. További jellemző adataik a következők:

1. 12×18 m pillérállású rövidfőtartós ipari csarnok „TT” keresztmetszetű feszítettbeton tető-eleme.

Méretek: az 1. ábra szerint.

Anyagminőségek: beton B 500—15/3

feszítőhuzalok: 22 db 170.50 HR
jelű

betonacél: B 60.40 és B 38.24

Elemsúly: 9800 kg

Igénybevételek: üzemi (repszto) nyomaték: 50 200 mkp, határnyomaték: 57 000 mkp, határnyíróerő: 12 800 kp.

2. 24×12 m pillérállású rövidfőtartós ipari csarnok „T” keresztmetszetű feszítettbeton tető-eleme.

Méretek: a 2. ábra szerint.

Anyagminőségek: beton B 500—15/3

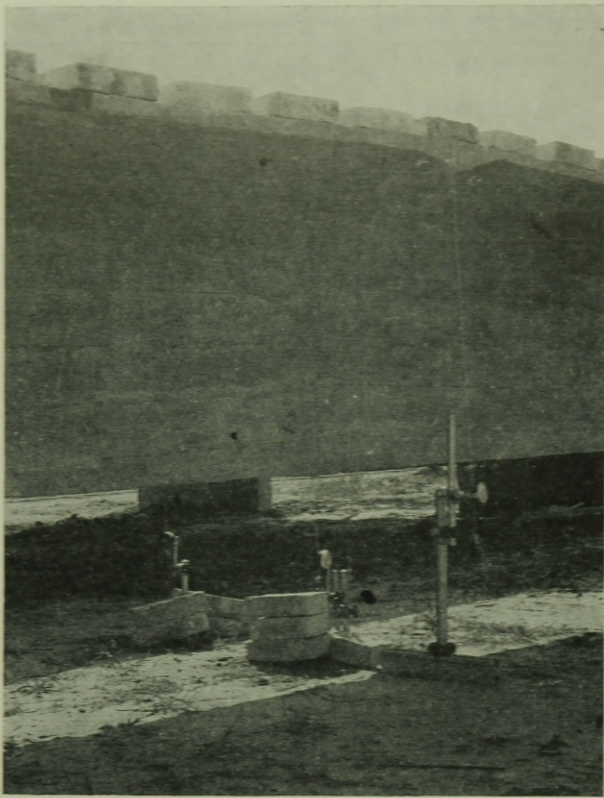
feszítőhuzalok: 44 db 170.50 HR
jelű

betonacél: B 50.30 és B 38.24

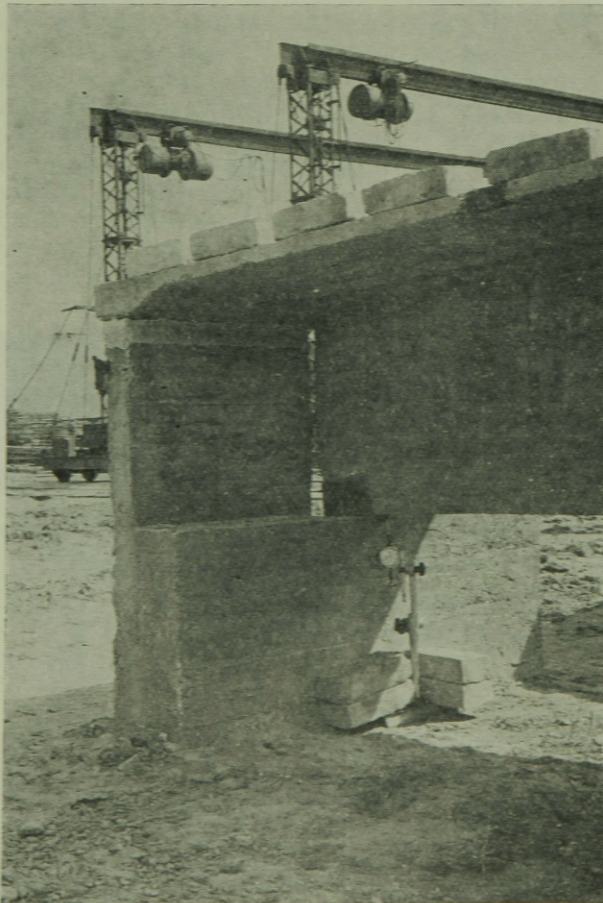
Elemsúly: 10 500 kg

Igénybevételek: üzemi (repszto) nyomaték: 62 700 mkp, határnyomaték: 89 000 mkp.

A tetőelemek felhasználásával épített csarnok-típusok alkalmazási köre az ipar számos területére



4. ábra. Lehajlásmérés a „T” keresztmetszetű tetőelem próbaterhelésekor



5. ábra. Támaszsüllyedés mérése a „T” keresztmetszetű tetőelem próbaterhelésekor

kiterjed (3. ábra). Előnyös szerkezeti tulajdonságaik (pl. kis szerkezeti magasságuk) mellett a különféle szállító és gépészeti szerelvények és vezetékek, álmennyezetek terheinek hordására is alkalmasak.

A műszaki alkalmassági vizsgálatok végrehajtása

A teherbírás-vizsgálatok (próbaterhelések) módszerét a műszaki leírások, tervrajzok és statikai számítások tanulmányozását és ellenőrzését követően, a helyszíni körülmények és lehetőségek ismeretében határoztuk meg. A próbaterhelési tervekben a vizsgálati elrendezésen, a terhek felhordási sorrendjén és a vizsgálatok során mérendő jellemzőkön kívül rögzítettük a szükséges előkészítő munkák (prototípus elemek legyártása, támaszok kiképzése, terhelő anyagok előkészítése stb.) elvégzésének módját is. Ezeket a feladatokat az ÉVM 31. sz. Állami Építőipari Vállalat kifogástalanul végrehajtotta, így a vizsgálatok zökkenőmentes lebonyolítása a különleges körülmények mellett sem okozott nehézséget.

A tetőelemeket beépítési helyzetüknek megfelelően terheljük. A tervezettel azonos erőátadást biztosító támaszokat a talajba ágyazott monolitikus vasbeton talpak képezték (4. ábra), melyeknek magasságát a várható nagymértékű alakváltozások figyelembe vételével határoztuk meg.

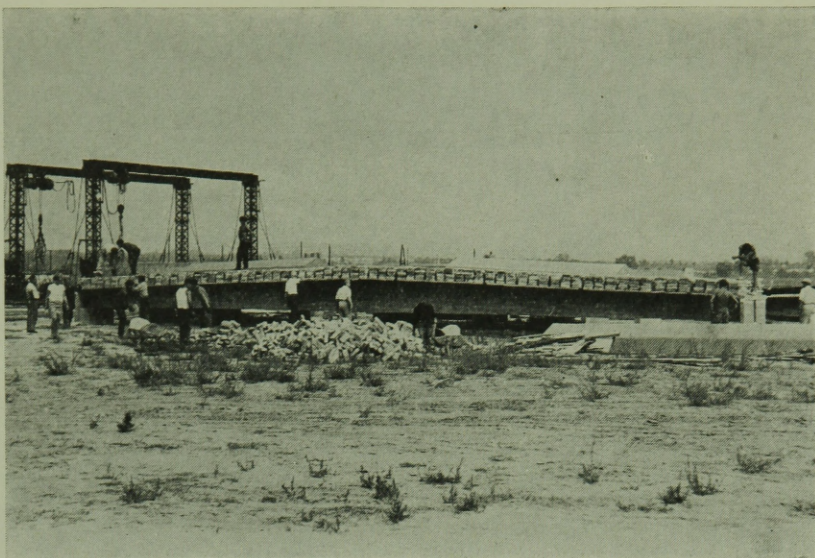
A terhelés az elemek fő méreteinek felvételével és a feszítésből származó felgömbülés mértékének megállapításával kezdődött, majd elhelyeztük az alakváltozások mérésére szolgáló lehajlásmérő órákat, melyekkel egyrészt az elemek bordáinak és lemezszéleinek maximális függőleges elmozdulását, másrészt a támaszok süllyedésének mértékét ellenőrizhettük (4. és 5. ábra).

Teherként előzetesen ellenőrzött súlyú kisméretű falazótéglát és — a határnyomatékokat előidéző 6—7 teherlépcső felhordása után — előregyártott vasbeton elemeket alkalmaztunk. A falazótéglákat az átboltozódás elkerülése érdekében a tetőelemek hossz tengelyére merőleges sávokban hordtuk fel, megfelelő nagyságú hézagot hagyva mind az egyes sávok, mind pedig a sávokat alkotó téglaoszlopok között (6. ábra). A teher felhordásának ez a módja közel egyenletes tehereloszlást eredményezett. Az előregyártott vasbeton elemeket a tartóközéptől a támaszok felé haladva, két részletben hordtuk fel. A terhelési lépcsőket az egyes téglá-, illetve elemsorok képezték (7. ábra). A terhelési lépcsők közötti szünetekben ellenőriztük és vázlatokon, fényképeken rögzítettük az elemek általános állapotát, a lehajlás növekedését, majd a repedések megnyílása után azok keletkezési helyeit, jellegét, tágasságát és terjedését.

A kísérlet során tapasztaltak

Az elemek szemrevételezése, majd a próbaterhelést követő feltárások igazolták, hogy az elemek betonja jó minőségű, a betonszilárdság a tervezettnek megfelelő volt. A próbaterhelések során a „TT” keresztmetszetű tetőelemen a határnyomaték 83%-ának, a „T” keresztmetszetű tartón pedig a határnyomaték 90%-ának megfelelő igénybe-

6. ábra. A „T” keresztmetszetű tetőelem terhelése falazótégelákkal



vételhez tartozó terhelésnél keletkeztek első ízben repedések. A repedések a tartógerincek magasságának közepetáján érték el maximális tágasságukat, ami jól mutatta a kis átmérőjű, a tartó szélé-
től távol (a keresztmetszet közepén átmenő szimmetriasíkban) elhelyezett lágyvasbetétekből álló gerincvasalás elégtelenségét. Ez a gerincvasalás ugyanis a beton lassú alakváltozásából származó, felületről kiinduló repedésekkel szemben hatástalan. Részben ennek tulajdonítható az is, hogy a „TT” keresztmetszetű tetőelem nem elégítette ki a repedéstágassági követelményt.

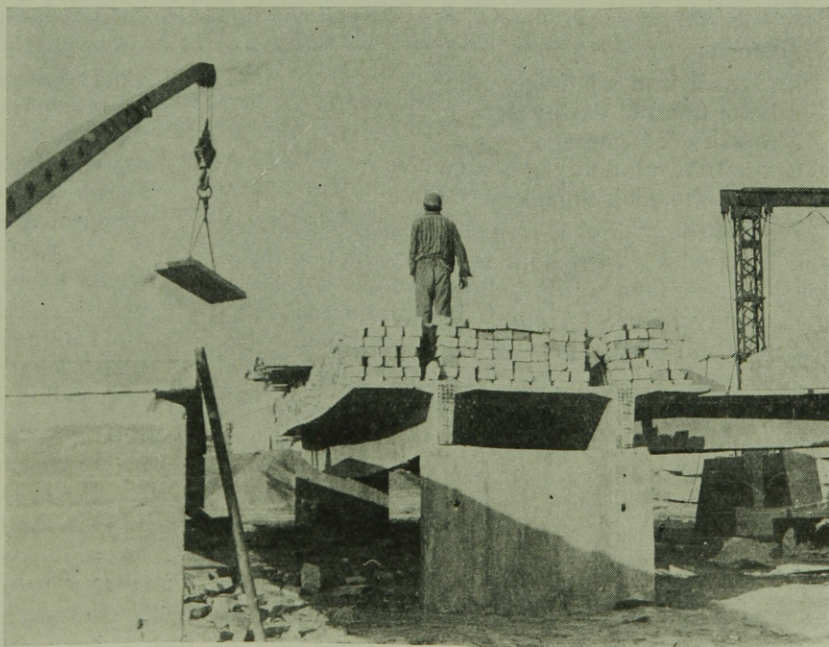
A „TT” illetve „T” keresztmetszetű tetőelemek lehajlása az üzemi nyomatékokhoz tartozó terhelésnél feszítávolságuk $1/180$, illetve $1/400$ részét tette ki. Ha ezekből az értékekből levonjuk az elemek kezdeti felgörbülségét, a támaszvonaltól számított lehajlások $1/800$, illetve $1/700$ értékekre adódnak.

A „T” keresztmetszetű tetőelem terhelésekor több alkalommal tapasztaltunk stabilitásvesztésre

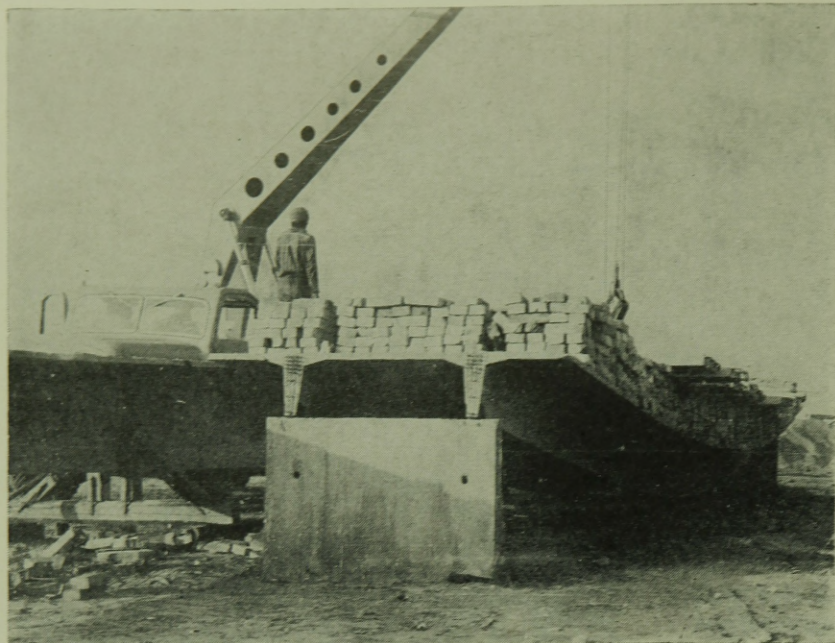
(kifordulásra) utaló mozgásokat. Ez az elemek geometriai adottságainak tulajdonítható és figyelemzettetett azoknak végleges rögzítés előtti, illetve aszimmetrikus terhelés esetén előálló labilis egyensúlyi állapotára. A jelenség azért figyelemre méltó, mivel építés közben elkerülhetetlen a bizonyos mértékben aszimmetrikus teherállás. A tervezett felülvilágító megoldás esetén, amikor a tetőelemek összekapcsolás, oldalirányú megfogás nélküli egymás mellé helyezése is lehetséges, a hózugok, tetőn dolgozó személyek súlya jelentkezik aszimmetrikus teherként.

A tetőelemek tönkremenetele erős lahajlással és repedésmegnyílással ment végbe. A próbaterhelést az elemek határnyomatékához tartozó teherelési érték $1,4$ -szereséig folytattuk, ekkor lehajlásuk elérte a 32 cm („T”), illetve a 100 cm („TT”) nagyságot (8. ábra), ami a feszítáv $1/75$, illetve $1/18$ részének felelt meg, tehát jelentős volt.

A „T” keresztmetszetű tetőelemen a próbaterhelés után végzett feltárás a már említett — beton-



7. ábra. Próbaterhelés előregyártott vasbeton elemekkel a „TT” keresztmetszetű tetőelem vizsgálatakor



8. ábra. A „TT” keresztmetszetű tetőelem lehajlása a próbaterhelés befejezése előtt

minőséggel kapcsolatos — tapasztalatokon kívül azt mutatta, hogy a feszítőhuzalok tényleges elhelyezkedése a keresztmetszetben eltér a tervezettől. A huzalok többsége ugyanis egy kötegben, a megfelelő betonba ágyazottság biztosítása nélkül került beépítésre, ez pedig a tapadás és a tűzállóság szempontjából egyaránt kifogásolható.

A próbaterhelés a pillanatnyi tehernek a szerkezetre gyakorolt hatását mutatja. Több óra hosszút (8—12 óráig) működtetett próbeteher már elfogadható képet ad a tartós igénybevételek hatásáról. Feszítettbeton szerkezetek teherbírásának időbeni alakulását azonban döntően befolyásolja a feszítőerő csökkenése és a korrózióra való fokozott érzékenység, mivel ez utóbbi az elemek rideg törését eredményezheti. Éppen ezért szigorú követelményt kell támasztani minden olyan téren, amely a korrózió alakulását befolyásolhatja, illetve eldöntheti.

Ilyenek:

- a takaróbeton minősége
- a betontakarás vastagsága
- a repedések tágassága
- a feszítőhuzalok ágyazottsága
- a feszítőhuzalok vonalvezetése.

A feszítőhuzalokkal érintkező lágvasbetétek (pl. kengyelek) korróziója is átterjedhet a huzalokra. Ezért nem nyújt kellő védelmet a tetőelemek kengyeleinek 1,5 cm-es betontakarása 75%-nál nagyobb relatív páratartalmú terekben.

A vizsgált tartók a repedések tágasságán kívül a feszítőhuzalok hiányos ágyazottsága és tört-

vonalú vezetése miatt sem feleltek meg a nemzetközi tapasztalatcsere alapján támasztott igényeknek.

A vizsgálat alapján tett javaslatok

A tetőelemek fentiekben ismertetett műszaki alkalmassági vizsgálata során nyert tapasztalatok és eredmények alapján a következő lényegesebb javaslatokat tettük a termékek módosítására:

— az elemeket a gerincepedések korlátozására méretezett gerincvasalással kell ellátni,

— a feszítőhuzalok pontos helyzetét a keresztmetszetben és egymástól való távolságukat (azaz teljes felületüknek megfelelő vastagságú betonba való ágyazottságot), és íves vezetésüket a tartógerincben rendezők alkalmazásával kell biztosítani,

— a jelenlegi 1,5 cm-es betontakarások csak max. 75% relatív páratartalmú közegben való beépítés esetén elégségesek,

— „erősen nedves, agresszív” közegben — amely kategóriába a tartósan 75%-nál magasabb relatív páratartalmú terek is beletartoznak — csak min. 2 cm betontakarású, repedésmentesre méretezett feszítettbeton elemek építhetők be, illetve ilyen igénybevétel esetén a megengedett repedéstágasság egyenlő nullával.

Az érdekeltek jelenlétében végzett kísérletek során nyert tapasztalatok és javaslataink a tervezett szerkezetek olyan módosításához vezettek, ami azoknak biztonságát, időbeli — tartós — teherviselő képességét a költségek különösebb módosítása nélkül számottevően befolyásolta.



1. ábra. A Típustervező Intézet és az OGV PALMA Gumigyára 1968. november 26-tól december 14-ig a Típustervező Intézet bemutatótermében a „Korszerű gumiipari termékek építőipari felhasználásáról” kiállítást rendezett

Gumiipari termékek az építőiparban

BOTTLIK MIHÁLY, OLÁH TIBOR

Az építésiparosítás és a befejező szakipari munkák

Az építőipar előtt álló feladatok megoldása szükségyszerűen igényli az építésiparosítást. Ennek alapja a korszerű, előregyártott teherhordó szerkezetek tömeges, nagyipari előállítás. Az elmúlt években erre koncentrálták a rendelkezésre álló szellemi és anyagi erőket.

A teherhordó szerkezetek előregyártásával párhuzamosan nem fejlődött megfelelő mértékben a befejező szakipari munkák iparosítása. Bár az elmúlt években a szakiparban is jelentős korszerűsítésekre, új termékek és technológiák kidolgozására került sor, országosan ezek elterjesztése s az elért eredmények nem kielégítőek, ezért az iparosított szerkezetgyártással már megteremtett lehetőségek kihasználása sem lehetséges.

A befejező munkák termékeit gyártó vállalatok nagy része nem tartozik az ÉVM-hez, ezért — a feladat megoldása érdekében — a Központi Bizottság határozatának megfelelően az építőipari

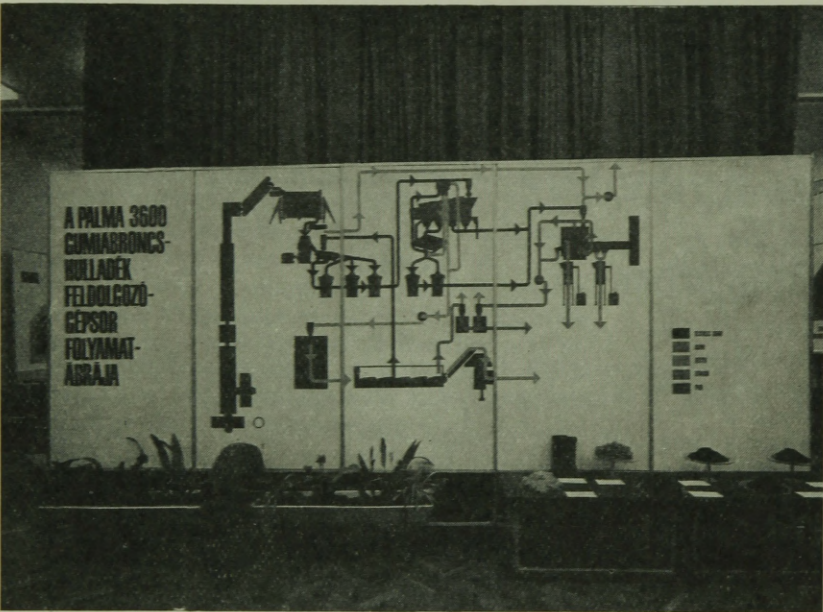
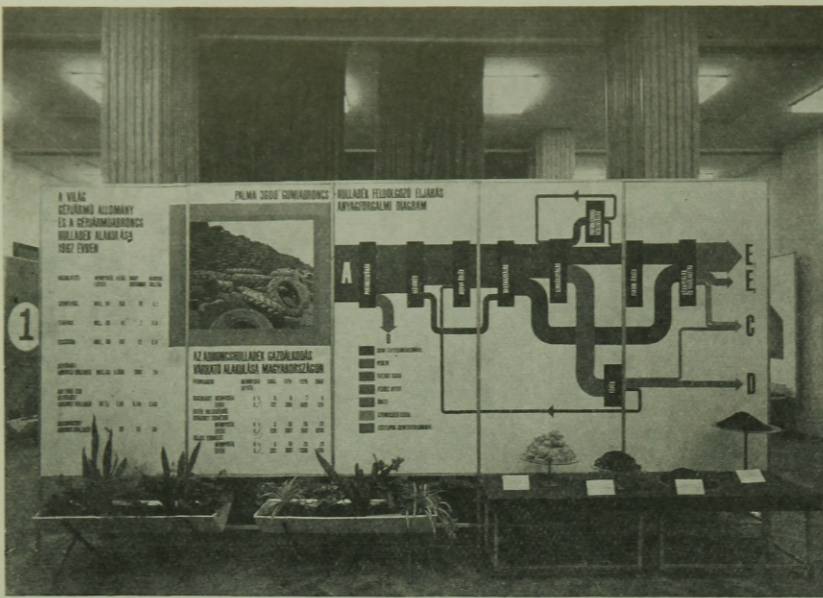
és az építőipar részére termékeket gyártó vállalatok között igen szoros együttműködésre van szükség.

Újszerű együttműködés a megfelelő termékválaszték biztosítása érdekében

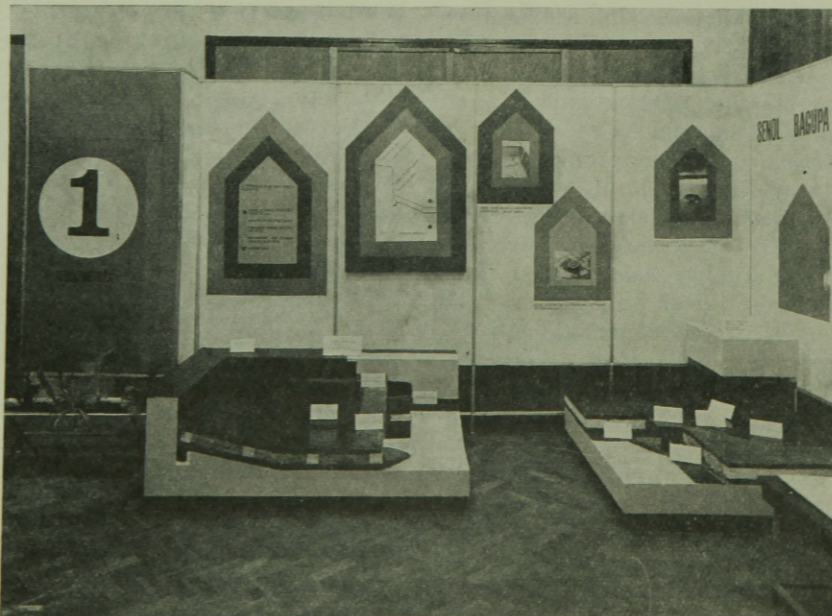
A Típustervező Intézet idejében felismerve a korszerű termékválaszték fontosságát az építésiparosítás terén, már évekkel ezelőtt felvette a közvetlen kapcsolatokat az illetékes gyártó vállalatokkal. A kapcsolat felvételének újszerűsége és alapvető célja az volt, hogy megismerve a gyártó vállalatok adottságait és gyártási lehetőségeit, az építőipari igények ismeretében közvetlen, intenzív segítséget nyújtson a szükséges és mindkét fél részére kedvező termékek, ill. termékválaszték meghatározásában és kidolgozásában, azok helyes betervezésében, elterjesztésében, szükség esetén tipizálásában, publikálásában, esetleg koordinálásában.

A felvett kapcsolatok és az együttműködés eredményességét

2. ábra. A gumiabroncs hulladékgazdálkodás várható alakulása és a hulladékfeldolgozó eljárás anyagforgalmi vázlata

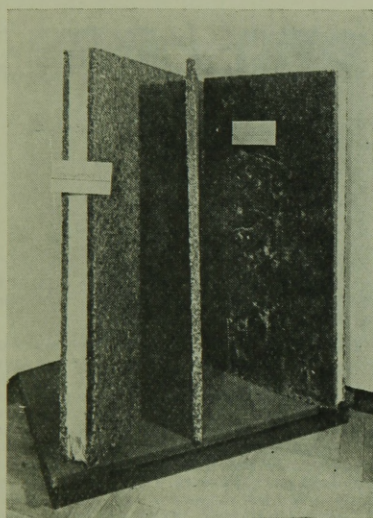
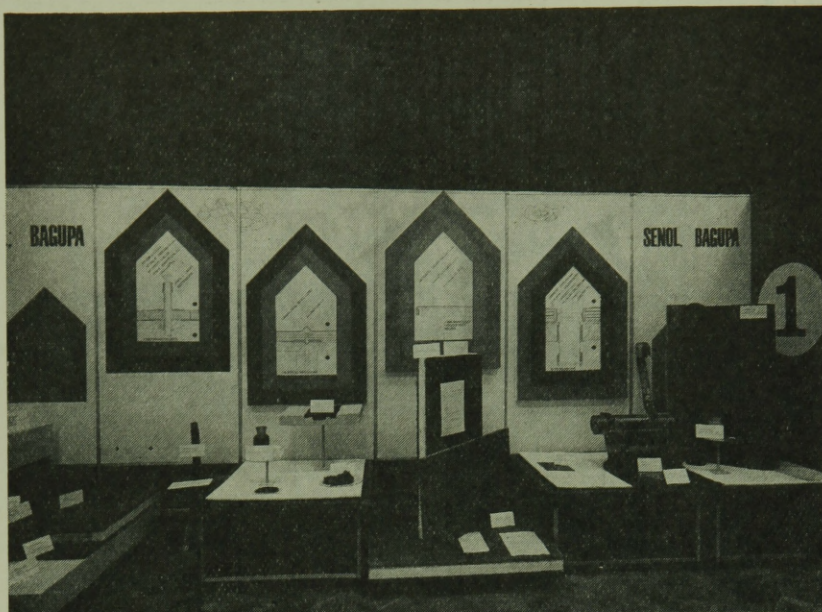


3. ábra. A „PALMA 3600” jelű gumiabroncs hulladékfeldolgozó gépsor folyamatábrájának vázlata

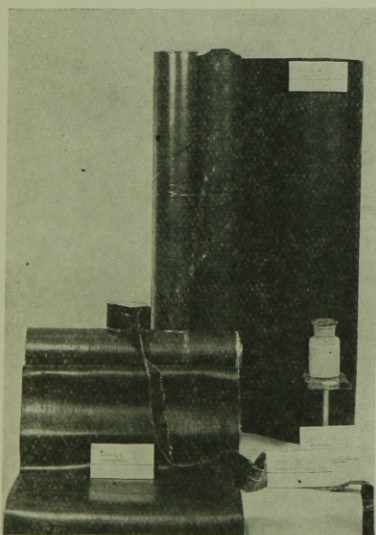


4. ábra. Gumibázisú tetőszigetelő anyagok bemutatása a kiállításon 1:1 méretarányú makettek

5. ábra. A „BAGUPA—D” hőszigetelő dobozzal kialakított tetőfödém megoldás alapanyagainak bemutatása a kiállításon. Háttérben csomóponti megoldások



6. ábra. „BAGUPA—D” hőszigetelő doboz: Karbamid-formaldehid kötész gumis textil-hulladékból bakelizált BAGUPA—N lemezek közötti HUNGAROCCELL műanyaghab



7. ábra. SENOL család és ragasztója: SENOL—A — alaplemez, SENOL—L — lágylemez, SENOL—B — ragasztószalag, PALMA-TEX 104 — SENOL ragasztó

természetesen nagymértékben befolyásolta az a körülmény is, hogy az egyes ÉVM-en kívüli tárcákhoz tartozó vállalatok vezetői milyen mértékben vállalták a közreműködést az építőiparra háruló feladatok megoldásában.

Kiállítás a gumiipari termékek építőipari felhasználásáról

A Típustervező Intézet és az OGV PALMA Gumigyára több éves közvetlen együttműködésük eredményeit kiállítás keretében mutatták be. A „Korszerű gumiipari termékek építőipari felhasználása”-ról rendezett kiállítás a TTI bemutató termében, 1968. november 26-tól — a nagy érdeklődésre való tekintettel — december 14-ig volt megtekinthető.

A kiállítást 1968. november 25.-én Dr. Szabó János, az építésügyi és városfejlesztési miniszter első helyettese nyitotta meg. A megnyitón az érintett és érdekelt szervek és felettes hatóságaik vezetőin kívül más tárcák és irányító szervek (OT, NIM, OMFB) illetékesei is megjelentek, és a kiállítás kedvező értéklésén túlmenően további hasonló, műszakilag megalapozott „szakkiállítások” szükségességét hangsúlyozták.

A témakör iránt megnyilvánult érdeklődésre, a bemutatott újszerűségére és a kimondottan műszaki kiállítás sikerére jellemző, hogy közel ötezer érdeklődő kereste fel a kiállítást.

A kiállítás műszaki ankétja 1968. december 5.-én volt. Kér-

dések és ismertetések hangzottak el a gyártás helyzetéről, a fejlesztési tervekről, a gumibázisú — építőipari felhasználásra gyártott — termékek betervezésének kérdéseiről, a különböző tervmegoldásokról, a kivitelezési tapasztalatokról, műszaki-gazdasági és termékbiztosítási kérdésekről.

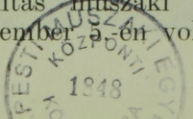
Elhasznált gumiabroncsból korszerű építőipari termékek

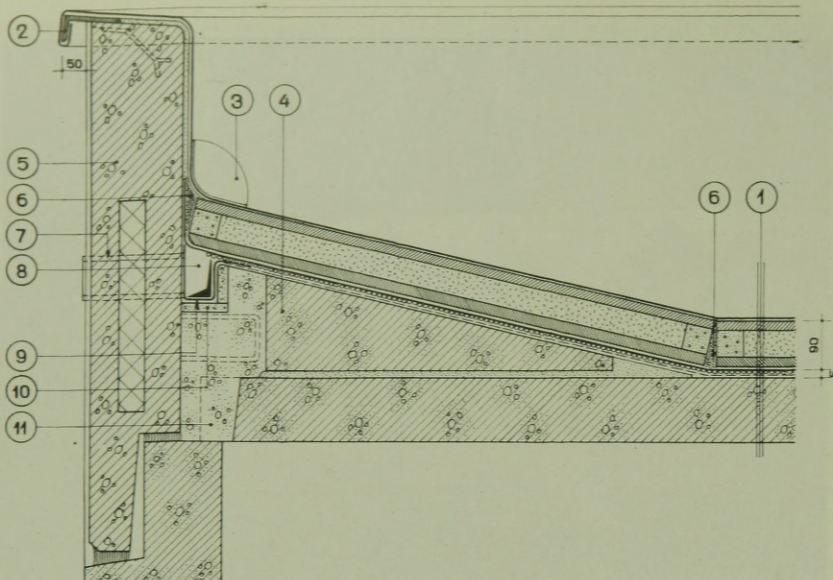
Az automobilizmus fejlődésével arányosan fejlődik a világ gumiabroncs-gyártó kapacitása és ugyancsak ezzel párhuzamosan növekvő tendenciát mutat a kislejtezett, felújításra nem alkalmas gumiabroncsok képződése. Jól szemlélteti az 1. számú táblázat az elhasznált gumiabroncsok képződését és hasznosítását.

Az OGV PALMA Gumigyár több éves kutatás és kísérletezés után kialakított egy olyan eljárást és ezen eljárás megvalósítására egy olyan gépsort, mely lehetővé tette az egyéb felhasználásra már alkalmatlan gumiabroncsok gazdaságos feldolgozását.

A gépsor végtermékeként előállított gumi és textil bázisú alapanyagok az igényeknek megfelelően apríthatók, szétválaszthatók.

Ezekből a szelektált végtermékekből — mint nyersanyagbázisból — állíthatók elő az építőipar igényeinek megfelelő félkész és kész termékek. A nyersanyag-szegény Magyarországon ennek —





1. táblázat

A világ gépjármű állománya és a gépjárműabroncs-hulladék alakulása 1967. évben

Megnevezés	Egység	Világ	Nagy-Britannia	Magyarország
Személygépkocsi	millió db	150	10	0,2
Tehergépkocsi	millió db	41	2	0,4
Összesen	millió db	191	12	0,6
Képződött abroncs-hulladék	millió kg	5050	300	24
Egy főre eső képződött abroncs-hulladék	kg/év	1,5	5,5	2,4
Hasznosított abroncs-hulladék ...	%	20	25	50

az igényeket megfelelően követni tudó gumi és textil kombinációjú, 1970-ben már mintegy 54 ezer tonnát kitevő alapanyagbázisnak — a jelentősége igen nagy.

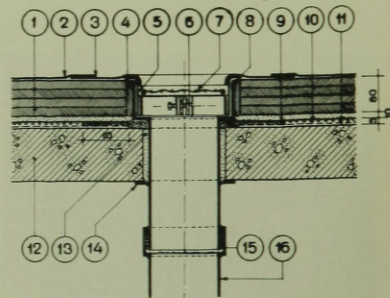
A gumibázisú építőipari termékek

Az építésiparosítással együttjáró önsúlycsökkentés és a vasbeton teherhordó szerkezetek tér-

hódítása egyre jobban előtérbe helyezte az épületfizikai (ezen belül a hő, pára és hangtechnikai) problémákat. Ezek vizsgálata egyértelműen felhívta a figyelmet arra, hogy a széleskörű és változó épületfizikai követelményeket csak megfelelő, korszerű termékek felhasználásával lehet kielégíteni.

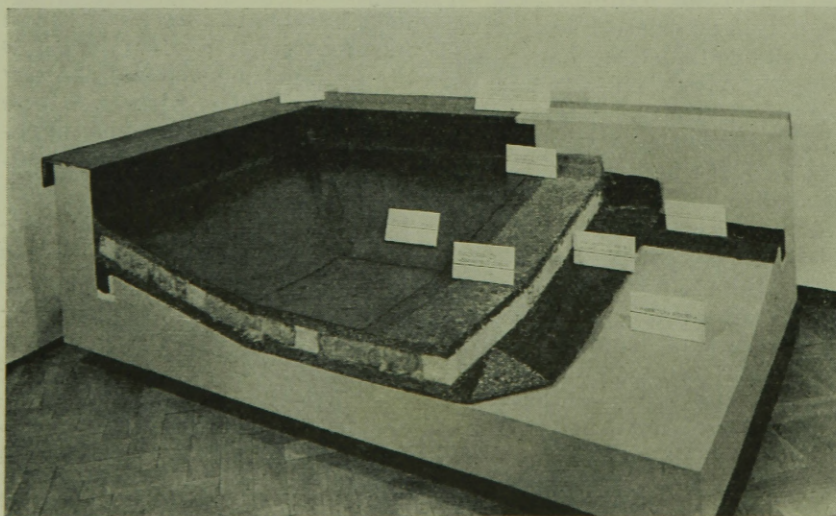
8. ábra. SENOL héjalással és BAGUPA hőszigetelő elemmel kialakított lejtésmentes meleg tetőfödém általános rétegfelépítése és párkány-kialakítása. A párkánynál kialakított 15%-os lejtésű ferde sík a lapostetőn keletkező jég oldalirányú nyomásának felvételére szolgál

1. Általános rétegfelépítés: SENOL—A lemez csapadékvíz szigetelés. BAGUPA hőszigetelő elem. Párazáró-nyomáskiegyenlítő réteg. Bitumenmáz vagy bitumenemulzió alapozás. Nyers földem. 2. Szögacél vizorr kialakítás. 3. Sarokerősítés SENOL—L lemezzel. 4. Vb. súlyelem. 5. Párkánypanel. 6. Hézagkikenő massa. 7. Párakivezető cső. 8. Páragyűjtő csatorna. 9. SENOL lemez csatornabélelés. 10. Hőszigetelő csatornabélelés. 11. Helyszíni kibetonozás



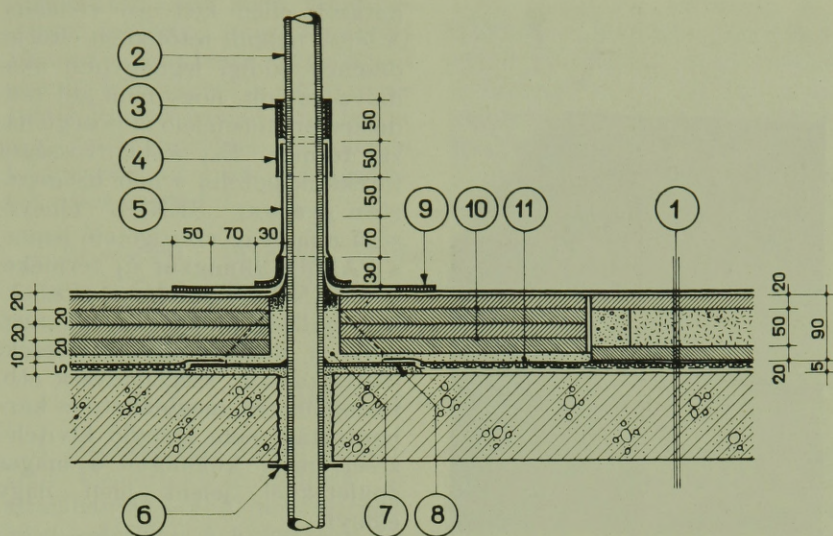
10. ábra. SENOL héjalású tömör BAGUPA hőszigetelő elemekkel kialakított tetőfödém összefolyójának megoldása

1. Tömör BAGUPA hőszigetelő elem az összefolyó környezetében, helyszínen méretre vágva. 2. SENOL—A lemez csapadékvíz szigetelés. 3. SENOL—L lemez peremborítás beperemezve. 4. Hézagkikenő massa. 5. Kiperemezett csőcsomok SENOL—L lemezből. 6. Szalagacél feszítőgyűrű. 7. Kiemelhető lombvédő háló. 8. Összefolyó forrcsőből. 9. Homokterítés. 10. Párazáró-nyomáskiegyenlítő réteg. 11. Bitumenmáz vagy bitumenemulzió alapozás. 12. Nyers földem. 13. Szálas hőszigetelő anyag. 14. Takarótárcsa. 15. Csőtömítés. 16. Lefolyócső



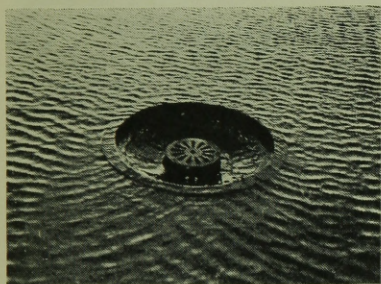
9. ábra. A SENOL—BAGUPA tetőszigetelés 1:1 méretű makettje jól szemlélteti a tetőfödém rétegmegoldását, technológiai műveleteit és a párkány, illetve a sarok kialakítását. A bádgozást a földmehálással együttdolgozó SENOL—A lemez helyettesíti

1. Általános rétegfelépítés a (párkányrészlet)
8. ábra szerint. 2. Fedésen átmenő cső. 3. SENOL—B tömítőszalag. 4. Vízterelő gallér
- SENOL—A lemezből. 5. SENOL—L szegély ki-
- peremezve. 6. Takarótárcsa. 7. Hézagztömítő
- massza. 8. Acél talpmez. 9. SENOL—L perem-
- borítás felperemezve. 10. Tömör BAGUPA hő-
- szigetelő elem a helyszínen méretere vágva.
11. Homokterítés



A kiállításon a jelenleg már üzemszerűen, vagy kísérleti szinten gyártott termékeket mutatuk be.

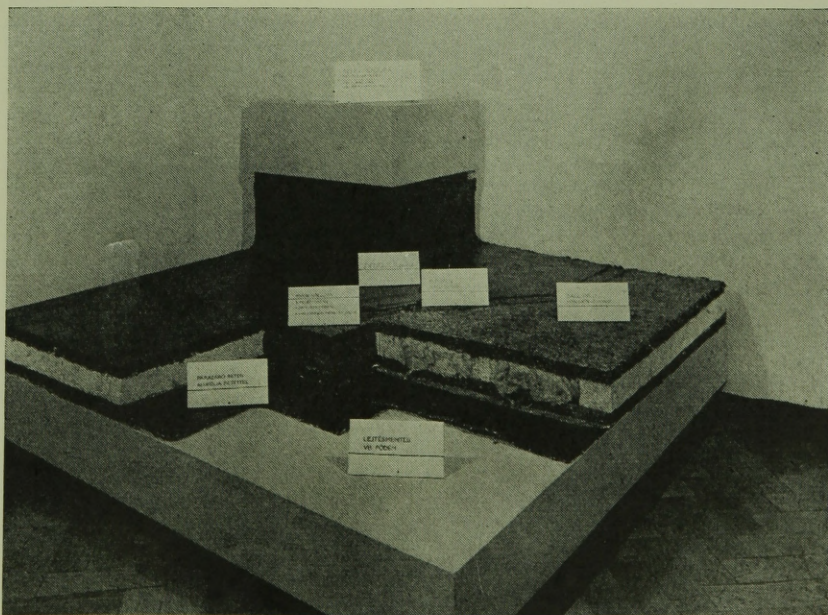
Az egyhéjú meleg tetőfödém korszerűsítése terén új távlatokat nyitott meg a PALMA által már üzemszerűen gyártott és bemutatott „SENOL” műanyag vízszigetelő lemez (normállemez,



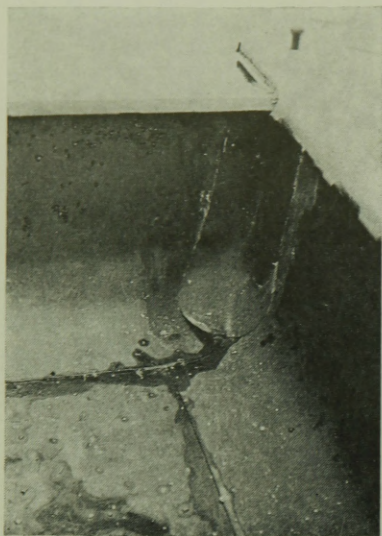
11. ábra. Vízrel elárasztott lejtésmentes földm
tetőösszefolyójának fényképe

*Tetőszigetelés lejtés
és bádogozás nélkül*

A tetőfödémekkel, különösen az egyhéjú meleg tetőfödémekkel szemben támasztott korszerűsi-



13. ábra. SENOL—BAGUPA tetőszigetelés
csatlakozása felépítményhez (makett)



14. ábra. A SENOL vízszigetelésnél a sarkokat SENOL—I. lemezzel erősítik. A síkok találkozásánál hajlatot kell kiképezni

lágyszalag), mely lehetővé teszi a tetősík lejtésmentes, vagy tetszőleges lejtésű kialakítását is. A lejtés elhagyásával ugyanis egyszerűbben megoldható az előregyártott — építési nedvesség nélkül beépíthető — hőszigetelő elemek alkalmazása. Ezzel elhagyhatók a korszerűtlen, sok helyszíni munkát és építési nedvességet eredményező hőszigetelő rétegek és vízszigetelő aljzatok (pl.: kavicsbeton aljzat, perlitbeton, bitumoperlit stb.).

Lehetővé válik — mint azt a Győrben 2 éve megvalósított kísérleti munka is igazolja — a vízzel elárasztott tetőfödémek megvalósítása, mely különösen a nyári hő-

hatások ellen kedvező védelem. A lejtés nélküli tetőfödém elterjedésének eddigi legnagyobb akadálya az volt, hogy nem állt rendelkezésre megfelelő minőségű hazai termék. Ezt a hiányosságot törekszik pótolni a már üzemszerűen gyártott „SENOL” elnevezésű műanyag vízszigetelő lemez, a PALMA gumigyár új terméke.

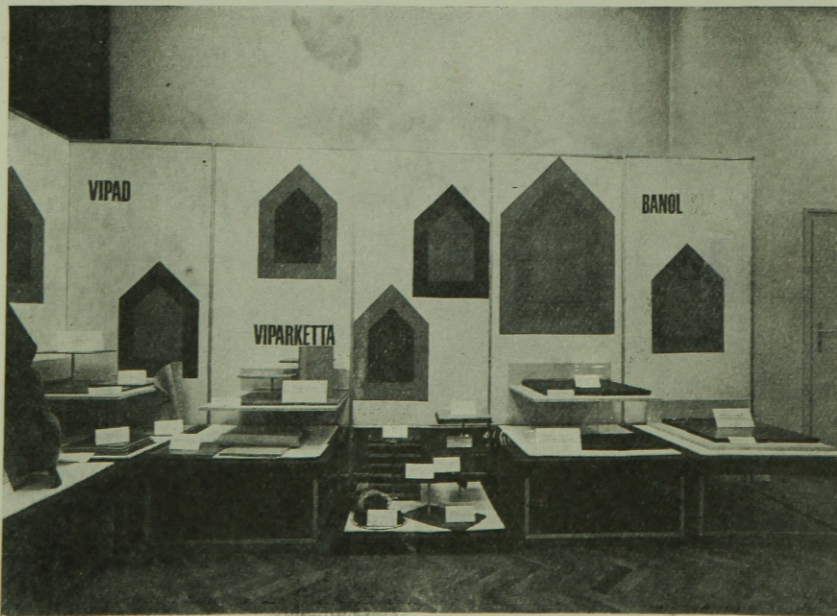
A SENOL szigetelés az előzőekben említett előnyökön túl megoldja a vízszigetelési áttörések, csatlakozások, szegélyezések stb. bádogmentes, megbízható és karbantartást nem igénylő kivitelezését, mely különösen a magas épületeknél jelent igen nagy előnyt.

A SENOL vízszigetelő lemezt a **TERVEZÉSI INFORMÁCIÓ** 1968/11. számában („A” rovat, 46. sorszám alatt) ismertette.

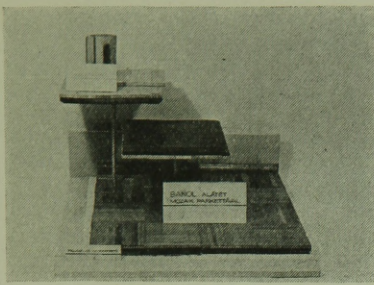
A SENOL vízszigetelő lemezzel végzett ipari kísérletek mind a lejtésmentes, mind a vízzel elárasztott tetőnél kedvező eredményeket adtak.

A SENOL vízszigetelő lemezzel és az ugyancsak a PALMA által üzemszerűen gyártott BAGUPA—D hőszigetelő dobozzal kialakított tetőfödémek megoldását és előnyét jól szemléltették a bemutatott részletek, 1:1 méretarányú makettek, a fényképek és a tervrajzok stb. A BAGUPA lemezt a **TERVEZÉSI INFORMÁCIÓ** 1968/11. számában („A” sorozat, 46. sorszám alatt) ismertette.

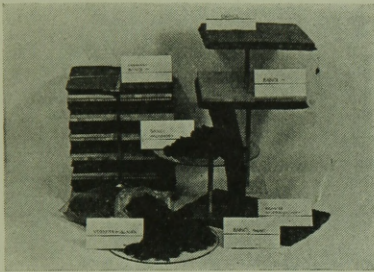
A gyakorlatban jelentkező tényleges műszaki és gazdasági elő-



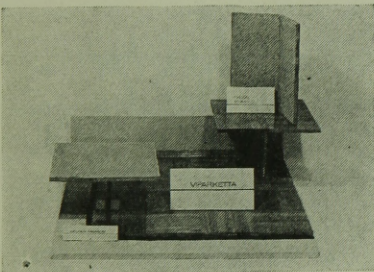
15. ábra. BANOL (gumitartalmú textil és kacsuk hulladékból vulkanizált gumiidom) bemutatása a kiállításon



16. ábra. BANOL alátétes mozaikparketta (BANOL—M)



17. ábra. A BANOL alapanyagának és csomagolásának bemutatása



18. ábra. VIPARKETTA (MALIBÁL DOUBLE—I-re bitumenragasztóval ragasztott mozaikparketta tábla)

nyöket 1969-ben lehet majd teljesen értékelni, mikoris a Győri Házépítő Kombinát termékeiből szerelt épületeknél a SENOL és BAGUPA—D termékekkel tervezett tetőszigetelések folyamatos kivitelezése az 1968. évi kísérletek után megindul.

Az eredetileg tervezett és a SENOL—BAGUPA—D kombinációval kialakított megoldásoknál — az elkészített költségvetések összevetése alapján — a következő adatokat kapjuk:

„A” típusú MOT. I. 58—60/64. jelű épületeknél:

a) eredeti, kavicsolt lemezfedés, bádogos munka, hőszigetelés, (gázszilikát + perlit-beton) 1968-as áron	388,40 Ft/m ²
b) új megoldás, SENOL+ BAGUPA anyagokkal 1968-as áron	353,84 Ft/m ²
Megtakarítás	34,56 Ft/m ²

A megtakarítás épülettípusonként kismértékben változik, és általában 30—50 Ft/m² összeggel lehet számolni. A kimutatott forint adatok természetesen nem tükrözik azokat az egyéb jelentős előnyöket, amelyek a kivitelezési idő csökkenéséből, a súlycsökkenésből, a bádogfelújítás elmaradásából stb. adódnak.

A megoldás iránti érdeklődést tükrözi az a tény, hogy a BHK III. épületeinél is ez a megoldás került betervezésre, sőt tárgyalások folynak további házgyárak elemeiből szerelt épületek tetőfödémeként az áttervezéséről is.

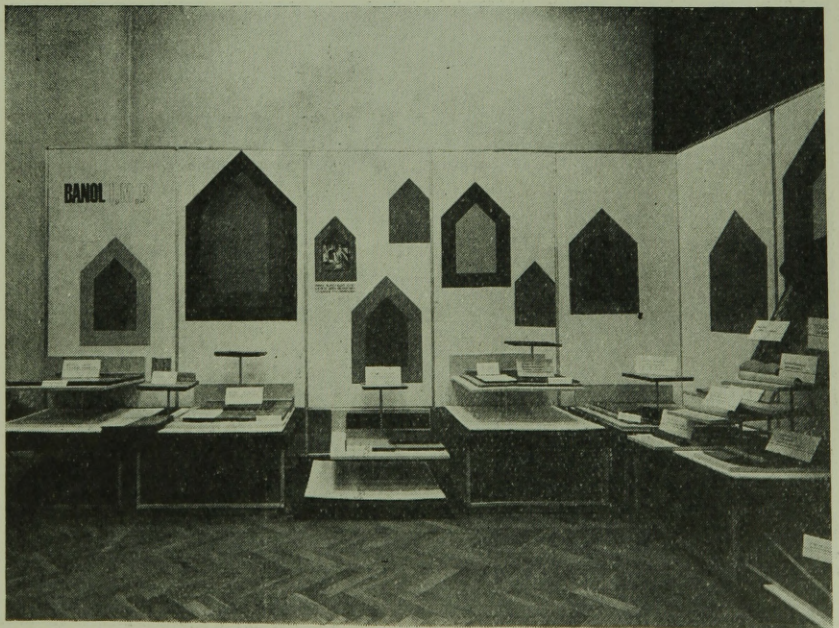
Magas készütségi fokú, rugalmas alátétű padlóburkoló elemek

Az épületek szerkezetei az előregyártás, az anyag és súlycsökkentés stb. érdekében egyre „vékonyabbá” váltak. Az emeletközi födémeknél is lassan elmaradtak

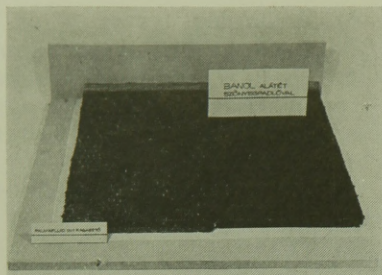
a hagyományos alkalmazott feltöltések és — főleg a korszerűen előregyártott — teherhordó nyersfödémekre (közvetlenül csatlakozó) különféle anyagú kopatórétegek kerültek. A feltöltések elhagyását évekig és általánosan nem pótolták a hangtechnikai igények kielégítését biztosító rétegek beépítésével.

A jelentkező problémák szükségsszerűvé tették olyan kopatórétegek, vagy szerkezeti megoldások (úsztatott aljzatos födém) kifejlesztését, melyek mind technológiai, mind súlycsökkentési szempontból jól alkalmazkodnak a teherhordó nyersfödémek adottságaihoz, másrészt megoldják a szükséges hanggátlást.

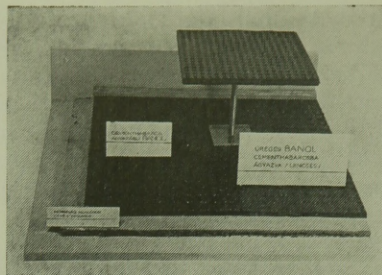
Ezeket a komplex követelményeket elégítik ki pl. a magas készütségi fokú BANOL típusú padlóburkoló termékek. Az ÉTI I/1. Építési Osztály 4655/1966. számú szakvéleménye a BANOL



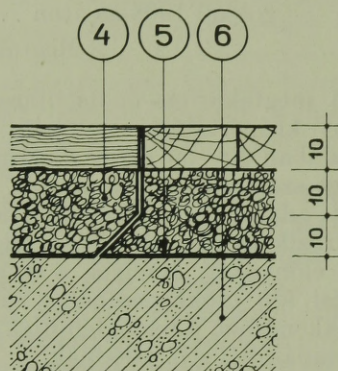
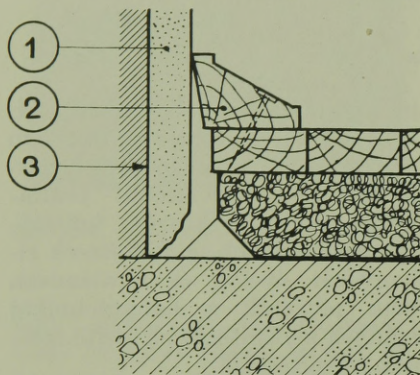
19. ábra. Különböző járófelületekkel ellátott BANOL gumialátétes padlóburkoló elemek bemutatása a kiállításon



20. ábra. Nyers BANOL alátét elemekre PALMAFLUID 1101 ragasztóval rögzített szőnyegpadló, fa székléccel



21. ábra. Közvetlenül a nyers födémre vagy betonpadlóra műanyag adalékos cementhabarcsba fektetett ÜREGES BANOL elemek



22. ábra. Mozaikparketta járófelülettel ellátott BANOL—M padlóburkolat metszete
1. Vakolat. 2. Székléc. 3. Falszerkezet síkja. 4. BANOL—M (mozaikparkettás BANOL).
5. Ragasztó (Palmafluid 1101 vagy Palmafix 501, ill. Palmarekord 851). 6. Sík felületű aljzat

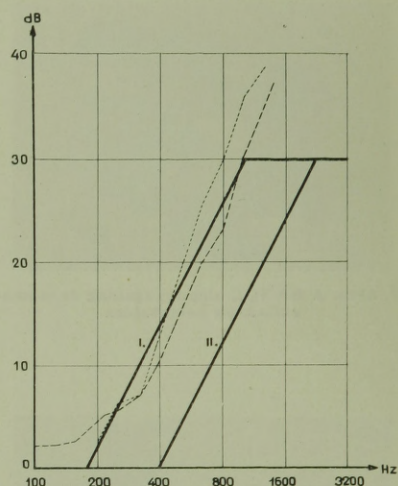
burkolatokkal kapcsolatosan a következőket rögzíti:

„A vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a BANOL burkoló anyagok alkalmasak arra, hogy belőlük közvetlen a nyersfödémre egyszerű, gyors technológiával hő- és hangtechnikai szempontból is jóminőségű burkolatot lehessen készíteni. Hangtechnikai szempontból a BANOL burkolatok jobb megoldást biztosítanak az úsztatott padlóknál

és nagy előnyük, hogy hanggátlást lerontó hibát gyakorlatilag lehetetlen elkövetni.”

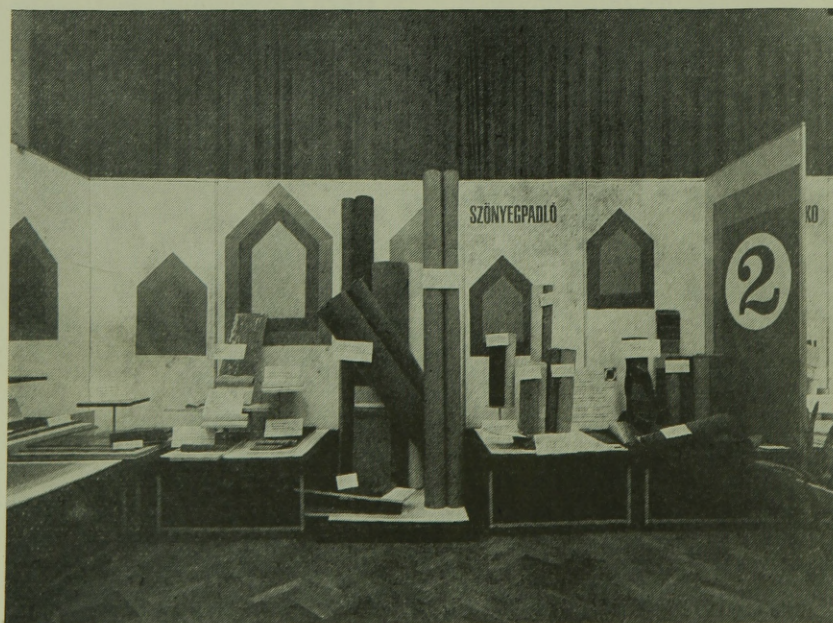
A BANOL—M elnevezésű, mozaikparketta járórétegű terméket a TERVEZÉSI INFORMÁCIÓ 1968/11. számában („A” rovat, 43. sorszáma alatt) részletesen ismertette.

A kb. 200 000 m² nagyságban kivitelezett BANOL—M termékkel burkolt emeletközi födémek igazolták a várt előnyöket. Az üzem-

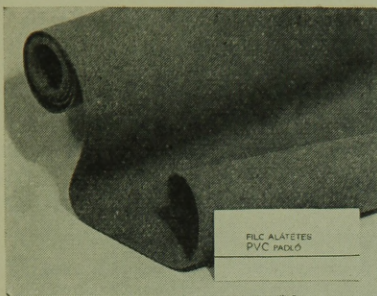


23. ábra. BANOL padlóburkolatok kopogóhang-védelem javítása

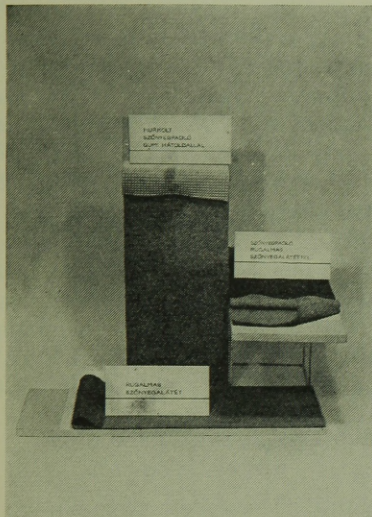
— DIN 4109 szabvány szerinti I. és II. oszt. hanggátlás javítási görbe
..... PVC-vel burkolt BANOL
..... Mozaikparkettával burkolt BANOL



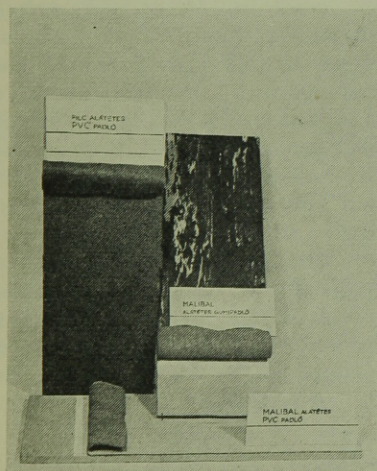
24. ábra. Különféle gumihátoldalazású szőnyegburkolatok bemutatása



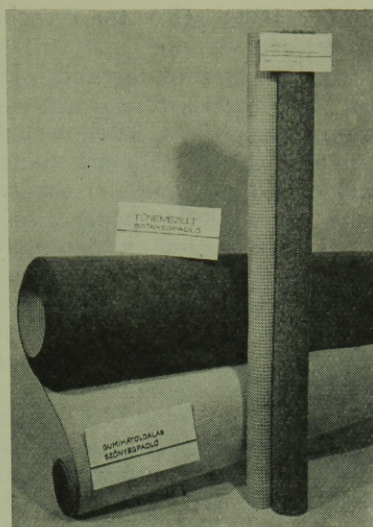
25. ábra. Filclátetes PVC padlóburkolat



26. ábra. Szőnyegpadló gumihátoldalakazással és rugalmas szőnyegalátéttel



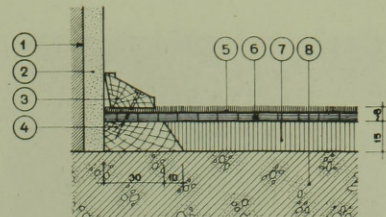
27. ábra. Filc- és MALIBAL alátétes gumi és PVC padló



28. ábra. LATEX-gumiprofil habhátoldallal ellátott tűnemezt szőnyegpadló

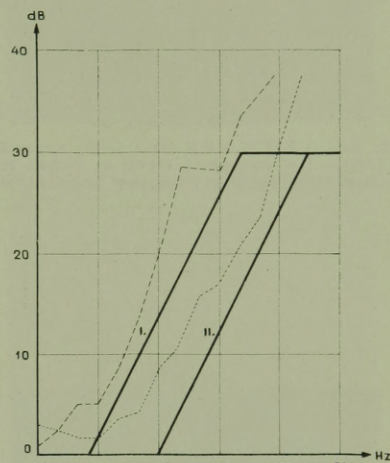
szerűen gyártott BANOL—M termék mellett kísérleti szinten gyártják a TÖMÖR BANOL burkoló elemet. A termék koptatórétege különböző keménységű és színű, magas kopásállóságú vulkanizált gumi, szükség szerinti felületi tagolással. Az alátét lemez gumitextil örleményből előállított homogén, vulkanizált préselt lemez. Egyik változatát a Baross téri aluljárónál építették be.

Kisebb hanggátlási követelményeket elégít ki, de árban is lényegesen olcsóbb a VIPARKETTA — alátétes mozaikparketta —, melynél az alátétréteg latexszel impregnált, nem rothadó viscosa alapú tűzött textil réteg, közbelső gumifilm bevonattal. A VIPAD termék koptatórétege: hasonló rétegződésű, de mozaikparketta helyett különleges olajban edzett farost.



29. ábra. Rugalmas alátéttel ellátott szőnyegpadlóburkolat metszete

1. Falszerkezet síkja. 2. Vakolat. 3. Székléc.
4. A kiegyenlítő habarcsba épített fabetét.
5. Szőnyegpadló rugalmas alátéttel. 6. Oldószeres ragasztó (pl. Palmarekord 851, Palmafix 501).
7. PVAc adalékos kiegyenlítő habarcs. 8. Nyers földem



30. ábra. Lágý járóburkolatok kopogóhangvédelem javítása

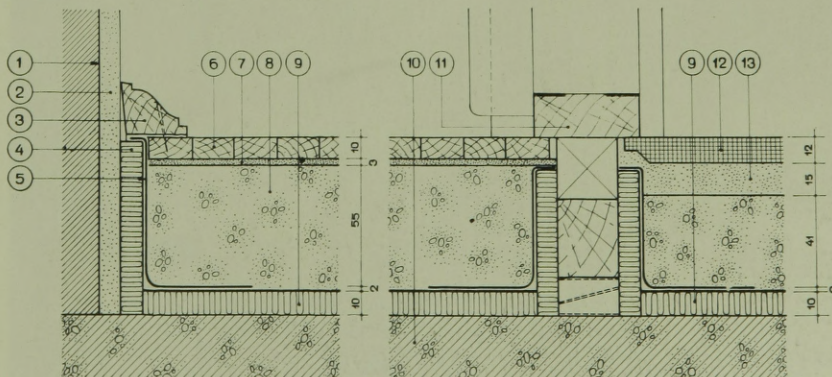
- DIN 4109 szabvány szerinti I. és II. oszt. hanggátlás javítási görbe
- Osztrák habalátétes PVC
- Buklé szőnyegpadló

Gumihátoldalakazású szőnyegburkolatok

A mind nagyobb mértékben alkalmazott 14 cm vastag, tömör vasbeton födéme (kb. 350 kg/m²) hanggátlás szempontjából lehetővé teszik a lágý koptatórétegek (szőnyeg-, hab-, ill. filc-

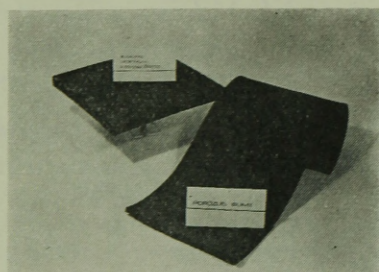
31. ábra. Különbözö járórétegu úsztatott TIZOL—KN aljzatú padló kialakítása és csatlakozása

1. Falszerkezet síkja. 2. Vakolat. 3. Székléc.
4. Kerületi szigetelésáv. 5. 1 réteg C/150 bitumenes csupaszlemez bitumenmázzal ragasztva.
6. Mozaikparketta burkolat. 7. Fektető ragacs. 8. Aljzatbeton. 9. TIZOL—KN úsztatórétég.
10. Nyersföldem, ill. aljzat. 11. Kúszób. 12. Mozaiklap burkolat. 13. Fektető habarcs





32. ábra. A TIZOL—KN úsztatórég anyagai: TIZOL—T viscosa alapú tépett és kártolt rugalmas vattapaplan és bitumenes csupaszlemez



33. ábra. Porózus gumi speciális rendeltetésű födémek alátét és kiegyenlítő rétegéhez

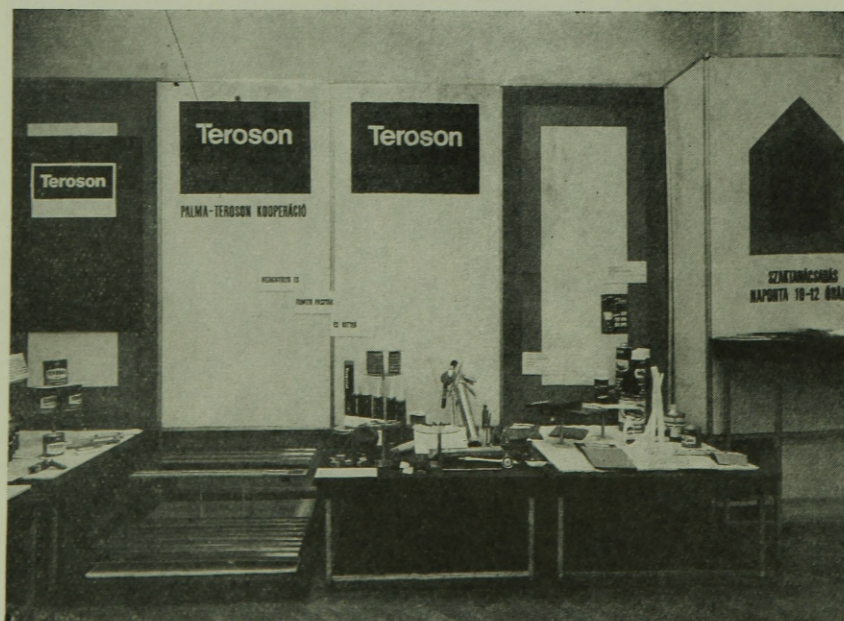
alátétes PVC stb.) tömegesebb bevezetését.

Ebben az esetben ugyanis a kívánt léghanggátlást maga a nyersfödém kielégíti, a burkolatnak csupán megfelelő kopogó hanggátló tulajdonsággal kell rendelkeznie. Erre a célra pedig a szőnyegek, különösen a latexhab hátoldalazású, vagy külön rugalmas alátéttel rendelkező (pl. porózus gumi vagy duralon típusú lemezek stb.) szőnyegváltozatok igen előnyösek.

A kiállításon bemutatásra kerültek a Szombathelyi Lakástextil Vállalat ismert szőnyegfélésegei is (buklé, velúr) a PALMA-val kialakult kooperáció keretében gumibázisú hátoldalazásokkal ellátva.

A szőnyegpadló tömegesebb elterjedése érdekében nagy jelentőségű, hogy a PALMA tűnemezelt, műszál alapanyagú szőnyegek és a filcalátétes PVC burkolatok üzemszerű gyártását is megkezdte.

Az üzembe állított gépsor kb. 1 millió m²/év kapacitása és a termékek kedvező műszaki, gazdasági adatai (minőség, méret, hátoldalazás nagy választéka, max. 3,00 m szélessége stb.) kedvező lehetőséget teremtenek a — Nyugat-Európában már széleskörűen felhasznált — korszerű szőnyeg padlóburkoló termékek tömeges hazai elterjedéséhez.



34. ábra. A TEROSON cég által előállított és forgalmazott ragasztó, hézagfűtő, korróziógátló és hangelnyelő termékek bemutatása

Gumibázisú alátétek, úsztatórétegek

A ma még tömegesen kivitelezett úsztatott aljzatú emeletközi födémek legkorszerűbb úsztatóanyaga a PALMA által gyártott TIZOL—T termék.

A termék csupasz lemezek (vagy csupasz lemez és nátronpapír) közötti műanyagszálakból készített, tépett és kártolt rugalmas vattapaplan, amely egyben a vízszigetelést is megoldja.

A vattapaplan kedvező dinamikus rugalmassági modulusa miatt kiválóan alkalmas úsztatórétegnek. Jelenleg ebből évente kb. 300 000 m² használnak fel.

A hagyományos szegezett vakpallós parkettaburkolat párnafája, vagy a korszerű parkettapanel párnadeszkája alá helyezett rugalmas gumipapucst is a PALMA gyártja gumitextil-huladékból, présben vulkanizálva.

Gumitextil alapanyagú hőszigetelő tapéta

A paneleos, blokkos és öntött épületek egyik jelentős problémája a vakolatmentes, repedést, illetve hézagokat eltakaró, hőtechnikailag kedvező, szükség esetén párazáró vagy fékező, esetleg mosható falburkolat megoldása. Ezeket a változó igényeket jól kielégíti a különböző műanyagbevonattal ellátott, latexszel impregnált, a gumiabroncsból visszanyert viscosa alapú tűzött textil. Ez jól megválasztott vastagságánál, felületi textúrájánál, nagy húzó-szakító szilárdságánál és kedvező hőszigetelő képességénél fogva alkalmas az említett követelmények kielégítésére.

A felületi színezés és kezelés üzemesítése most van folyamatban, mely várhatóan megoldja a magasabb esztétikai igények kielégítését is. Megfelelő alapanyag színváltozat esetén natúr színben is alkalmazható.

A TEROSON cég termékei

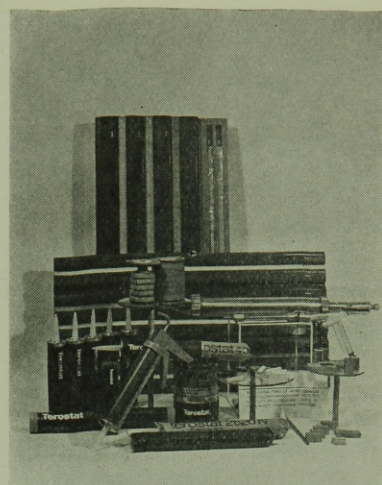
A kiállításon a TEROSON cég bemutatta az általa előállított és forgalmazott ragasztó, hézag-tömítő, korróziógátló és hangelnyelő termékeket. Ezek nagy része hazánkban még nem alkalmazott, magas igényű, speciális tulajdonságokkal rendelkező, korszerűen

kiszerezelt és felhasználható termék. A PALMA és a TEROSON cég kooperációja lehetővé teszi a magyar építőipar részére a termékek széleskörű alkalmazását. Azokat a PALMA Gumigyár vagy behozza, vagy a gyártási eljárás megvásárlása útján legyártja, és a TEROSON cég kiszerezési szintjén hozza forgalomba. Megfelelő igények esetén a PALMA Gumigyáron keresztül a termékek forintért beszerezhetők.

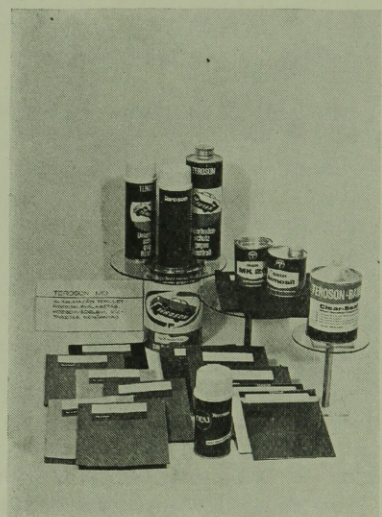
A Típustervező Intézet és OGV PALMA Gumigyár dolgozói továbbra is szorosan együttműködnek az építőipar oldaláról jelentkező igények és a Gumigyár gyártási lehetőségeinek összehangolásával megvalósítható korszerű termékek előállításában és építőipari felhasználásában. A Tervezési Információ további gumipari termékekről megfelelő minősítés és kiviteli gyakorlat után fog anyagtajékoztatókat közreadni.

A gumipari termékek széles körű építőipari felhasználása érdekében az Országos Gumiipari Vállalat bemutatóterme az érdeklődők rendelkezésére áll (Budapest XI., Schönherz Zoltán u. 33.). Nyitvatartás: 9—16 óráig. Telefon: 250-166.

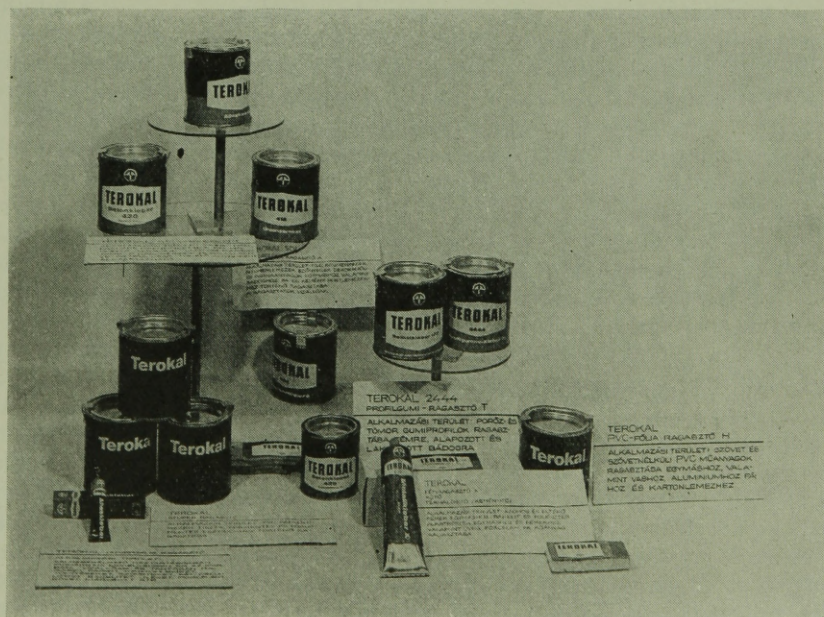
Tervezéssel kapcsolatos szakmai tanácsokat a Típustervező Intézet (Budapest VII., Asbóth u. 9—11. VI. emelet). Szerkesztési és Fejlesztési Osztály (telefon: 227-469) ad.



35. ábra. Különböző hézag-tömítő anyagok és kéziszerszámok



36. ábra. Korróziógátló és hangelnyelő termékek bemutatása



37. ábra. Különböző ragasztóanyagok bemutatása

Könnyűszerkezetes építés

BRETZ GYULA

Az elmúlt 150 évben az építészeti stílusok gyakran változtak. Klasszicizmus, romantizmus, eklektizmus, szecesszió, konstruktivizmus, funkcionalizmus, modernizmus stb. és legújabb időben is a szocialista realista, majd a korszerű törekvések formái láthatók a különböző időszakok épületein. Feltehető a kérdés, hogy a jellegzetes megjelenésű könnyűszerkezetes építés nem gyorsan változó stílustörekvés-e. Többoldalú vizsgálat szerint nem! Míg az építészeti stílustörekvések más iparágakban kizárólag a formára terjedtek ki, addig a könnyűszerkezetekre való törekvés minden iparág területén nem formában, de a szerkesztés gondolatában megfigyelhető, tehát indokai általános érvényűek. A könnyű szerkezetek megtalálhatók, pl.

járműépítésben: önhordó karosszéria, hidegen hengerelt vékonyfalú acélprofilok, ötvöztött alumínium profilok és lemezek, műanyagok alkalmazása,

gépiparban: az öntvény súlyok csökkentésére való törekvés,

ruházati iparban: habszivacs textíliák felhasználása,

csomagolásban: műanyag habok és fóliák alkalmazása stb.

Bizonyítja a könnyűszerkezetek általános és divattól független voltát az alkalmazás műszaki-gazdasági megalapozottsága.

A fontosabb indokok:

— anyagmennyiség csökkentése. A technika fejlődése jobb minőségű anyagokat eredményezett, amelyekkel vékonyabb, tehát könnyebb szerkezetekkel is kielégíthető a műszaki követelmény. A jobb minőségű anyagok egyaránt lehetnek hagyományosak, pl. acél, vagy újak, pl. műanyagok. A népesség és az igények rohamos növekedése mellett a kielégítés alapvető feltétele a szükséges anyaghiányad csökkentése,

— munkaráfordítás csökkentése. Az élethez egyre több, bonyolultabb gép, készülék, felszerelés szükséges. Ezek előállítása csak csökkenő munkaráfordítással lehetséges. Ennek módja a nagyüzemi termelés, amelynek feltétele a nagy sorozat, a gépesítés, az automatizálás és ezek igényének megfelelő gyártmány és gyártástervezés. Az anyag és munkaerő-szükséglet csökkenésén túlmenően ezekből származó előny a szállítási súly lényeges csökkenése és az alacsonyabb költség.

Az építőipari könnyűszerkezetes építésmódnak az általánostól eltérő műszaki-gazdasági jellemzői is vannak.

— A többi iparággal ellentétben ugyanis a könnyűszerkezetes építés anyagai nem a hagyományos építőanyagok fejlesztett változatai, hanem az építőiparban eddig nem, vagy alig használt és nem az építőanyagipar által gyártott anyagok. Az építőanyagipari bázis kibővül.

— A könnyűszerkezetű épületek gyártását és helyszíni szerelését nem a hagyományos kőművesek, betonozók végzik. A tevékenység a hajó-, a járműépítéshez inkább hasonlít, a következő 10—

15 évben a szerelés hegesztő, szegecselő, lakatos-vasszerkezetes, kisebb mértékben ragasztó-szegezős-ács-asztalos munka lesz. A gyártás folyamata megszemlénően gépesíthető és automatizálható. Az építési kapacitás megnő.

— A könnyű és vékony elemek és szerkezetek nagyságát csak a szállítás és mozgatás korlátozza. Az egyszerű szerelés a műszaki adottságoktól és a gazdaságossági számítástól függően akár helyszíni, akár üzemi komplettálást tesz lehetővé. A fejlődés tendenciája az üzemi készregyártás felé halad, az elemek helyszíni összeépítése épületszerkezetekké csak a felfejlődés időszakában lehet indokolt. A munkák túlnyomó részét üzemekben készítik, a helyszíni munka csökken.

— Az elemek és szerkezetek gépesített — automatizált készregyártásához kisebb idő szükséges, mint a szint alatti munkák elkészítéséhez (tereprendezés, alapozás, alapvezetékek, aljzatbeton).

A földszintes épületek helyszíni szerelésének időszükséglete tapasztalataink szerint nem több, mint a szint alatti munkák időszükséglete. Az építési idő lényegesen lerövidül.

— Korszerű gyártás esetén típuselemekből rak-tárkészlet nem szükséges. A gyártó beruházási és üzemeltetési eszközleköltést csökkenti.

— A hagyományos építésmód függ az időjárástól. Eső, hó, fagy erősen hátráltatja, megakasztja, illetve költséges berendezkedést igényel.

A nedves technológiájú hagyományos építés sem esőben, sem fagyban nem végezhető. A könnyűszerkezetű elemek és szerkezetek készregyártottsága, érzéketlensége nedvességre, fagyra az időjárástól nagymértékben függetleníti a könnyűszerkezetes építésmódot.

Nem volna teljes az értékelés, ha hátrányokról nem esne szó.

— A mi anyagár, rezszi és munkabér viszonyaink mellett a könnyűszerkezetes építés 10—20%-kal drágább a hagyományos rendszerű építésnél. Jelenleg általánosan ezért nem indokolt alkalmazni, hanem csak ott, ahol az építési gyorsaság, könnyűség, szerelhetőség, vagy más tulajdonsága a nagyobb bekerülési költséget ellensúlyozza.

— A határoló könnyű fal- és tetőszerkezetek jó hőszigetelő képességük mellett sem felelnek meg hőcsillapítási követelményeinknek. Ez azt jelenti, hogy a napsütés hatása egy 38 cm vastag téglafal belső oldalán csak 8—12 óra múlva, tehát már a hűvösebb napszakban jelentkezik, könnyűszerkezetes falnál viszont már 3—4 óra után, tehát még a meleg periódusban. Az épületek egy részét ezért könnyűszerkezettel csak akkor lehet megépíteni, ha a hiányzó hőcsillapítást más módon, pl. árnyékolással, klimatizálással pótoljuk.

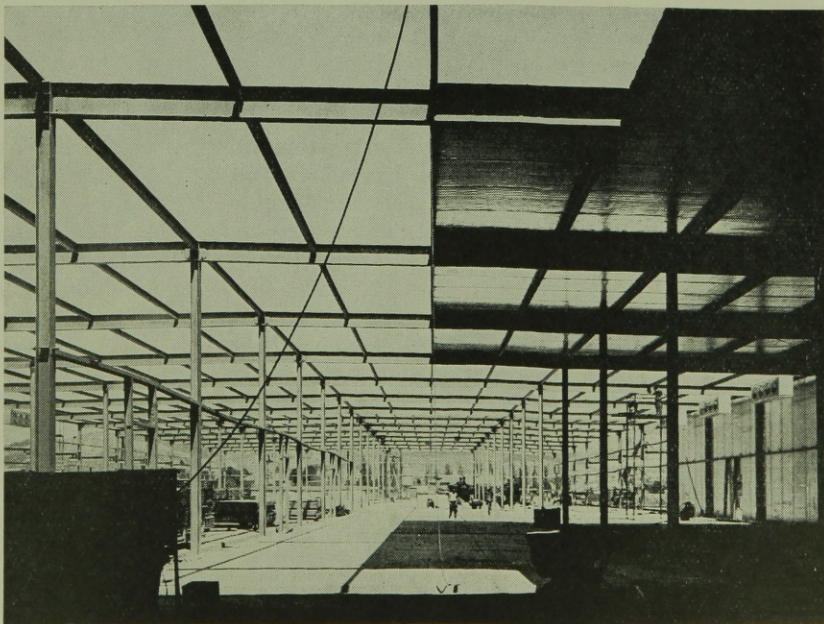
Az előnyöket és hátrányokat összevetve összefoglalóan megállapíthatjuk, hogy azoknál az épületeknél, amelyeknél az építési idő lerövidítése, a kis súly, a könnyű szerelhetőség előnyt jelent, a könnyűszerkezetes építés indokolt. Az ÉVM által



1. ábra. A Fémmunkás székesfehérvári nyílászáró szerkezet gyárának csarnoka. A gyártási technológiát és az épületet az olasz FEAL cég szállította. (Fotó: Iparterv)

elindított és 1968. és 1969-ben az OMFB vezetésével működő könnyűszerkezetes építésmód célprogram elérendő célnak tűzte ki, hogy 1971-től

250 000 m²/év ipari,
500 000 m²/év hőszigetelt mezőgazdasági,
350 000 m²/év pavilon rendszerű kis épületet,



2. ábra. A Hungarofrukt budaörsi almatárolója építés közben. A melegen hengerelt idomacél vázszerkezetre két horganyzott acéllemez közötti kemény poliuretánhab hőszigetelésű tető és falelemek helyeztek el. Az épületet és a gépi berendezést olasz cég szállította. (Fotó: Iparterv)

1975-től további

700 000 m²/év kommunális és

700 000 m²/év pavilon rendszerű kis épületet gyártó és szerelő kapacitás álljon rendelkezésre, oly módon, hogy az építményfajták közötti arányok szükség esetén módosíthatók legyenek. Az időközi fejlődés szükségessé teszi a program kibővítését 1971-től 200 000 m² többszintes kommunális és ipari épülettel. A kitűzött program megvalósítása a közvetlen eredmény mellett közvetett hasznót is hoz, amennyiben bővíti az építőanyaggyártó- és építőipari bázist és ezzel megszünteti, vagy legalábbis csökkenti a kapacitáshiányt.

A könnyűszerkezetes építés problémáit 1968. december 16-án vitaforum tárgyalta meg. Dr. Szabó János az építésügyi miniszter első helyettese bevezető előadásában a helyzet elemzése után az alábbiakban összefoglalt következtetésre jutott:

— a házigyárak üzembehelyezése a lakásépítés iparosított módját megteremtette. A további fejlesztés most már vállalati feladat. Következő tennivaló a kommunális-, ipari- és mezőgazdasági építés iparosítása. Ezek igényeinek legjobban a könnyűszerkezetes építés felel meg. A könnyűszerkezetes építésmód feltételeinek biztosítása a házigyárak létesítésével egyező súlyú program.

— A könnyűszerkezetes építést úgy kell megszervezni, hogy komplex épületeket, „kulcsátadással” eredményezzen. Ez természetesen nem zárja ki, hogy egyes könnyű építőelemek — pl. homlokzati elemek, válaszfal pallók — más építésmód épületein — pl. házigyári lakóépületekben — beépítésre ne kerüljenek.

— A könnyűszerkezetes építés bevezetése várhatóan az építés egyéb területein is fejlődést fog okozni a nagyobb méretpontosság, a szervezettebb, gyorsabb építés stb. vonatkozásában.

— Meg kell állapítani a könnyűszerkezetes építés várható legkedvezőbb felhasználási körét, ennek megfelelően építményfajtánként és szerkezeti elemenként a követelményszinteket.

— A követelményszinteket a tipizálás elveinek megfelelően csoportosítani kell és a kialakított rendszerben ki kell alakítani a többcélú szerkezetek és elemek típusait.

— A népgazdasági károk megelőzésére biztosítani kell, hogy csak a követelményszinteket kielégítő könnyűszerkezetek épülhessenek meg.

— Meg kell határozni a könnyűszerkezetes építéshez szükséges anyagokat, mennyiségeiket és minőségi követelményeiket, és ezeket hazai gyártásból, vagy importból az építők rendelkezésére kell bocsátani. Az anyagok többségét nem az ÉVM vállalatai gyártják.

— Meg kell teremteni a szerkezeti elemek gyártásának korszerű, nagyüzemi feltételeit és a helyszíni szereléshez szükséges szervezeteket.

A vitaforum résztvevői egyetértettek az elhangzottakkal és a könnyűszerkezetes építésmód elterjesztésének szükségességét különböző szempontból indokolták. Végül az elnöklő Sebestyén János OMFB elnökhelyettes zárszavában javasolta a könnyűszerkezetes célprogram felterjesztését „központi fejlesztési program” kategóriába való sorolásra.

Könnyszerkezetes építés elterjedésének több feltétele van. Ezek: az igény, a megfelelő műszaki-technikai fejlettség, az anyagbázis és az ipari háttér.

Az utolsó évek tapasztalatai alapján minden elemzés nélkül kimondható, hogy a könnyűszerkezetes épületek iránt gyorsuló ütemben nő a beruházók igénye és a könnyűszerkezetek gyártása és szerelése a vállalatok között egyre szélesebb körű érdeklődést vált ki. A könnyűszerkezetes építés elterjedésének első feltétele — az igény — mindkét részről fennforog.

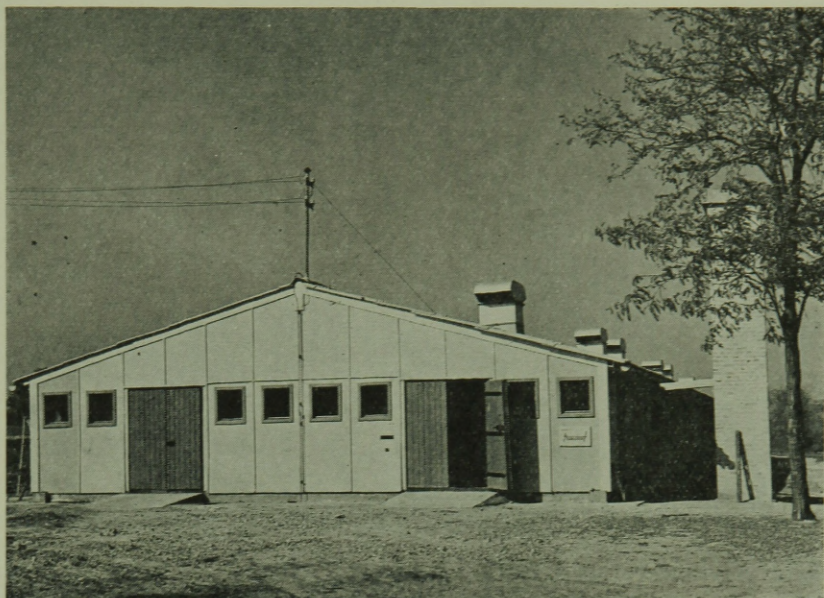
Az utolsó évek importált és hazai gyártású könnyűszerkezetes épületei között több vonatkozásban eltérés van. Az importált épületek a szerkesztési elvet következetesen végigvivő, az építéshelyen csak összeszerelést igénylő, anyagtakarékos, nagyfokú gépesített gyártást tükröző elemekből állnak. Ugyanezt a hazai gyártású könnyűszerkezetes épületekről nem lehet elmondani. Sokszor tapasztalhattuk, hogy a könnyűszerkezetek keverednek hagyományos nehéz szerkezetekkel, a szerkezeteket félkésztermékekből a helyszínen szerelik össze, kevés az üzemben és sok a helyszínen végzett munka, a rendeltetéshez képest drága anyagokat túlzott mértékben alkalmaznak. Mindezek felül sok esetben a pontatlan helyszíni munka hibás, nem időtálló szerkezeteket eredményez. A tapasztaltak alapján felvethető a kérdés: elértük-e már a szükséges technikai színvonalat? A kifogásolható könnyűszerkezetes épületeket ellensúlyozzák a jó minőségű hazai gyártású, itthon is és külföldön is elismerést aratott épületek. A megfelelő technikai fejlettségünket tanúsítják ezen és az egyéb területeken az éles külföldi versenyben elért sikereink. A jó és a rossz tapasztalatok figyelmeztetnek arra, hogy a könnyűszerkezetes építést a hagyományosnál nagyobb pontosságot igénylő, tervezésben, gyártásban bonyolultabb, kivitelezésben egyszerűbb volta miatt a hagyományos építési felfogástól eltávolodott és a járműgyártás, hajóépítés szemléletét átvevő vállalatok végezhetik sikeresen. Ilyen területen jó hagyományaink vannak, ezért a második feltételre is pozitív választ adhatunk.

A tapasztalatokból leszűrhető feladatunk a minőség megjavítása. Ezt ki kell terjeszteni a programra, a tervezésre, az anyagra, a gyártásra, a szerelésre, az üzemeltetésre, a karbantartásra egyaránt. Ezek közül a program, a tervezés, a szerelés, az üzemeltetés, a karbantartás felvilágosítást, tovább-, ill. átképzést, irányítást igényel. Megoldásukhoz nem szükséges nagyobb anyagi és szellemi ráfordítás. Az anyag biztosítása és a gyártás megszervezése nagyobb felkészülést és beruházást igényel. Ezekkel kiemelten kell foglalkozni.

Az *anyagbázis* a követendő utat alapvetően meghatározza. Lényeges változást okoz a felhasználható anyagoknál, ha nemcsak a beruházás költségét, hanem az épület élettartama alatti karbantartások és felújítások költségét is számításba vesszük. Ilyen műszaki-gazdasági vizsgálatnál kiderül, hogy

— az acélszerkezetek a gyakori korrózióvédő mázolások miatt drágábbak a műanyaggal bevont horganyzott acélszerkezeteknél.

3. ábra. Bicskei Á. G. szúnyogpusztai sertéshizlaldaja. A technológiát és az épületet egyaránt az AGROTERV tervezte. (Fotó: Agroterv)



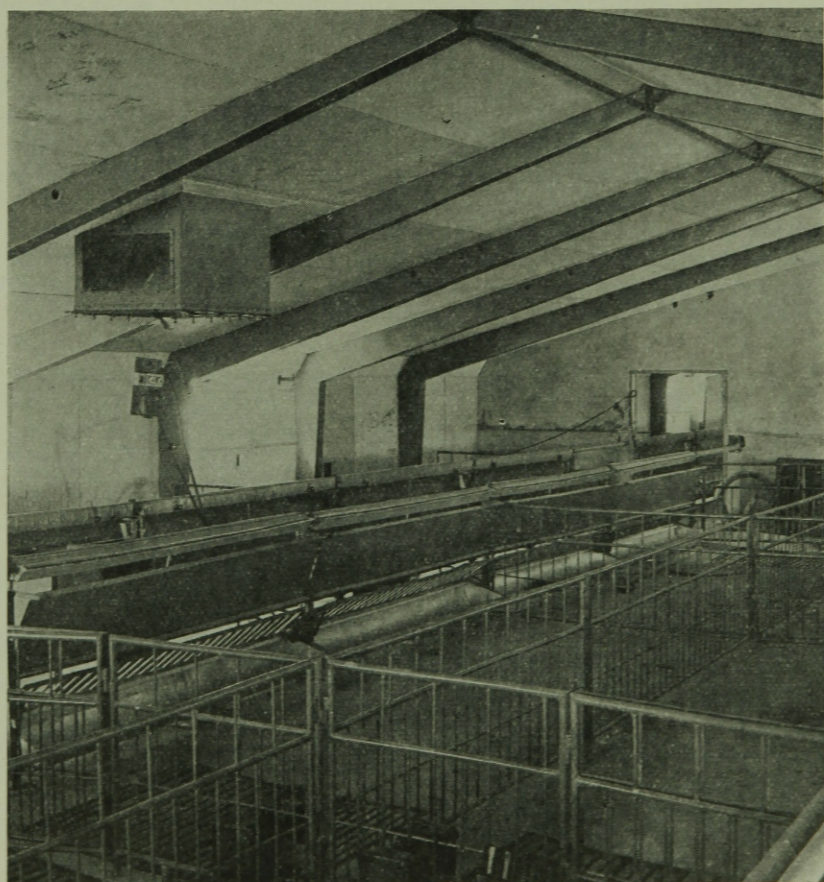
Az OMFB vizsgálata kimutatta, hogy négyzetméterenként néhány forintos beruházási többlet 30 év alatt közel tízszeres megtakarítást eredményez. A beruházási költségekben a mázolás, mégkevésbé a jobb mázolás többletköltsége jelentéktelen tétel. Hogy mégis a ki nem elégítő korrózióvédelmet alkalmazzák, annak a horganyzó berendezések kis mérete, elégtelen kapacitása, a horganyzott acéllemez nem megfelelő minősége az oka.

Kapacitáshiány miatt a mázolások el sem végezhetők. Biztosítani kell a horganyzott és műanyag-

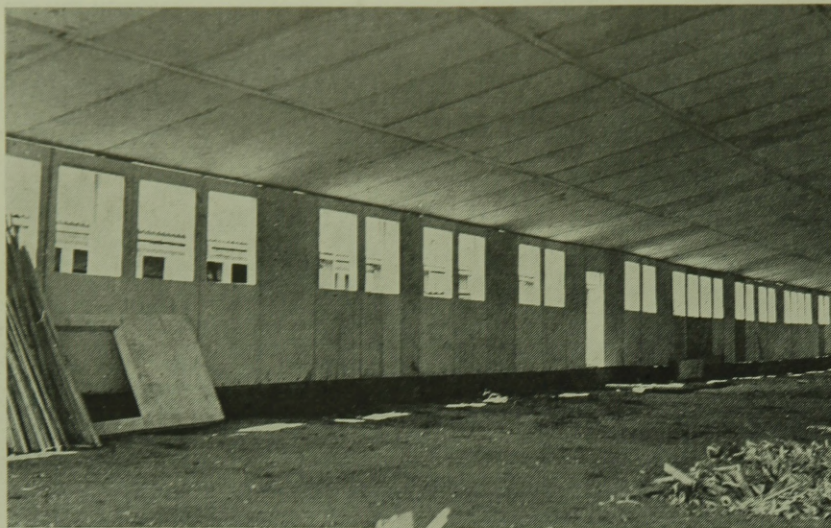
gal bevont acéllemez, idomacélok és acélszerkezetek gyártását.

— A farost és faforgács lemezek felújítására túl gyakran kerül sor, mert sem a nedvességnek, sem a farontó gombáknak és rovaroknak nem állnak eléggé ellen.

A farost és faforgács lemezek ellenállóképességét meg kell javítani a szükséges gyártási technológia alkalmazásával és megfelelő minőségű és mennyiségű gyanta hozzáadásával. A vegyipar segíthet a kérdést megoldani megfelelő védőhatású, vízálló-



4. ábra. Bicskei Á. G. szúnyogpusztai sertéshizlalda belső képe. A tartószerkezet elhajlított vékonyfalú acéllemezről készült. A fal- és földemelek, faforgácslap panelek belső felületén feltűzött alumínium fólia burkolattal, külső felületén Emfix-festéssel. (Fotó: Agroterv)



5. ábra. Pincehelyi Tsz sertéstelep egyik épülete építés közben. A tartóváz acéllemezéből hegesztett profilokból készült. A légréteges fal- és tetőelemek faváza szerelt Hungarocell hőszigetelésből és faforgácslapból állnak, utólag felhordott külső Emfix-festéssel és belső alumínium fólia burkolattal. Tervező: Agroterv. (Fotó: Agroterv)

ságú, szilárdságú és költségű gyanta előállításával.

— A salakgyapot termékek közül hazánkban teljesen hiányzik a kemény salakgyapot lemez. Tulajdonságai miatt ez a fajta legalkalmasabb építési célra (testsűrűség 200 kg/m^3 , szilárdság 5 kp/cm^2 , benyomódás nélkül járható stb.). Hazai gyártását mielőbb meg kell szervezni (licenc-vásárlással).

— Az alumínium felületkezelés nélkül is jól ellenáll a légköri behatásoknak. Felületkezelésére — elsősorban eloxálására — fokozott korrózióvédelem, direkt színező eloxálásra esztétikai igények esetén kerülhet sor. Műanyag bevonatú lemezek, szalagok és profilok is szükségesek. Alumínium félkésztermékek általánosabb felhasználását a Székesfehérvári Könnyűfémű folyamatban levő kiépítése biztosítani fogja. Remélhetőleg a termékek mennyisége, minősége és ára egyaránt kedvező lesz.

— A szerkezetek összeépítésének nélkülözhetetlen segédanyagai a műanyagalapú tartósan rugalmas ágyazó és tömítő szalagok, profilok. A viszonylag kis tömeget, de nagy hosszt és bő választékot jelentő termékek gyártását meg kell szervezni. Ugyanígy a nagy szilárdságú, időálló ragasztók gyártását is.

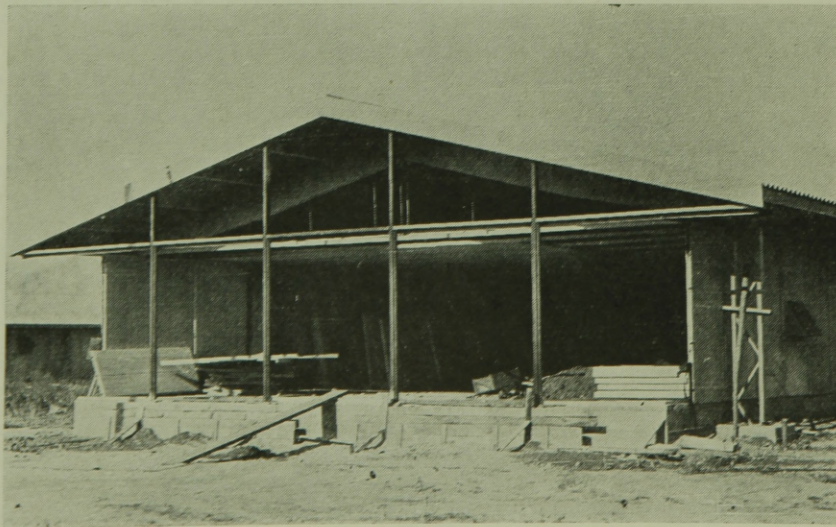
— A hazai korrózióvédő festékek és bevonatok nem eléggé időállóak, minőségük elmaradt a külföldiekétől. A könnyűszerkezetes építés fejlesztési tendenciái elsősorban nem a festékek, hanem a bevonatok minőségjavítását igénylik.

A szerkezetek gyártása és az ipari háttér jelenleg manufaktúra jellegű. Még nem használja ki az ipar a könnyűszerkezetes építésmódban rejlő lehetőségeket. Ez az elmaradottság egy előnnyel jár: a már teljesen kialakult külföldi eljárások közül lehet kiválasztani a részünkre legkedvezőbbet, a termék minősége, előrelátható élettartama, a gyártáshoz szükséges anyagok, ezek hazai, vagy import volta, a licenc, a berendezés, a felhasznált anyagok és a munkabér forint és devizaköltsége alapján.

A különböző épületek különböző igényeket támasztanak a szerkezetek anyagaival, felületeivel, méreteivel szemben. Az igények kielégítésének anyagi-szerkezeti módját, a gyártósorok technológiáját, kapacitását és számát a kívánt mennyiség határozza meg.

A vázszerkezetek gyártósorai jelenlegi igényeinknek megfelelnek, követni tudják a vázszerkezetek műszaki változásait.

A Dunai Vasmű hidegen hengerelt acélprofilokból földszintes épületek, a Fémmunkás szerkezet-



6. ábra. OSZV Csehszlovákiába exportált 31 csibenevelő csarnokának egyike az oromfalpanelek felszerelése előtt. Dunaújvárosi könnyűacél vázszerkezet, Hungarocell hőszigetelésű, faforgácslap panelok, külső azbesztcement lemez és belső PVC fólia borítással. Épülettervező: Agroterv. Kivitelező: OSZV. (Fotó: OSZV)

gyártó üzemai melegen hengerelt, hidegen hengerelt acélprofilokból és ezeket kombinálva alkalmazó, elsősorban földszintes épületek, a Ganz-MÁVAG nagy fesztávolságú földszintes és többszintes épületek melegen hengerelt acélprofilokból szerkesztett vázszerkezetének előállítására alkalmas.

A fal- és tetőszerkezeteket gyártósoraink teljesen hiányoznak. A hazai szerkezetek és anyagaik sem alakultak még ki. Első feladat ezek meghatározása. A külföldi tapasztalatok és hazai lehetőségeink alapján szükség volna:

- fémlemez és műanyaghabot,
- fa, farostlemez és faforgácslap anyagokat,
- vegyes anyagokat (gipszkarton, azbesztcement, farost és faforgács stb.)

feldolgozó gyártósorokra. Megvalósítói az alapanyagot gyártó KGM, NIM, MEM, ill. az épületek szerelését végző ÉVM vállalatok lehetnek.

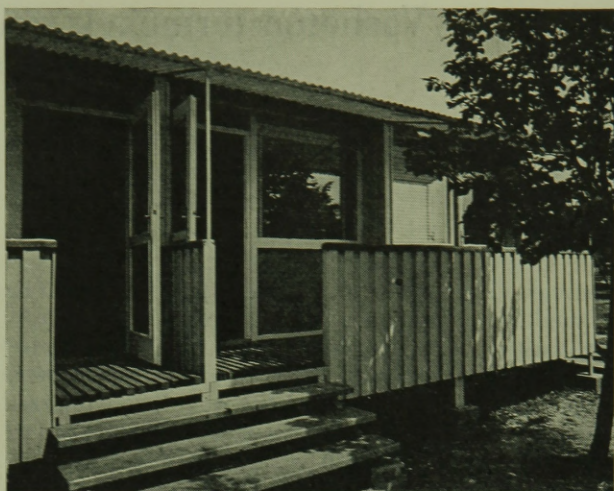
Műanyagfelületű fal- és tetőszerkezetek hazai gyártásáról mielőbbi részletes vizsgálat után lehet majd határozni. Műanyagiparunk fejlesztésének kezdetén a vizsgálat eredménye befolyásolhatja a fejlesztés irányát is.

Az automatizálással párhuzamosan a gyártósorok kapacitása oly mértékben nő meg, hogy egy ország szükségletét sokszorosan meghaladja. A nemzetközi verseny erősen ki fog fejlődni, a külkereskedelem fontossága megnő. A gyártóknak az éles piaci versenyben az igények változására, az új igények felbukkanására azonnal és gyorsan kell tudni reagálni.

Az anyag- és szerkezetgyártás gazdaságossági optimumának elérésére véleményünk szerint nem a becsült szükségletnek megfelelő kapacitást kell létesíteni, hanem az optimális kapacitású gyártósort kell felállítani. Ha az így létesített kapacitás kevés, további gyártósort, vagy sorokat kell üzembeállítani. Ha a gyártósor a hazai szükségletnél többet termel, azt nemzetközi piacon kell értékesíteni. Elősegíti ezt az, hogy a könnyű épületszerkezetek a hagyományosokkal ellentétben súlyuknál és térfogat méreteiknél fogva nagy távolságokra is gazdaságosan szállíthatók.

A könnyűszerkezetes épületek nagyfokú készre-gyártottsága a létrehozásukban közreműködők általánosan sokkal nagyobb, pontosabb és koordináltabb együttműködését követeli meg. A tartó- és könnyűszerkezet, az építőipari (alapozás, padlóburkolat stb.), épületgépészeti (víz, csatorna, gáz, sűrített levegő, villany stb.) technológiai gépészet tervezési összhangját csak egy-egy építménycsoportonként specializált tervező szervezet biztosíthatja. A részlettervezést ehhez hasonlóan egy-egy szakáganként szervezett tervező részleg, melynek feladata a gyártmány, gyártás és helyszíni szerelés megtervezése. Az építés akkor a leggyorsabb, a gyártási és szerelési tapasztalatok hasznosítása a leghatékonyabb, ha a szaktervező, a gyártó és a szerelő részlegek egy vállalathoz tartoznak.

Az építtető teljesen „kulcsátadásra” kész épületet igényelnek. Ipari épületeknél ebbe beleértik a



7. ábra. Motel épület prototípusa. Favázás falpanelok, Hungarocell hőszigetelés, külső mellvédborítás zománcúveg, belső felület faforgácslapra ragasztott tapéta. Előtető üvegvázas poliszter hullámlemez, mellvédburkolat Luxaflex. Tervezte és kivitelezte: OSZV. (Fotó: OSZV)

technológiai berendezést is. Az építtető ilyen igénye ki fogja bővíteni a beruházó vállalatok tevékenységét. Fel kell készülniük „kulcsátadásra” vállalni épületeket és egész komplexumokat. Ehhez a szükségyszerűen együttműködő vállalatok társulását, egyesüléseit fogják létrehozni.

A beruházó ilyen ténykedésével az építménycsoportjában a könnyűszerkezetes épületek kereskedelmi forgalmazója, a tervezés megbízója, a kivitelezés megrendelője, munkamegosztásának szervezője és koordinálója lenne.

A könnyűszerkezetes épületek jelenleg 10—20%-kal drágábbak a hagyományos anyagokból építetknél. Azonban már most is gazdaságosabbak, ha az építési idő megrövidítéséből származó hitelkamat megtakarítást, az előbb meginduló termelés hasznát stb. figyelembe vesszük. A jövőben előreláthatóan beruházási költségeik is alacsonyabbak lesznek a hagyományos anyagú épületeknél, amint ez az alábbiakból valószínűsíthető.

Az anyagok átlagos árszintjét változatlanak, esetleg csökkenőnek tételezhetjük fel, mivel a technikai fejlődés egyre gazdaságosabb előállítási módokat vezet be és kiterjeszti a feldolgozható alapanyagok körét. Az anyagok árcsökkenését előmozdítják a fejlődésben levő területek gazdag nyersanyag-lelőhelyeire telepített üzemek is, mivel anyagbőséget idéznek majd elő a világpiacra. Hatásuk a könnyűszerkezetes építés anyagainál — mivel ezek nagy távolságra is gazdaságosan szállíthatók — fokozottan fog érvényesülni. Az anyagárakkal szemben a munkabérek általában a szakképzettség és életszínvonal igényeinek növekedésével párhuzamosan emelkednek.

A telepített üzem munkabérei kisebb, a változó helyű szabadtéri munkabérek nagyobb mértékben fognak emelkedni.

A könnyűszerkezetes építés gazdaságossága fentiek alapján előreláthatóan kedvezően fog alakulni és ezért alkalmazási köre a jövőben jelentősen ki fog bővülni.

Vasbeton termékek tönkremeneteli valószínűsége

FENYVES HEDVIG

A teherbíró anyagok és szerkezetek méretezésével és minősítésével kapcsolatban az egész világon és hazánkban is az alapelvek és a kiindulási adatok felülvizsgálatának vagyunk tanúi.

A méretezési és minősítési szabványok kidolgozásával, illetve átdolgozásával kapcsolatban viták folynak, többek között a tönkremeneteli valószínűség megengedhető nagyságáról, a különböző előírások vagy szabványokban rögzített méretezési, vagy minősítési alapadatokból következő tönkremeneteli valószínűség értékéről és arról is, hogy az egymástól módszereiben is eltérő minősítő eljárások közül melyik biztosít kisebb tönkremeneteli valószínűséget. A viták során gyakran igen hasznos szempontok és érdekes indokolások merültek fel.

Jelen cikkben is néhány ilyen — a vasbeton szerkezetek tönkremeneteli valószínűségével kapcsolatos — szempontot kívánunk ismertetni.

A tönkremeneteli valószínűség

Szokásos valamely szerkezet tönkremeneteli valószínűségén azon szerkezetek viszonylagos mennyiségét érteni, melyek a határteherbírásnál kisebb igénybevétel hatására tönkremennek.

Nyilvánvaló azonban, hogy egy beépített szerkezet akkor is tönkremerhet, ha teherbírása a határértéket meghaladja, feltéve, ha a terhek nagyobbak a mértékadó értéknél, és fordítva a határteherbírásnál kisebb teherbíró képesség ellenére sem megy tönkre a tartó, ha a teher a teherbíró képességnél kisebb igénybevételt eredményez.

Mind a teher, mind a teherbírás valószínűségi változó, melyek eloszlására vonatkozóan bizonyos adatok és becslések állnak rendelkezésünkre. Ezek birtokában meghatározható azon termékek viszonylagos mennyisége, melyeknél a teher okozta igénybevétel meghaladja a teherbírást, függetlenül attól, hogy a teher vagy teherbírás nagyobb-e vagy kisebb a mértékadó, illetve határértéknél. Tönkremeneteli valószínűsége cikkünkben az így meghatározott, — a teher és teherbírás eloszlását is figyelembe vevő — értéket értjük.

A kiinduló adatok

— Mind a teher, mind a teherbírás eloszlását normálisnak tételeztük fel. A normális eloszlás használhatóságát a méretezésben és minősítésben sokan vitatják, de mivel más eloszlás feltételezése is támogatható és mert a normális eloszlás könnyen kezelhető, mégis elég általánosan használják.

— A törőnyomatékok szórását tapasztalati adatok alapján vettük fel. Az ÉMI rendszeresen értékeli a sorozatban gyártott vasbeton termékek próbaterhelésének az eredményeit. Ezek szerint a törőnyomatékok relatív szórása 5—25% között változik.

— A határnyomaték számításainkban az a teherbírás, melynél kisebb törőnyomaték az esetek

0,14%-ában fordulhat elő. Ez megfelel az MSZ 16030 sz. „Előregyártott vasbeton szerkezetek” című szabványban rögzített értéknek, valamint gyakorlati tapasztalatainknak is.

— A mértékadó nyomatékokot úgy definiáltuk, mint azt a nyomatékokat, melynél nagyobb az esetek 5%-ában fordulhat elő. Erre vonatkozóan inkább becslések, mint konkrét adathalmazok álltak rendelkezésre.

— A mértékadó nyomaték szórását a méretezési utasításban (MSZ 15022) meghatározott biztonsági tényezőkből kiindulva rögzítettük. Ha a mértékadó teher (P_m) a teher alapértékének (P_A) 5%-os küszöbértéke, a normális eloszlás feltételezésével felírhatók az alábbi egyenletek

$$P_m = P_A + 1,65 s \text{ és } P_m = k P_A$$

a képletben „ s ” a teher szórása, k az MSZ 15021-ben meghatározott biztonsági tényező.

A két képletből

$$s = P_A \frac{k - 1}{1,65}$$

A méretezési utasítás az állandó tehernél 1,1 biztonsági tényezővel számol (a szabályzat módosítására készült tervezet különbséget tesz a különböző anyagok között, ezért a biztonsági tényezőt 1,0 és 1,2 közt változtatja, az 1,1 itt átlagos értéknek tekinthető). A relatív szórás ebből 0,06-ra adódik.

Hasznos tehernél a biztonsági tényező 1,1-től 1,4-ig változik. (A tervezet szerint a maximum 1,5.) Számításainkban a legnagyobb és egyben a leggyakrabban használt 1,4-es tényezőt vesszük figyelembe. Az ebből adódó relatív szórás 0,24.

Vizsgálatainknál három terhelési esetet veszünk figyelembe:

1. Csak hasznos teher van. A relatív szórás $v=0,24$.

2. Csak állandó teher van. A relatív szórás $v=0,06$. A biztonsági tényezőnek az adott esetben 1,1-ről 1,25-re való növekedését úgy tekintettük, hogy az nem jelenti a szórás növekedését, csak a tönkremeneteli valószínűség túlzott növekedése ellen véd (erről később még lesz szó).

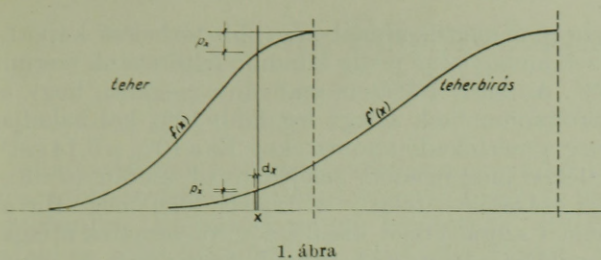
3. Az állandó teher kétszer akkora, mint a hasznos teher. A mértékadó teher ez esetben a teher alapértékének 1,2-szeresére, a relatív szórás pedig 0,12-ra adódik. (Az így nyert keverékeloszlást is normálisnak tételeztük fel.)

Számítási eljárás

Legyen a tehereloszlás függvénye $f(x)$ a teherbírásé $f'(x)$ (lásd 1. ábra).

A tönkremeneteli valószínűség az alábbi módon állapítható meg:

Vegyünk a teherbírás eloszlás függvényén x értékhez tartozó dx szélességű szakaszt. Annak a valószínűsége, hogy a teherbírás erre a szakaszra esik p'_x . Annak a valószínűsége, hogy a teher x ér-



1. ábra

állapítható meg:

$$q = 1 - \Phi \left(\frac{\mu' - \mu}{\sqrt{s'^2 + s^2}} \right) = 1 - \Phi(u)$$

A képletben μ' a teherbírás várható értéke,
 μ a teher várható értéke,
 s' a teherbírás szórása,
 s a teher szórása,
 Φ a normális eloszlás függvénye.

téknél nagyobb lesz: p_x . A két esemény együttes előfordulási valószínűsége $p_x \cdot p'_x$. Ha ezt a műveletet a teherbírás eloszlásfüggvényén nullától végtelenig elvégezzük és az eredményeket összegezzük, megkapjuk a tönkremeneteli valószínűséget.

A tönkremeneteli valószínűség tehát:

$$q = \int_{-\infty}^{+\infty} p_x \cdot p'_x dx$$

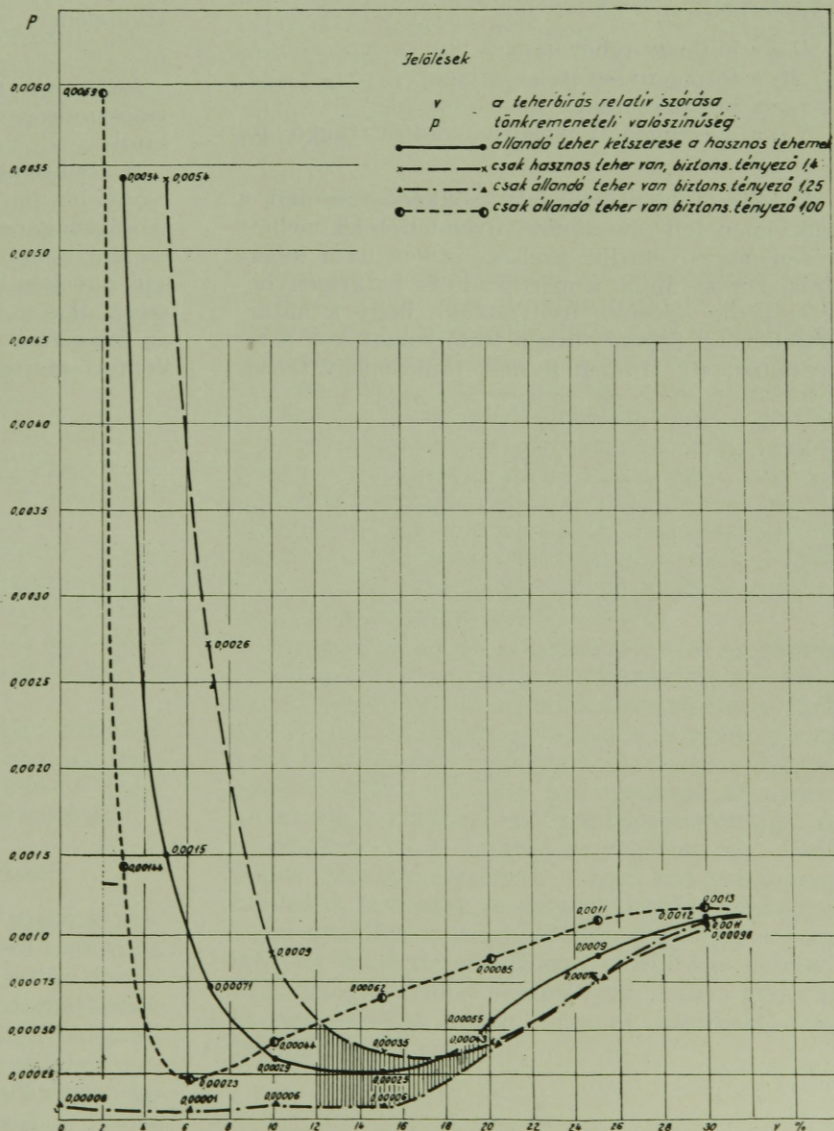
Feltételezésünk szerint mind a teher, mind a teherbírás a normális eloszlást követi, ez esetben a tönkremeneteli valószínűség az alábbi képlettel

A normális eloszlás adott u értékhez tartozó függvényértékei táblázat segítségével meghatározhatók, ahol táblázati értékek már nincsenek ($u > 3$), ott azok az alábbi közelítő képlettel számíthatók ki:

$$1 - \Phi(u) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{u^2}{2}} \cdot \frac{1}{u}$$

Vizsgálati eredmények és néhány következtetés

A 2. ábrán látható a tönkremeneteli valószínűségek változása az általunk választott terhelési esetekben.



2. ábra

— Látható, hogy abban az intervallumban, ahová a teherbírás relatív szórása általában esik (12—20%) a különböző terhelési esetekben a tönkremeneteli valószínűség elég közel áll egymáshoz (vonalkázott terület). A teherbírás átlagos 15%-os szórásánál 0,00006 és 0,00035 közé kerül.

Ha a csak állandó terhelés mellett nem növelnénk a biztonsági tényezőt 1,1-ről 1,25-ra, a tönkremeneteli valószínűség megnövekedne. (A teherbírás átlagos 15%-os relatív szórása esetén 0,0006-ra.) A biztonsági tényező növelése tehát indokolt.

— Ha a teherbírás szórása növekedik, a tönkremeneteli valószínűség lassabban, ha a teherbírás szórása csökken, a tönkremeneteli valószínűség rohamosan növekszik.

A jelenség tükrében vizsgálva nem tűnik szerencsésnek az az — elég általánosan használatos — minősítő eljárás, mely megad egy küszöbértéket, (például határnyomatékok) és csak azt kívánja meg, hogy ezen küszöbértéknél kisebb teherbírású termékek (selejt) mennyisége ne haladja meg a megkívánt valószínűségi szintet. Az átvételi felétel ez esetben

$$M_H = \overline{M}_t - us$$

a képletben

M_H a határigénybevétel,

$\overline{M}_t$ a törőigénybevételek átlaga,

s a próba szórása,

u a megengedett selejthányadtól függő tényező.

A teherbírás szórásának csökkenése esetén a tönkremeneteli valószínűség ilyen feltételek mellett erősen megnövekedik. Szélső esetben, ha a teherbírás szórása nulla, a mértékadó és határigénybevétel pedig egyenlő, nyilvánvaló, hogy a határigénybevétel egyenlő lesz a törőnyomatékok átlagával ($us=0$). Minden termék tönkre megy tehát,

amely a mértékadónál nagyobb terhelést kapott, ezek mennyisége pedig kiinduló feltételeink szerint 5%. Az MSZ 16030-as szabvány megköti, hogy a törőnyomatékok átlaga legalább 10%-kal haladja meg a mértékadó nyomatékokot. Ez a 10% a 0,14 százalékos megengedett selejthányad esetén ($u=3$), 3,3 százalékos relatív szórásnak felel meg. Ha a relatív szórás ennél kisebb, a törőnyomaték átlaga tovább már nem csökkenthető, de már ez is — mint a 2. ábrán látható — igen magas tönkremeneteli valószínűséget eredményez.

A helyes eljárás az volna, ha a szórás csökkenése esetén a törőnyomatékok átlagértékét kismértékben megnövelnék, így a tönkremeneteli valószínűséget állandó szinten lehetne tartani. Mivel azonban a kisszámú próba szórásából az egész halmaz szórására csak bizonytalanul lehet következtetni (a próba szórása maga is szóródik) ez az eljárás kisszámú próba esetén nem tűnik megbízhatónak.

Az ÉMI ezért a KGST részére olyan eljárást dolgozott ki, mely nemcsak a vizsgálati eredmények küszöbértékét, hanem átlagukat is megköti, azaz a tétel visszautasítási valószínűségét akár az átlagérték, akár a szórás csökkenése is megnöveli. Hasonló eljárást alkalmaz a MÁV is a vasúti aljak átvételénél.

Összefoglalás

Valamely teherbíró szerkezet tönkremeneteli valószínűsége függ a terhek és a teherbírás szórásától.

A tönkremeneteli valószínűség akkor a legalacsonyabb, ha ez a két szórás azonos. A teherbírás szórásának csökkenésével — azonos selejthányad esetén — a tönkremeneteli valószínűség rohamosan növekedik, ezért olyan minősítő eljárást célszerű alkalmazni, amely a szórás csökkenése esetén az átlagérték csökkentését nem, vagy csak csökkentett mértékben engedi meg.

Az Építéstudományi Intézet munkáiból

A *közművesítés* területén mutatkozó nagyfokú lemaradottság felhasználására irányuló törekvés keretében az Építéstudományi Intézet az utóbbi években több közműépítési megbízást kapott. A következőkben röviden néhány e téren elért eredményről számolunk be, rávilágítva az alkalmazások módjára és lehetőségeire is.

Vízszintes irányban működő hazai földfejtő és szállító berendezés

A vasutak, utak, kifutópályák, épületek és egyéb létesítmények alatt átvezetendő csővezetékek megépítését a forgalom zavartalanságának biztosítása mellett, illetve a káros üledések mellőzésével teszi lehetővé a különféle, vízszintes irányban működő földfejtő és szállító berendezések. Ezeknek hazai változata az az első hazai, teljesen gépesített csőátsajtoló berendezés, amelyet az Építéstudományi Intézet, kutatási programja keretében és terve alapján, legutóbb kialakított.

Ez a BKM-1500-as megjelölésű vízszintes földfejtő és szállító berendezés munkaárok feltárás nélküli kivitelezésére készült 1500 mm külső átmérőjű vasbeton vagy acél-, esetleg műanyag csövek átvezetésére. A berendezés átmérőjének meghatározásánál a termelőcső ellenőrzésének, csere- és javítási lehetőségeinek biztosítása, valamint a gépesíthetőség szempontjai voltak mértékadók. Hidraulika segítségével előtolt vágófejebe a talaj fejtésére és aprítására fúrószerkezetet építettek be, míg a kivájt talaj kihordására kétméteres elemekből összeszerelt szállítószalag szolgál. Ezek által az eddigi kézi földfejtés és részben gépesített földszállítás teljesen gépesített megoldású.

A berendezés fő részei: a vágófej, a kihordószalag, a nyomófej, a hidraulika, az iránytartást ellenőrző és mérő műszer, a hajtómotor és szivattyú, valamint a kapcsolószekrény.

Műszaki jellemzői: 50 m-es maximális fúrási hossz, a fúrófej percnként 7—14 fordulatszámú a talajtól függően, a vágófej 2—3 cm/perc előtolási sebességű, a szállítószalag 2 m hosszú elemekből szerelhető 50 m-es maximális hosszra és 10 m³/óra szállítóképességgel.

Az Építéstudományi Intézet vállalja a berendezés teljes tervdokumentációja gyártására alkalmas részletességgel készült anyagának átadását, vagy a berendezés gyártását és a kezelés betanítását.

Csatornák vizsgálata légnyomással

A városok, de különösen a nagy városok számára súlyos feladatot jelent a meglevő csatornák minőségének az ellenőrzése, mivel a közúti forgalom rohamos növekedésével a csatornatörések okozta útburkolatszakadások ismételt baleseteket okoznak. E balesetek megelőzése céljából preventív intézkedésként időszakos ellenőrzések végrehajtása szükséges, hazánkban elsősorban Buda-

pesten, ahol több millió folyóméter csatorna üzemel és a hálózat jelentős része elavult.

Az Építéstudományi Intézetben e probléma megoldásaként világviszonylatban új, rendkívül gyors módszert dolgoztak ki a csatornák minőségellenőrzésére. Ez az ún. alacsonynyomású levegőpróbás vizsgálati módszer, amellyel egy csatornaszakasról 15 perc alatt megállapítható, hogy a csatorna szakasz megfelel-e a követelményeknek, vagy javításra szorul-e. A hagyományos víznyomásproblémával ez a vizsgálat 5—6 órát vett igénybe.

Az új módszer alkalmazásának lényege, hogy a csatornaszakaszt két végén lezárják, majd a csatornaszakaszban kismérvű túlnyomást hoznak létre levegő betáplálásával és mérik a nyomás csökkenésének időtartamát. E mért időtartam alapján a csatorna minőségi foka azonnal meghatározható.

Ez a Dezsényi István és Bocz Károly nevéhez fűződő módszer a jövőben hazánkban általános alkalmazásra kerül. A módszerrel történő vizsgálathoz szükséges hordozható légszivattyú egység gyártását egyelőre az Építéstudományi Intézet vállalta, annak érdekében, hogy a hazai igényeket mielőbb ki lehessen elégíteni.

Csővezetékek gyors lezárását célzó új csatorna-elzáró szerkezet

Mint már az előbbiekből is kitűnt, közművezetékeknél, különösképpen csatornáknál, sűrűn előforduló feladat a vezeték ideiglenes lezárása. A lezárás szükségessége mind a csővezetékek tisztítása, javítása vagy vizsgálata során, mind az újonnan épített vezetékek minőségellenőrzésénél egyaránt felmerül. A lezárások megoldására eddig számos különféle megoldást alkalmaztak, ezek azonban egyaránt munkaigényesek és nem felelnek meg a korszerű követelményeknek. E megoldásoknál az elzárások megbízhatósága a legtöbb esetben kritikus, a lezárt szakaszban fellépő nyomás gyakran az elzárás tönkremeneteléhez vezet.

A vázolt nehézségek kiküszöbölésére az Építéstudományi Intézet új zárószervezetet dolgozott ki, amellyel néhány perc alatt tökéletesen biztos zárás érhető el. A szabadalmi oltalomra bejelentett szerkezetnek különleges előnye, hogy önzáró, vagyis a szerkezetnek a reá ható nyomásokkal arányosan növekszik a kinyomással szembeni biztonsága. Az új szerkezettel — amely lényegében egy ékelőkúp csőelzáró szerkezet — igen kedvező tapasztalatokat szereztek, amelynek eredményeképpen hazai gyártása is megkezdődött, egyelőre a hazai igények kielégítésére. Hazai előállítása nemcsak devizamegtakarítást eredményez, hanem gyors alkalmazhatósága révén tetemes munkaidő-megtakarításhoz is vezet.

Az Építéstudományi Intézet a fejlett panelgyártó berendezések kutatásán belül csoportszaluk és darus mozgatású billenőpadok kialakításán dolgozott. A program három fő részre tagozódott:

1. Alapkísérletek modellméretben.
2. A kísérleti pad megtervezése és kivitelezése.
3. Félüzemi kísérletek.

A program célkitűzése világszínvonalon álló panelgyártó berendezések hazai előállítására volt.

A tervezés megalapozásához modellkísérleteket végeztek. A modell méretét $595 \times 250 \times 70$ mm-ben állapították meg. A kísérletekkel a következő fő kérdéseket kívánták tisztázni:

a) A melegítéses érlelés hatása a különböző hazai cementekkel készült 200-as betonokra.

b) Az optimális érleléstechnológia meghatározása. A legrövidebb érlelési ciklusidő és diagram meghatározása.

c) A mesterséges érlelés miatti szilárdításcsökkenés mértékének meghatározása.

d) A különböző konzisztenciájú betonok viselkedése a melegítéses érlelés alatt.

e) A páraeltavolítás idejének és mértékének meghatározása, a duzzadás vagy megégés határainak vizsgálata.

f) Az érlelés alatti dilatációs változások vizsgálata a gyártóberendezésen.

g) A gyártóberendezés szerkezeti kialakításának és technológiai célszerűségének vizsgálata.

h) Az érleléshez szükséges gőz mennyiségének meghatározása, a helyes gépészeti kialakítás kiválasztása.

Az érlelési kísérletekkel párhuzamosan mérték a zsalu és beton közötti adhéziós erő nagyságát. Mivel ez tetemes — a felülettagoltságtól, kenőanyagtól stb. függően, $200\text{—}800$ kp/m² — értékűnek bizonyult, kísérleteket folytattak a megszüntetésére. Pneumatikus berendezést dolgoztak ki, amely kiküszöböli a zsaluzatok nagymértékű igénybevételeit és megteremti az automatizálás lehetőségét.

A fenti kísérletek eredményei és tapasztalata alapján megtervezték, majd legyártották a kísérleti billenőpadokat. Ezek közül a két legfejlettebbet ismertettjük.

ÉTI 4×3 m-es fűtőlemezes billenőpad.

A pad kézi vezérlésű, hidraulikus mozgatású, alulról-felülről-oldalról fűtött billenőpad. Alsó fűtődoboza — amely egyben a gyártófelület — hegesztett szerkezetű, hőkezelt és gyalult. A hidraulikus berendezéseket 63 Att-ás tápegység működteti. Mérettartása $5000\text{—}10\,000$ db panel. Az oldalzsaluk cserélhetők, illetve módosíthatók. Összsúlya: 9 Mp. Hasznos súlya: 4,7 Mp. Max. panelméret: $3600 \times 2800 \times 250$ mm. A legrövidebb gyártási ciklusidő 5 óra, ebből 4 óra az érlelés.

ÉTI 7×4 m-es fűtőlemezes billenőpad.

A billenőpad villamos vezérlésű, hidraulikus működtetésű, minden oldalról fűtött. Alsó fűtődoboza hegesztett vázra csavarozott lemezekkel tervezett. A felső fűtődoboz alumínium szerkezetű. A számított élettartam és méretpontosság megegyezik az előzővel. A hidraulikus berendezéseket 63 Att-ás tápegység működteti. Az oldalzsaluk cserélhetők

és egyidejűleg — ennek megfelelő kialakításával — két panel is gyártható. Összsúlya: 21 Mp. Hasznos súlya: 6,9 Mp. Legnagyobb panelméret: $6520 \times 3400 \times 260$ mm. A legrövidebb gyártási ciklusidő 5 óra, ebből 4 óra az érlelés. A pad szerkezeti kialakításának előnye, hogy két-két főtartóra szerelt, tehát csoportos telepítésnél két sávalapon, aknára telepíthető.

A billenőpadok az ismertettektől eltérően egyszerűbb kivitelben is készíthetők, darus mozgatással.

Az oldalzsaluk rögzítése lehet csavaros, vagy lefordíthatóan önzáró. Számos variációra van lehetőség, de nem szabad, hogy az egyszerűsítések a méretpontosság, illetve a minőség rovására történjenek. A gyártandó panel pontosságát a gyártóberendezés határozza meg, ezért a sablon és gyártógép előállítása nagyfokú gondosságot kíván.

A szolnoki panelüzemben az ÉTI által tervezett padokban gyártanak elemeket.

Belső helyiségek szellőztetése

A korszerű építési módokkal kialakított lakásokban a helyiségek egy része (konyha, főzőfülke, kamra, fürdőszoba, W.C. stb) az épületek belsejében kerülnek elhelyezésre. Ezeknek a belső fekvésű helyiségeknek a szellőztetéséről feltétlenül gondoskodni kell. E célra mind külföldön, mind Magyarországon eddig többféle szellőztető rendszert és szerkezeti elemet dolgoztak ki és alkalmaznak. A szellőztető rendszerek jó működéséhez ismerni kell a szellőző levegő mennyiségét. A közelmúltban az Építéstudományi Intézetben a szellőztetéssel kapcsolatos igényeket és hatásokat kutatták, valamint a külföldi és hazai rendszereket elemezték. Ennek eredményeképpen az Intézet a szellőztetési és építési követelményeket jól kielégítő szellőztető rendszerekre és elemekre tett javaslatot.

A lakások időszakosan használt belső fekvésű helyiségeiben általában csak korlátozott ideig tartózkodnak. E helyiségekben a levegő időszakosan a komfort követelményeket meghaladó szennyezettségűvé válik, ami szellőztetéssel korlátozható. Követelmény, hogy a keletkezett szennyezés 24 órás időszak alatt eltávolítható legyen. Ez 24 órás periódusidejű szellőztetés megvalósítását teszi szükségessé.

Az Építéstudományi Intézetben végrehajtott kísérletek eredményei szerint a kisméretű helyiségekben a higiéniai szempontból megengedhető szintet meghaladó szennyezőkoncentrációval kell számolni. A rövid idő alatt a helyiségek légterébe jutó nagy szennyezőmennyiséget csak a szellőző levegő rövid idő alatti nagymértékű növelése ellensúlyozhatja. Ezt az alkalmazott rendszerek egyike sem biztosítja, mert a szellőző levegő mennyiségváltozása nem illeszkedik szorosan a használat feltételeihez. Az ÉTI által végzett helyszíni mérések igazolták, hogy az időszakosan használt belső fekvésű helyiségek használata közben diszkomfort viszonyok alakulnak ki, még a hagyományos méretű és ablakos helyiségek szellőztetése esetén is. Hasonló a helyzet gépi szellőztetés esetében, amikor

tetszőleges légmennyiség áramoltatásának lehetősége mellett más jellegű diszkomfort viszonyok állanak elő. Központi ventillátorral megoldott szellőztetést tekintve, az egy rendszerre kapcsolt helyiségek használati egyidejűségének bizonytalansága miatt a ventillátoros szellőztetés előnye csak napi 20—24 órás üzemidővel realizálható. Ez viszont jelentős villamosáram fogyasztásához vezet.

Az Intézet 24 órás periódusú szellőztetés reális megvalósításának feltételeit figyelembevéve dolgozta ki a lakóépületek időszakosan használt belső-fekvésű helyiségeinek természetes szellőztetésére szolgáló rendszereket, valamint ezek szerkezeti elemeit. A természetes szellőztetés működőképességének megítélésére megvizsgálta a szélsébség-levegőhőmérséklet egyidejű előfordulásának valószínűségét is és megállapította, hogy az év időtartamának mintegy 5%-ában alakulnak ki olyan meteorológiai viszonyok, amikor csökkentett légmennyiség várható, egyébként a rendszer légszállítása az időszakosan használt helyiségek légtérében a követelményeknek megfelelő feltételeket biztosít és a 24 órás periódusidő alatt a helyiségekbe jutó összes szennyezés elszállítható.

Az Építéstudományi Intézet által javaslatba hozott, alábbiakban vázolt természetes szellőztető

rendszerek a helyiségek szennyezett levegőjének elvezetésére szolgálnak. A szellőzéshez szükséges friss levegő a környezetből áramlik a szellőztetendő helyiségekbe.

Az önálló-kürtös rendszernél valamennyi szellőztetett helyiség az erre a célra szolgáló elemekből épített csatornahálózat segítségével közvetlen kapcsolatba kerül az épület feletti szabad térrel. A hagyományos és blokkos építésű ötszintes épületek belső fekvésű helyiségeinek szellőztetésére beton kézifalazó elemekből épített önálló kürtők szolgálnak. Ötszintesnél magasabb épületek belső fekvésű helyiségeinek szellőztetésére, helyfoglalás csökkentése céljából a gyűjtőrendszerű kürtők alkalmazásak, amelyekre több — egymás felett elhelyezkedő — helyiség kapcsolható. E rendszernél legkedvezőbb a mellékcsatornás gyűjtőkürtő néven bevezetett szellőztető rendszer, amelynél a helyiségből távozó szennyezett levegő egy emelet magas önálló kürtőszakaszban áramlik és ezt követően egyesül a gyűjtőcsatornában áramló levegővel. Előnye, hogy szintenként azonos helyfoglalású elemekből építhető, e célra szolgáló beton kürtőelemekből. Panelos építési mód feltételeit elégíti ki a műanyag mellékcsatornás szellőztető kürtő, amelynek emeletmagas elemei egy ember által könnyen mozgathatók és szerelhetők.

HABARCSSZÁLLÍTÓ KOCSI

(japáner)

vas- és gumikerekes kivitelben

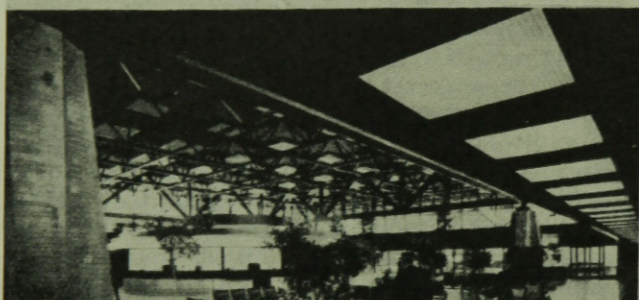
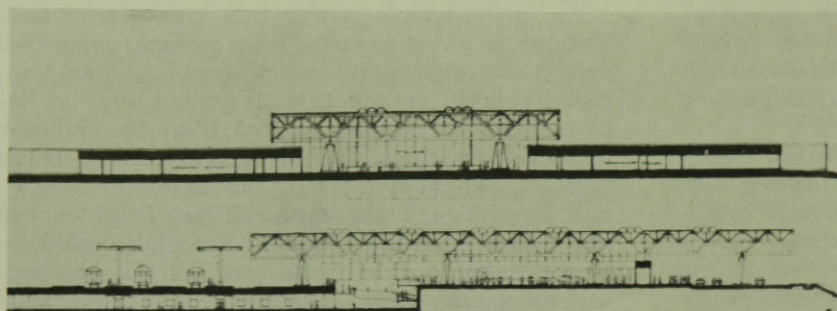


Budapest VIII., Üllői út 32

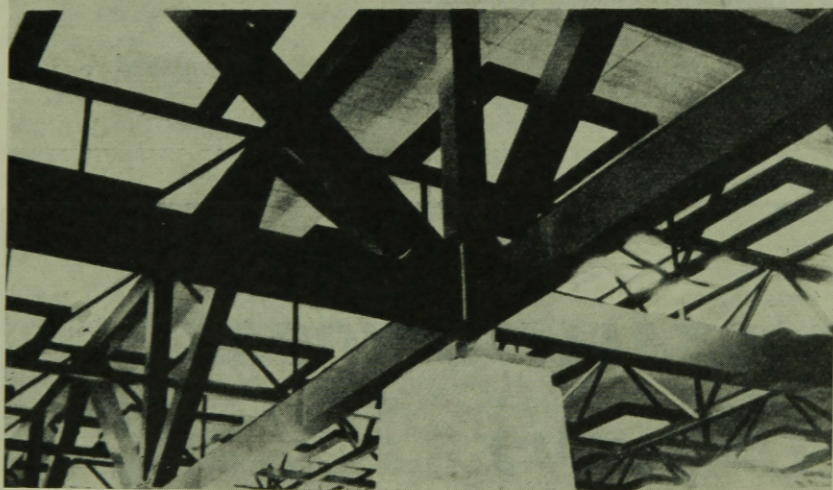
vagy a VASÉRT 2. számú boltjában

Budapest VII., Majakovszkij utca 53. Tel.: 221-007.

Külföldi folyóiratszemle



GARE D'OTTAWA



Az új ottawai vasúti felvételi épület

J. B. Parkin tervei szerint épült fel az új ottawai vasúti felvételi épület. A főépület 50 m széles, 110 m hosszú, 8 betonoszlop által tartott acél tetőszerkezet alatt kapott helyet. A tetőszerkezet minden oldalra 10 méternyire kinyúlik. A főtartók magassága 5 m.

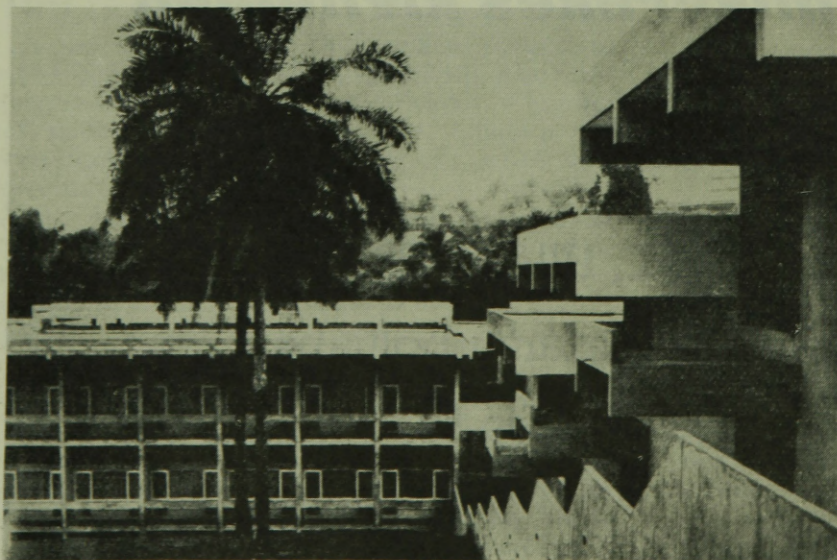
L'architecture d'aujourd'hui. Paris 1969/141. sz.

Az ottawai vasúti felvételi épület metszetei, belső képe és szerkezeti részlete

Új iskolaépületek Kamerunban

Az Európai Fejlesztési Alap (EEF) Kamerunban az ország kérésére számos új iskolaépületet épített. Az egyetemes tervezés lehetővé tette a koordinálás és szabványosítás előnyeinek kihasználását. A tervek kidolgozásában francia, német és olasz építészek vettek részt. Az általános iskolákon kívül pedagógiai főiskola is épült Jaunde-ben. A főiskolán az oktatási és igazgatási helyiségeken kívül 200 fős kollégiumot építettek. Különös gondot fordítottak arra, hogy az épületek kialakítása megfeleljen a klimatikus viszonyoknak.

Bauwelt. Berlin 1969/6. szám.



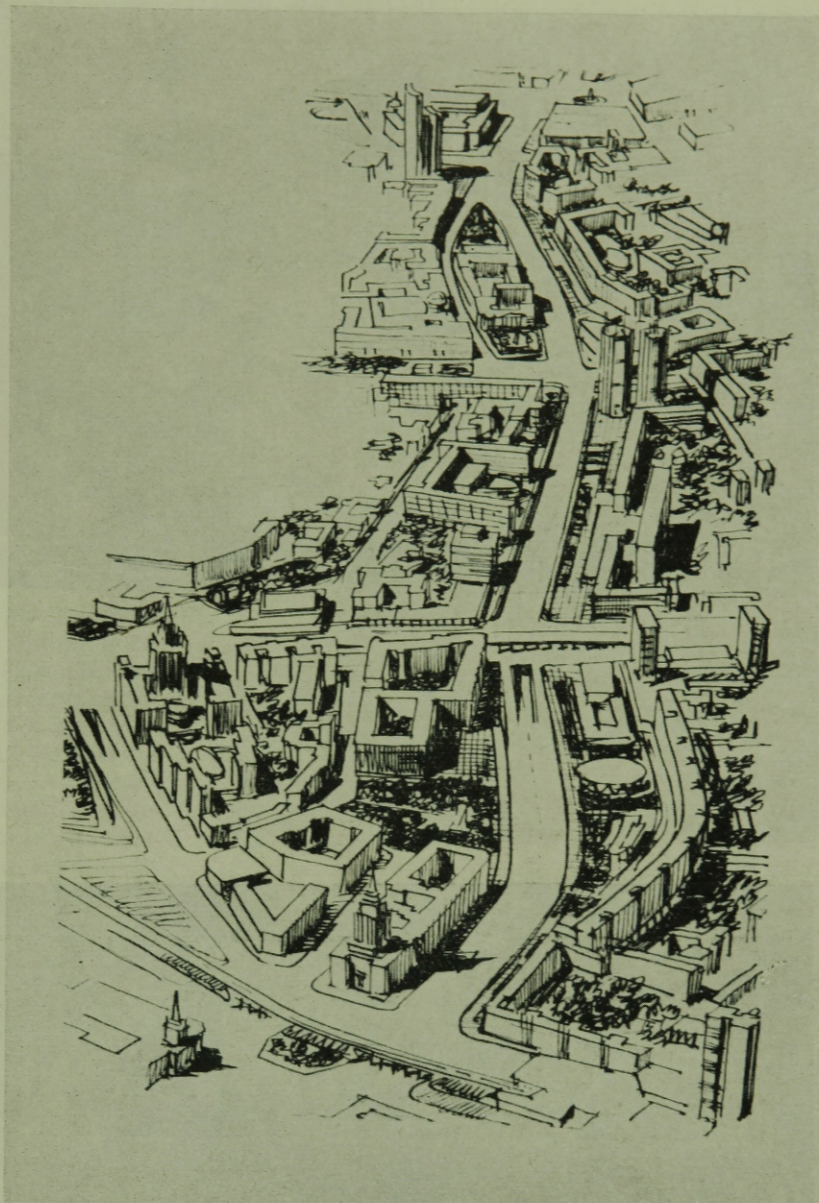
A jaunde-i pedagógiai főiskola

A novokirovski prospekt kiépítése Moszkvában

Moszkva városközpontja kialakításának egyik legfontosabb eleme a novokirovski prospekt kiépítése. A kiépítés terve most készült el.

A tervező: P. Steller, Lenin-díjas építész és kollektívája.

Arhitektura. SZSZSZR Moszkva
1969/2. sz.



Távlati kép

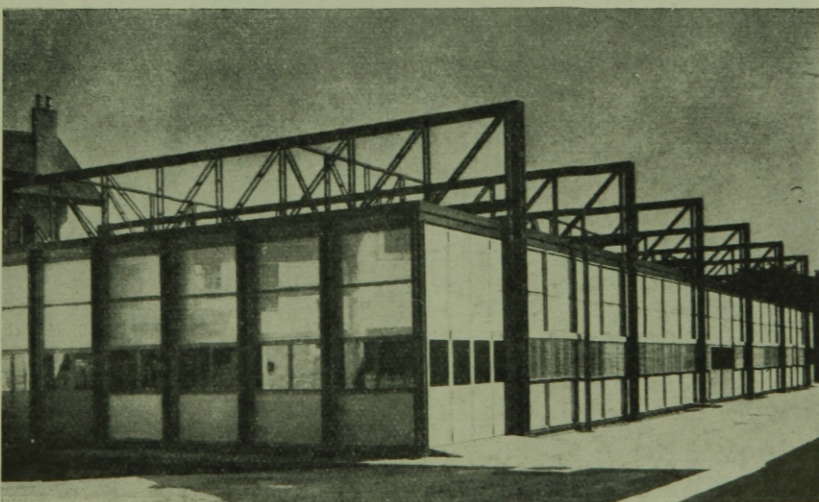
Új ipari épületek

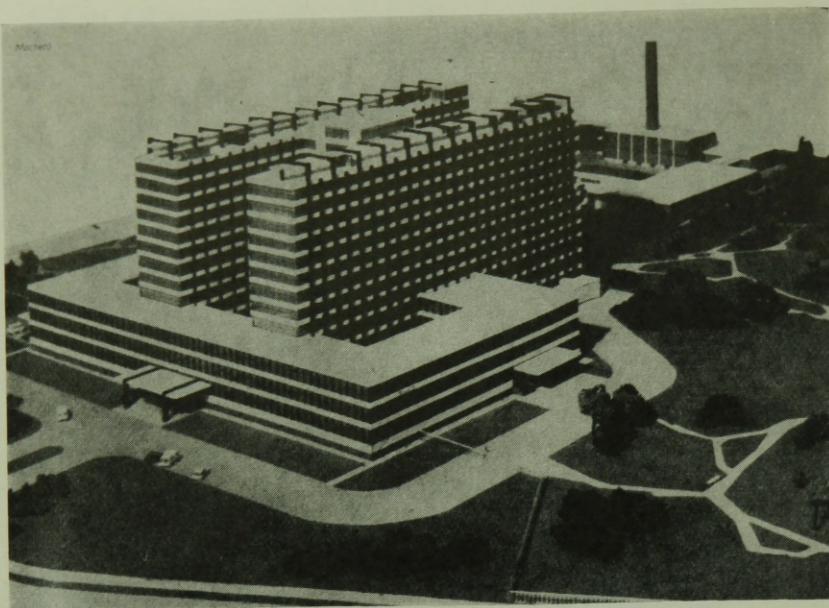
Az új ipari épületek világszerte egyre jobban kifejezik a korszerű ipar jelentőségét és a felhasznált anyagok és szerkezetek változatos, érdekes építészeti kialakítást nyújtanak. Sokszor alkalmaznak merész vonalú képzőművészeti alkotásokat is az ipari épületek mellett. A nagyszámú nemzetközi példából különösen figyelemre méltóak az Eurogas típus-autószerelviz épülete, a saalfeldeni nyomda, a versoix-i csokoládégyár, a Wanner-gyár új épülete Biltben és a dielsdorfi BMW központ.

A képzőművészeti alkotások olyan neves művészek, mint François Stahly munkái.

Werk, Winterthur (Svájc) 1969/2.
sz.

Csokoládégyár Versoix-ban
(tervező: J.-M. La Munière)



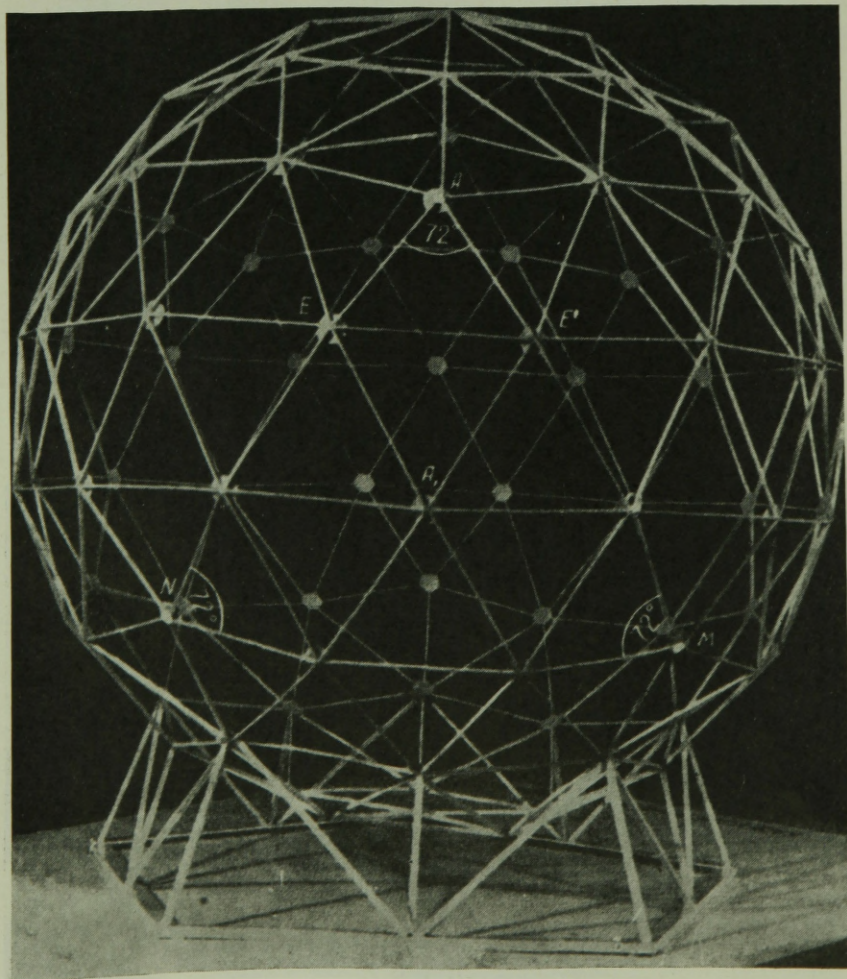


Új román kórházépületek

Romániában nagyszabású kórház-építkezések folynak, ennek eredményeképpen minden 100 lakosra egy kórházi ágyat kívánnak biztosítani. Az építkezések gazdaságosabbá tétele érdekében a tervezésben általában monoblokk elvet alkalmaznak. A legújabban induló nagy kórház-építkezések a bukaresti 3200 m² nettó területtel épülő hematológiai és gasztro-enterológiai központ, a kóránsebesi 300 ágyas körzeti kórház a nagybányai 900 ágyas kórház és poliklinika, valamint a iasi-i egyetemi poliklinika.

Architectura. Bukarest, 1968/4. sz.

A nagybányai kórház és poliklinika
(Tervező: Mihai Enescu)



Szférikus kupolák

A szférikus kupolák mind nagyobb szerepet játszanak a korszerű nagyszabású szerkezetek között. A kérdés jelentőségét mutatja, hogy M. Tupoljevnek a szférikus kupolákkal foglalkozó cikke egyszerre jelent meg orosz nyelven az Arhitektura SZSZSZR-ben és francia nyelven az Architecture d'aujourd'hui-ben. Szférikus kupolát alkalmaztak a Szovjetunióban a zagorski úttörőtábor egy épületén. A francia lap a szférikus kupolákon kívül más korszerű nagy szerkezeteket is ismertet.

Arhitektura SZSZSZR Moszkva 1969/1. sz.

és L'architecture d'aujourd'hui. Paris 1969/141. sz.

Szférikus kupola modellje

Nagytáblás zsaluzás Svájcban

WINKLER GÁBOR

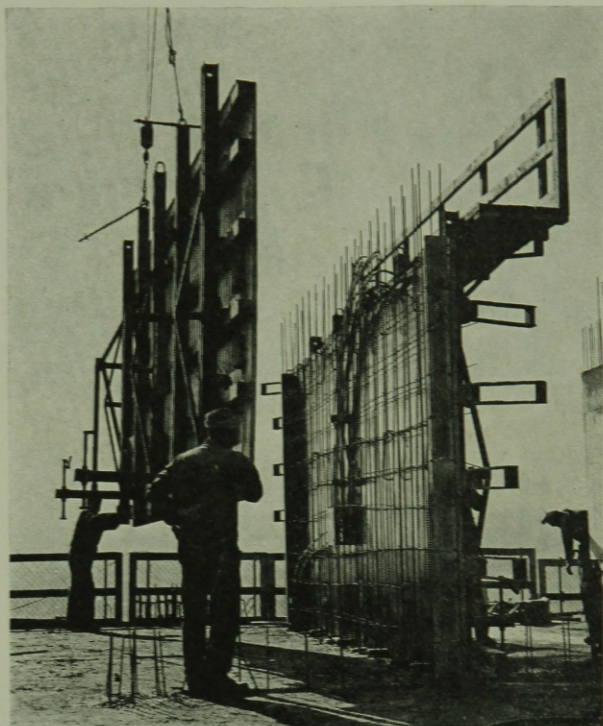
A svájci építőiparral szakfolyóirataink viszonylag keveset foglalkoznak; tudjuk, hogy műszaki nívója magas, a kivitel minősége pedig legtöbbször átlagon felüli. Svájcban az építési feladatok — ezen belül a nagyigényű épületek — száma viszonylag nagy, összetétele azonban rendkívül sokoldalú. A nagyszámú egyforma feladat, a „nagy sorozatban” előállítható épületek igénye általában nem jelentkezik olyan mértékben, mint a szomszédos Franciaországban, Olaszországban, vagy a Német Szövetségi Köztársaságban. Ez magyarázza, hogy a házgyár jellegű, teljes üzemi előregyártás módszerei Svájcban nem terjedtek el. Mindjárt megemlítjük az üzemi előregyártás elterjedésének másik jellemző akadályát: ismert, hogy a svájci utak nyugat-európai viszonylatban is túlterheltek, átbocsátóképességük viszonylag kicsi, a szobanagyságú elemeket szállító tehergépkocsi a forgalom „nem kívánatos eleme”. A svájci építőipar az építés racionalizálása területén speciális módszereket keresett, illetve keres ma is. A legnagyobb sikert a svéd szabadalom alapján átvett nagytáblás zsaluzási rendszer, az ún. „Allbeton” bevezetésével és továbbfejlesztésével érték el.¹ Az „Allbeton” felhasználásával az utóbbi években jelentős volumenű, formailag és technikailag egyaránt kiemelkedő épületet, lakóházakat, kórházakat stb. hoztak létre.

A módszer rövid ismertetése bizonyos tanulságokat rejt magában; talán nem érdektelen az ismertetés kapcsán a nagytáblás zsaluzás és a térzsaluzás elterjedésének jelentőségére, a módszer előnyeire felhívni a figyelmet. Megjegyezzük, hogy hazánkban a házgyári technológia elterjedése mellett ma is folynak hasonló kísérletek,² amelyek létjogosultságát, ill. széleskörű bevezetésének szükségességét talán éppen ennek a technológiának elterjedése, sikere és eredményei bizonyítják.

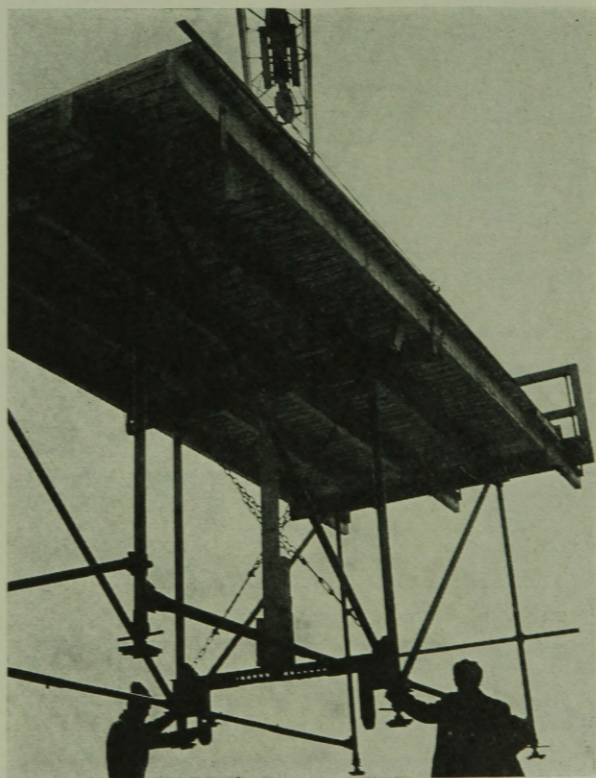
Az „Allbeton” nem ismeretlen szakembereink előtt; a módszer lényegéről néhány évvel ezelőtt a svéd cég képviselői Budapesten is tartottak előadást. Az „Allbeton” az építés racionalizálása során a monolit vasbetonszerkesztés és az előregyártott elemek együttes alkalmazásával mindkét építési mód előnyeit igyekszik egyesíteni. Az épület szerkezetét az öntött eljárással készült monolit vasbeton falszerkezet adja; előregyártott elemeket ott alkalmaznak csak, ahol azok bizonyosan gazdasági előnyöket jelentenek, így a lépcsőknél, erkélyeknél, pilléreknel és nem utolsósorban a homlokzat kialakításánál. Az épület összes belső falai és födémei speciális, szoba nagyságú fal- és födémzsaluzattal készülnek (1. ábra, 2. ábra). Az alkalmazott beton nagy szilárdságú, a betont az építés helyszínén létesített betontelegen keverik, erre a célra ún. transzportbetont nem alkalmaznak.

¹ „Allbeton”-t Svájcban a H. Hatt-Haller A. G. Zürich építő cég alkalmaz.

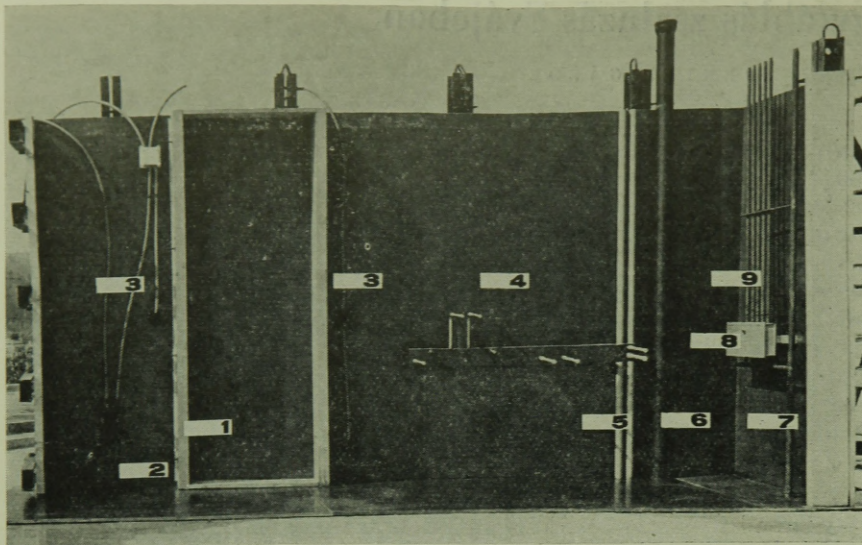
² Nagytáblás zsaluzást nagyobb mennyiségben a Duna Szálló építésénél alkalmaztak.



1. ábra. A vasbeton fal előregyártott zsaluzata és vasszerelése a gépészeti szerelvényekkel



2. ábra. A födém előregyártott zsaluzatát képező zsalukocsi A zsaluzatot toronydaru vagy kúszódaru emeli a helyére; a vasbeton födém megszilárdulása után a zsalukocsi az ábrán is látható kis kereken távolítható el, illetve emelhető a daruval a következő szintre



3. ábra. Az új zürichi városi kórház (Triemli) gépészeti szerelvényekkel ellátott, előregyártott, könnyű gépészeti eleme

A kész vasbetonfelület — a speciális kialakítású zsaluzat és az alkalmas adalékanyagú beton alkalmazása következtében — általában vakolás nélkül is tapétázható, illetve festhető felületet ad. Utánvakolásra csak abban az esetben van szükség, ha a technológiai fegyelem be nem tartása következtében a vártnál rosszabb minőségű felületet kapnak.

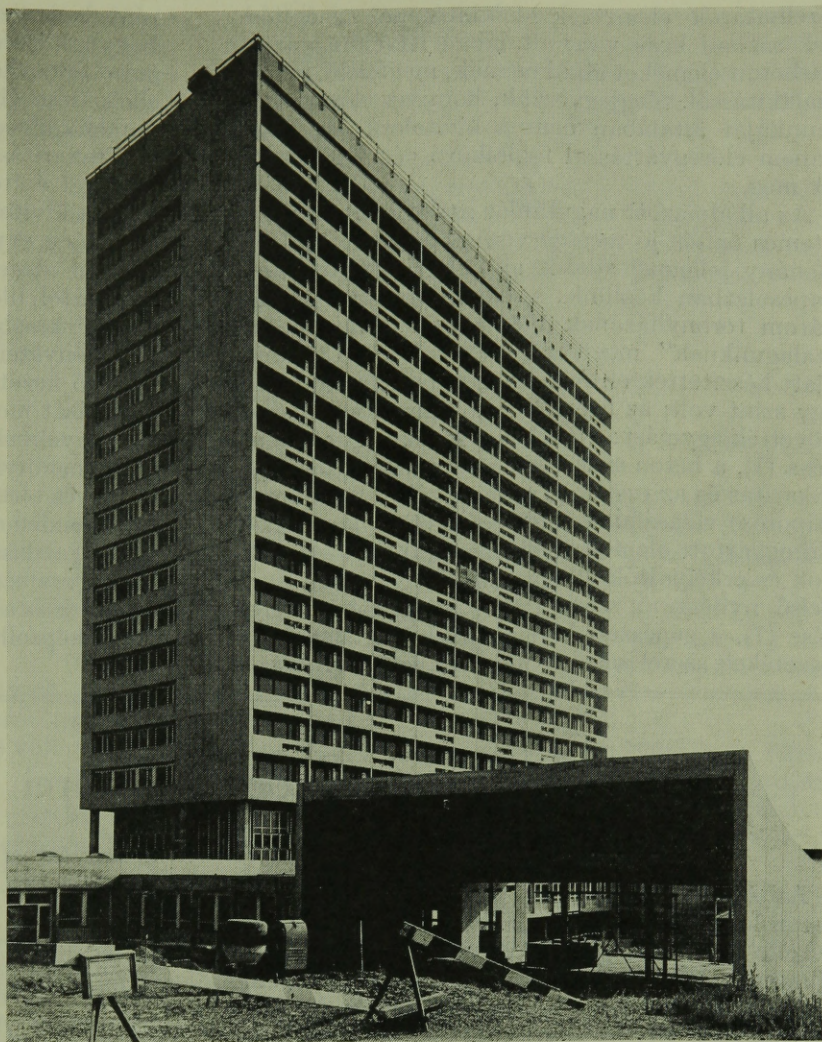
Az összes gépészeti vezetékek, a fűtés, víz és elektromosság szükséges csöveit és szerelvényeit a vasszereléssel együtt helyezik el a falakban, amivel a javító kőművesmunka, így a hornyok elvakolása stb., természetesen elmaradhat (3. ábra).

Hangsúlyozzuk, hogy az „Allbeton” technológiája nem szorítkozik a zsaluzás korszerűsítésére,



4. ábra. A Zürich, Bändlistrasse-i lakótelep „Allbeton” módszerrel készült pontházai. Az előregyártott homlokzati elemek felülete a nálunk is alkalmazott, ún. mosott kavicsréteggel készült

5. ábra. A zürichi új városi kórház is bizonyítja az „Allbeton” módszer alkalmasságát középületek létesítésénél



hanem részleteiben kidolgozott, és így az egész építés folyamatára kiterjedő, speciális építési mód. Magában foglalja az építési szerkezetek megvalósításának üteméhez igazodó gépészeti munkák, belső munkák, homlokzatképzés és a befejező munkák különböző fázisait is.

Bevezetőnkben már utaltunk rá, hogy a módszer gyors elterjedését Svájcban az építési feladatok sokfélesége, az építőipari termékek „nagy sorozatnak” hiánya magyarázza. A házgárak termelését nem érdemes nagyszámú, egymástól eltérő feladat megoldására szétforgácsolni. Adott épülettípus esetén a teljes üzemi előregyártás csak akkor gazdaságos, ha a gyártott épüleategységek (lakás, szállodai szoba, ápolási egység stb.) száma elér egy bizonyos, optimális mennyiséget. Ez a — gazdaságos termelés által megkövetelt — mennyiség általában nagy, a házgári technológia tehát megköveteli a „nagy sorozatot”. Az „Allbeton” a teljes üzemi előregyártással szemben már „kisebb sorozat”, kevesebb számú azonos épület, illetve épüleategység esetén is gazdaságosan alkalmazható. A svájci példák azt bizonyítják, hogy egy toronyház, közepes nagyságú kollégium, kórház, iroda, több helyen felépülő kisebb, de azonos lakóház esetén is megfelelő gazdasági eredményt ad. A zürichi bändlistrassei lakótelep 168, a „Lochgurt” be-

építése 351 lakást foglal magában (4. ábra, 5. ábra), a zürichi triemli városi kórház épülete 192 kórtermet tartalmaz.

Az épületek tervezésének feltétele a tervező és a kivitelező munkájának összehangolása a tervezés első fázisától a kivitelezés megkezdéséig. Megjegyezzük, hogy ez az együttműködés általában Svájcban is nehézkes, az egyszerű kivitelezhetőség igényét a tervező a tervezés során általában nem — vagy a szükségesnél kisebb mértékben — tartja szem előtt, elképzeléseit általában a technológia gazdaságosságának rovására is megvalósítja. A tapasztalat azonban egyértelműen bizonyítja, hogy az „Allbeton” technológiája az ismert előregyártott technológiáknál rugalmasabban tudja az épület funkciójából adódó bonyolultabb építészeti megoldásokat, illetve az építés alaprajzi és formai elképzeléseit követni, anélkül, hogy a módszer gazdaságossága kérdésessé válna.

Az „Allbeton” módszer lényegében monolit rendszerű, és így annak előnyeit is tartalmazza, emellett az építési gyakorlatban általános monolit kivitelezéssel szemben nagyobb volumenű építkezéseknél gyorsabb és pontosabb munkát tesz lehetővé. A vakolás, valamint a hornyok, illesztések, hézagok elmaradásával a befejező munkáknál nem kerül további nedvesség az épületbe. A homlokzat

térelhatároló elemeinek kialakításánál az építésznek szabad keze van; általában itt előregyártott vasbeton elemeket alkalmaznak, megfelelő felületkialakítással. Megjegyezzük, hogy az előregyártás munkáját általában nem a kivitelező cég végzi, hanem előregyártással foglalkozó cégeknél rendelik meg.

Az alkalmazott nagytáblás zsaluzási módszer az ütemes építés jó megszervezését is lehetővé teszi. Néhány jellemző adatot az építési időtartammal kapcsolatban közlünk: a bándlistrassei lakótelep három toronyházának 168 lakását a mi „építési szalagunknak” megfelelő szervezéssel, 13 hónap alatt készítették el. A szervezési terv ütemegysége egy szint volt; az ütemek a következő sorrendben követték egymást: a szerkezet zsaluzása és betonozása (1), a beton szilárdulása és a kizsaluzás (2), a takarítás és az esetleges utómunkák (3), a könnyű (Siporex) válaszfalak elhelyezése (4), a homlokzati előregyártott elemek elhelyezése (5), a külső ablakok és erkélyajtók elhelyezése és üvegezése (6), a belső nyílászáró szerkezetek, ajtók stb. elhelyezése (7), a gépészeti berendezések szerelése (8), a vezetékek szerelésének befejezése és a szerelősze-

rények lezárása (9), a beépített szekrények és konyhabútorok szerelése (10), a hidegpadlók és a belső falburkolatok elkészítése (11), a melegpadlók elkészítése (12), tapétázás, szobafestő és mázoló-munkák elvégzése (13), a szerelvényezés befejezése és a takarítás (14).

Hazai építési gyakorlatunk ismert problémája, hogy a kivitelező vállalatok nagy része munkaerő, anyag és egyéb, főleg gazdasági megfontolások alapján idegenkedik a monolit szerkezetek alkalmazásától, illetve a tervezőt sokszor indokolatlanul a nehezebb előregyártott szerkezetek tervezésére kényszeríti, olyan esetekben is, amikor az a tervező kezét erősen megköti, az épület megfelelő alakítását megnehezíti. Ezeknek a kényszerítő körülményeknek ellenére a monolit vasbeton szerkezetek mennyisége általában nálunk sem csökken, sőt egyes területeken az utóbbi időben ismét növekedő tendenciát mutat: A megnövekedett monolit igény gazdaságos és gyors megvalósítása a nagytáblás zsaluzás, illetve a térzsaluzás általános elterjedése és alkalmazása nélkül ma már hazánkban sem elképzelhető.

Az Egyesület hírei

A Központ hírei

Az *Egyesület Elnöksége* március 27-én tartotta soron következő, rendes havi ülését. Az ülésen értékelte az Építésügyi és Városfejlesztési Minisztériummal kötött együttműködési megállapodás alapján végzett munka eredményét, és foglalkozott az 1969. évi feladatokkal. Megtárgyalta és elfogadta az ebben az évben megrendezendő Közgazdasági Konferencia tervezetét. Foglalkozott az Egyesület és a Magyar Építőművészek Szövetsége együttműködésének problémáival. Elfogadta az Egyesület 1969. évi költségvetését, végül folyó ügyeket tárgyalta.

*

A *Szerkezettervező és Kivitelező Szakosztály* közösen az Építésügyi és Városfejlesztési Minisztériummal a Könnyűszerkezetes Építési Mód témakörben ankétot rendezett április 11-én. A bevezető előadást Szathmáry László tartotta. Az ankéton foglalkoztak a könnyűszerkezetes építési mód új irányjaival és lehetőségeivel, továbbá a könnyű- és a hagyományos szerkezetek kombinációjával.

*

Az *Előregyártási Szakosztály* tanulmányi látogatást rendezett a Beton- és Vasbetonipari Művek Alsózsolcai Gyáranak és a Borsod megyei ÁÉV Házépítő Kombinátjának megtekintésére április 15-én. Az Alsózsolcai Gyárban az ismertetőt Kozma Tibor, a Házépítő Kombinátban Petrasovszki István tartotta. A gyárlátogatásokat a pelenos építkezés helyszíni megtekintése követte.

*

Dipl.-Ing. Hochegger (Ausztria) április 22-én előadás keretében ismertette a filigrán rendszerű

előregyártott elemeket és azok felhasználását a magasepítésben.

*

A *II. Tartószerkezeti Konferenciát* május 6—9 között rendezte meg az Egyesület nemzetközi részvétellel. Az előadók között több külföldi szakember is volt. A konferencia értékelésére lapunk hasábjain külön is kitérünk.

*

A területi csoportok hírei

A *Pécsi Csoport* március 18-án előadást rendezett. Előadó Tóth Ernő volt, aki a műszaki együttműködésről a tervezés és a kivitelezés területén szolt.

*

A *Szegedi Csoport* közösen az Állami Gazdaságok Békés—Csongrád megyei Igazgatóságával konferenciát rendezett Hódmezővásárhelyen a mezőgazdaság beruházáspolitikájának időszerű kérdéseiről. Az előadók Kutiván Rezső, Falus Tamás és dr. Szilágyi Béla voltak. Az előadásokat a vezetők kerekasztal konferenciája követte. A résztvevők megtekintették a Hódmezővásárhelyi Állami Gazdaság üzemegységeit is.

*

A *Soproni Csoportnál* március hónapban a következő rendezvények voltak:

5-én kötetlen klubnapot tartottak;

12-én vezetőségi ülés volt;

18-án előadást rendeztek, amelyen dr. Winkler Oszkár fa alapanyagú építkezésekről Angliában tartott előadást;

25-én szakmai filmbemutató volt.

*

A *Békés Megyei Csoport* március 25-én előadó délutánt rendezett, melyen az előadók a téglapanelos építési mód megismerését célzó franciaországi tanulmányútról számoltak be. Az előadók Csekme István, Drienyovszky János és Nagy Sándor voltak.

*

A *Veszprémi Csoport* február 26-án Vezetőségi ülést tartott. Ezen a Csoport március és április havi munkaprogramját tárgyalták meg.

*

Megalakult az Egyesület *Keszthelyi Csoportja*. Az alakuló ülés március 12-én volt.

*

A *Szombathelyi Csoport* rendezésében március 5-én Armuth András tartott előadást nyersbeton felületek tervezéséről és kivitelezéséről;

március 28-án a szokásos klubnap keretében dr. Szentlélek Tihamér Jupiter Dolichenus Savariában címmel tartott előadást a legújabb régészeti leletekről és értékekről. Az előadást élénk vita követte.

*

A *Tatabányai Csoport* március 19-én előadást rendezett a központi betongyártásról (a transzportbetonról). Előadó Tapolcai Ernő volt.

*

A *Miskolci Csoport* rendezésében március 14-én előadás hangzott el a budapesti Hotel Duna Intercontinental építéséről. Az előadó Csikos István volt.

*

A *Pécsi Csoport* a Műszaki Propaganda Hónap keretében április hónap második felében a következő előadásokat rendezte:

április 18-án Szikszai Tibor: Baranya megye iparfejlesztésének főbb koncepciói,

április 21-én dr. Kőszegfalvi György: Baranya megye és Pécs város fejlesztési lehetőségei a regionális fejlesztési kereterv szerint,

április 24-én dr. Dányi Pál: Pécs város negyedik öt éves fejlesztési terve,

április 30-án klubdélután keretében vita Baranya megye és Pécs város negyedik öt éves tervének építésszervezési feladatairól. Vitavezetők Juhász Ferenc és Szoyka Pál voltak.

*

A *Miskolci Csoport* múlt évben megalakult műszaki film klubja március 7-én a Budapesti Francia Műszaki és Tudományos Tájékoztatási Központ közreműködésével francia mélyépítési filmeket mutatott be. A filmbemutatónak nagy sikere volt.

Két klubdélután is rendezett a Csoport: április 9-én az építési és tervezési szerződések új rendszerének megvitatására — a vitaindító előadást dr. Kozma Tamás tartotta — és április 30-án a fiatal műszakiak helyzetével foglalkoztak klubdélután keretében. A vitaindító előadást Harmos Károly tartotta. Felkért hozzászólók Simon Gábor, Pallai Tibor és Szabó Gyula voltak.

*

A *Veszprémi Csoport* március 24-én taggyűlést tartott, melyen értékelték a Csoport 1968. évi munkáját és megvitatották az 1969. évi munkatervet.

A tagság megválasztotta küldöttjeit a Veszprémi MTESZ jubileumi közgyűlésére. A taggyűlést diavetítéssel egybekötött romániai, franciaországi és belgiumi élménybeszámoló követte.

Április 17-én a Csoport egéssznapos ankétot rendezett. Ezen Legány Zoltán a korszerű magánlakás-építés formáiról, Szentivánszky Sándor a TTI előregyártott, fapanelos családi és hétvégi házairól, és Dunay Rezső a Balaton-parti építkezések tapasztalatairól tartott előadást. Az előadásokat élénk vita követte.

*

A *Kecskeméti Csoport* április hónapban négy előadást rendezett.

Április 9-én Komáromi István Építésügyi igazgatás, területrendezés címmel,

április 10-én Aradi Lajos A 4/1968. KPM sz. rendelet, állami utak átkelési szakaszai címmel,

április 22-én dr. Romhányi Endre Beruházások műszaki gazdasági előkészítése címmel, és

április 29-én Kertész Gábor Félkész lakóépületek megvalósításának további lehetőségei a kecskeméti tapasztalatok alapján címmel tartott előadást.

*

A *Békés Megyei Csoport* március 25-én előadást rendezett a franciaországi tanulmányútján a téglapanelos építési módról szerzett tapasztalatairól. Az előadók Csekme István, Drienyovszky János és Nagy Sándor voltak.

A Csoport a Békés Megyei Műszaki Fejlesztési Hetek keretében április 17-én ÉTE napot rendezett. Ezen a következő előadások hangzottak el:

Molnár, László: Épületek földgázfűtésének korszerű megoldásai és műszaki problémái,

Babos Miklós: Minőségvédelem és minőségellenőrzés kérdései az építőiparban,

Dr. Koblenz József: Az új gazdasági mechanizmus 1968. évi tapasztalatai és tanulságai az építőiparban.

Az ÉTE nap keretében tapasztalatcsere látogatást is vezettek a KNER Nyomda építkezésének megtekintésére. Az ismertetőt Homoki Károly tartotta.

*

A *Tatabányai Csoport* április 23-án előadást rendezett. Az előadó Cziglina Vilmos a tatabányai blokkos és házgyári épületek alapozási kérdéseivel foglalkozott.

*

Külföldi utak, konferenciák

Tátralomnicon (Csehszlovákia) április hónapban rendezett *Perlít konferencián* az Egyesület részéről dr. Rudnyánszky Pál vett részt. A konferencián előadást is tartott.

*

Zürichben (Svájc) április 17—19-e között tartott REHVA találkozóra az Egyesület Förster Tamást küldte ki.

*

A Prágában (Csehszlovákia) április második felében rendezett *Raktározási konferencián* az Egyesület részéről dr. Kőszegfalvi György vett részt és előadást is tartott.

Villamos kéziszerszámok

A befejező munkák az építési tevékenység egészének legheterogénabb területei. Nagy részarányuk és munkaigényességük miatt műszaki fejlesztésük, gépesítésük rendkívül fontos feladat, mely gyakran felsőbb szintű intézkedést követel.

Az építés iparosításának egyik legfőbb célkitűzése az építési munkák minél nagyobb hányadának központi üzemekbe történő áthelyezése, s ezzel a helyszíni munka részarányának csökkentése, másrészt a feltétlenül helyszínen végzendő munka gépesítése, szerelési tevékenységgé való átalakítása.

Az építőiparban használt kisgépeket a következő főbb csoportokra osztjuk:

1. Villamos kéziszerszámok
2. Hidraulikus és pneumatikus kéziszerszámok
3. Festés gépei
4. Burkolatkészítés gépei
5. Vakolatkészítés gépei
6. Szögbeverés és -belövés eszközei.

A munkaigényes kézi műveletek túlnyomórészt nagy figyelmi koncentrációt követelnek, s ezzel idő előtt kifárasztják a dolgozót. A *kisgépesítés* csökkenti a kézi műveleteknél a dolgozó fizikai igénybevételét, kevésbé fárasztja, s ezzel elősegíti a balesetmentes munkavégzést.

A kéziszerszámok feleslegessé teszik a fizikai erőfelfejtést, javítják a munka minőségét és pontosságát, ennek ellenére megkímélik az emberi irányítást.

A kéziszerszámok hajtására úgyszólván minden energiahordozót felhasználtak már, így sűrített levegőt, hidraulikaolajat, robbanómotort, leggyakoribb mégis a villamos motoros működtetés. A villamos kéziszerszámok alkalmazásánál nagyobb a baleseti veszély, mint az egyszerű kézi szerszámoknál. Nagy előnyük viszont, hogy lehetővé tették a korábban kézzel végzett műveletek túlnyomó részének egyszerű és gazdaságos gépesítését. A jelenleg használt villamos kéziszerszámok táphálózatot igényelnek,

egyes cégek azonban már kifejlesztették a hálózattól függetlenített, sűrítettgáz as akkumulátorról működtetett villamos kéziszerszámokat.

Villamos kéziszerszámok

A villamos kéziszerszámok hordozható, mechanikai munkát végző gépek, a gép elválaszthatatlan részét képező villamos motoros vagy elektromágneses hajtással. Ide tartoznak még a főleg rögzített használatra kifejlesztett hordozható vagy könnyen áthelyezhető kéziszerszámok is. A kéziszerszámok rögzítése a gép jellegét nem változtatja meg, csak használhatóságát bővíti.

A villamos kéziszerszámok általános adatai

Az univerzális villamos kéziszerszámok kezdeti 4000...8000 ford/min fordulatszámát a fejlesztés során fokozatosan 12 000 ... 16 000 ford/min értékre emelték, sőt már előfordul 30 000 ford/min érték is.

Az első típusokat 110 V-os egyenáramú hálózatról működtették, de fokozatosan a veszélyesebb 220 V-os váltakozóáramú rendszerre tértek át.

A villamos kéziszerszámok jellemző adata a *felvett villamos teljesítmény* — ezt tüntetik fel az adattáblán — a csatlakozási érték és a szükséges biztosító meghatározására szolgál. A hatásos (wattos) és a látszólagos teljesítmény arányát a $\cos \varphi$ teljesítménytényező adja meg.

A kéziszerszám jellemző adata a leadott mechanikai teljesítmény, melyet W-ban fejezünk ki.

Azonos típusú különböző gyártmányok összehasonlítását a fájlagos teljesítmény — a leadott mechanikai teljesítmény és a gép súlyának aránya — teszi lehetővé.

A kéziszerszám terhelési viszonyai időtartamának és sorrendjének alakulása jellemzi a gép *üzemmódját* vagy *üzemét*.

Az *állandó üzemre* méretezett gép névleges teljesítményével tesszöleges időn át terhelhető a melegezés káros értékének túllépése

nélkül (1. ábra). Feltétlenül figyelembe kell venni a °C hőmérsékletet.

A rövid ideig tartó üzennél előírt időn át lehet a gépet névleges teljesítményével terhelni a melegezés káros értékének túllépése nélkül (2. ábra). A terhelés utáni kikapcsolás időtartama biztosítja a gép lehűlését a környezet hőmérsékletére. A megengedett üzemeleti időtartam 15–30 és 60 perc.

A szakaszos üzennél az árammentes és a terhelt időtartamok szabályosan ismétlődő szakaszokban váltakoznak, s a melegezés a káros értéket tetszés szerinti időtartamú üzemeltetés esetén sem lépi túl (3. ábra).

Hajtómotorok

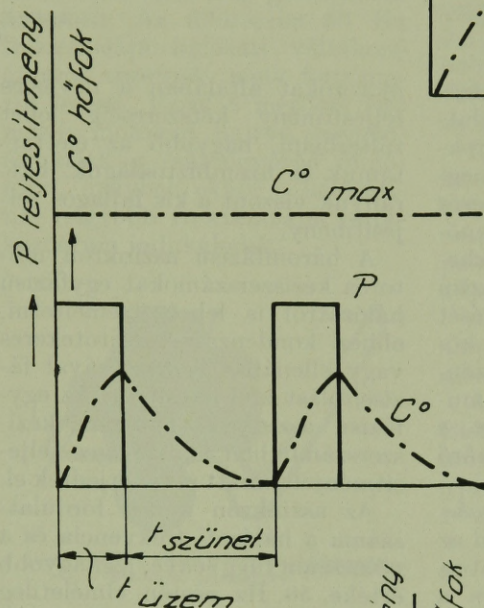
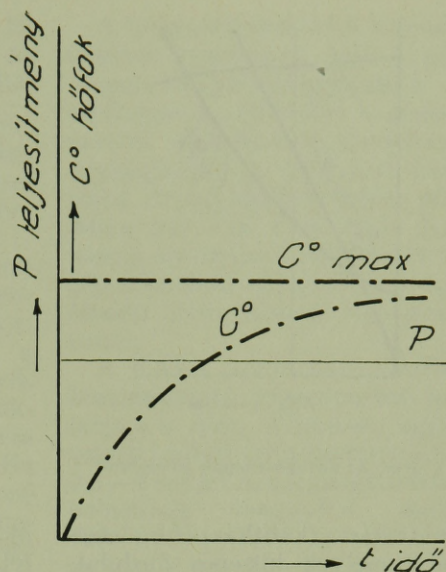
A villamos kéziszerszámokat általában 600 W-nál kisebb névleges teljesítményű *törpemotorok* hajtják, melyek váltakozóáramú, egyenáramú, vagy mindkét áramnemre alkalmas univerzális kivitelben készülnek.

A legjobban elterjedt *univerzális motor* olyan kommutátoros soros villamos motor, mely egyfázisú váltakozó feszültséggel és az annak effektív értékével azonos egyenfeszültséggel egyformán üzemeltethető. Forgórészének fordulatszáma üresjáratban a 30 000/min értéket is elérheti. Mivel a leadott mechanikai teljesítmény a fordulatszámmal arányos, az univerzális motorok súlyukhoz viszonyítva nagy teljesítményt adnak le, vagyis kedvező a fajlagos teljesítményük. Az *univerzális motor jelleggörbéit* a 4. ábra mutatja be, ahol P_2 a motor leadott teljesítménye, „ I ” az áramfelvétel, „ n ” a fordulatszám és „ M ” a forgatónyomaték. Előnye, hogy induláskor és túlterheléskor is nagy forgatónyomatékot ad le; hátránya, hogy túlterhelni csak rövid időn át szabad, továbbá, hogy fordulatszáma a terhelés kezdetén mintegy 40%-kal csökken.

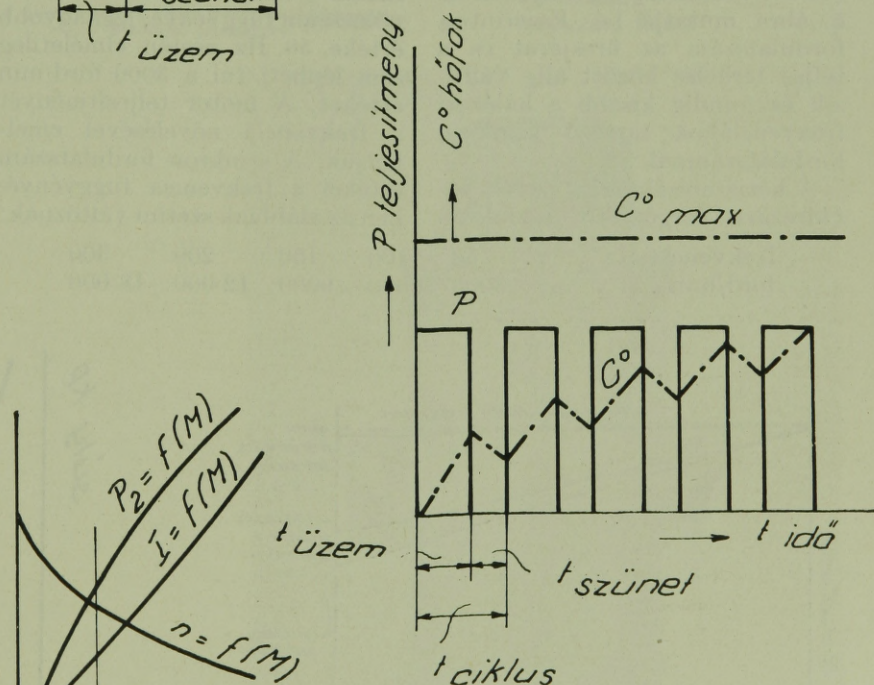
Az *egyenáramú motort* — mely lehet soros motor vagy mellékáramkörű motor, — kéziszerszámokban már csak elvétve alkalmazták.

A villamos kéziszerszámokba általában olyan *váltakozóáramú aszinkron motorokat* építenek be,

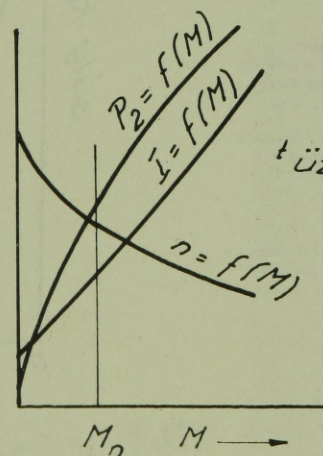
1. ábra. Állandó üzemi gépnél a hőmérséklet alakulása az idő függvényében



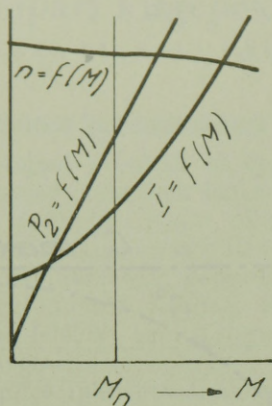
2. ábra. Rövid ideig tartó üzem



3. ábra. Állandó üzem szabályosan ismétlődő szakaszos terheléssel



4. ábra. Az univerzális motor jelleggörbéi



5. ábra. Az aszinkron motor jelleggörbéi

rövidrezárt (kalitkás) forgórész-szel, amelyek közepes fordulatszámuk különbözik a hálózati frekvencia és a pólusszám által meghatározott értéktől. Az eltérés a *szlip*, melynek értéke a billenő-pontig csaknem arányos a terheléssel. Háromfázisú és egyfázisú kivitelben gyártják. Elterjedését elsősorban egyszerűségének köszönheti, mivel nem igényel szénkeféket, kefetartókat és kommutátort, nem okoz rádiózavart, s így nem szükséges zavarsszűrő sem.

Az aszinkron motor jelleggörbéit a nyomaték függvényében az 5. ábra mutatja be. Eszerint a fordulatszám az üresjárat és a teljes terhelés között alig változik és mindig kisebb a hálózati frekvenciához tartozó szinkron fordulatszámnál.

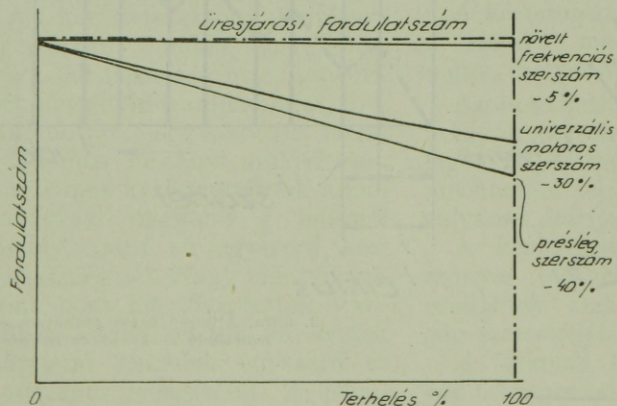
A kéziszerszámokba szerelt rövidrezárt forgórészű aszinkron

frekvencia Hz	50	100	150	200	300
ford/min	3000	6000	9000	12 000	18 000

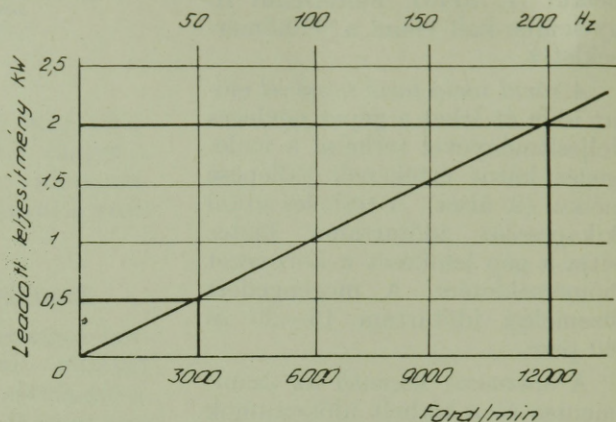
motorokat általában a névleges teljesítmény kétszereséig lehet túlterhelni, nagyobb az élettartamuk és üzembiztosságuk, hátrányuk viszont a kis fajlagos teljesítmény.

A háromfázisú aszinkron motoros kéziszerszámokat egyfázisú hálózatról is lehet üzemeltetni, ehhez kondenzátor, fojtótekercs vagy ellenállás beiktatásával fáziseltolást kell létesíteni. Az egyfázisú aszinkron motorok kéziszerszámokban kis fajlagos teljesítményük miatt nem terjedtek el.

Az aszinkron motor fordulatszámuk a hálózati frekvencia és a pólusszám függvénye, legnagyobb értéke 50 Hz esetén elméletileg sem lépheti túl a 3000 ford/min értéket. A motor teljesítményét a frekvencia növelésével emelhetjük. A szinkron fordulatszám értékei a frekvencia függvényében az alábbiak szerint változnak:



7. ábra. A növelt frekvenciás motor fordulatszámának csökkenése a terhelés növekedésével



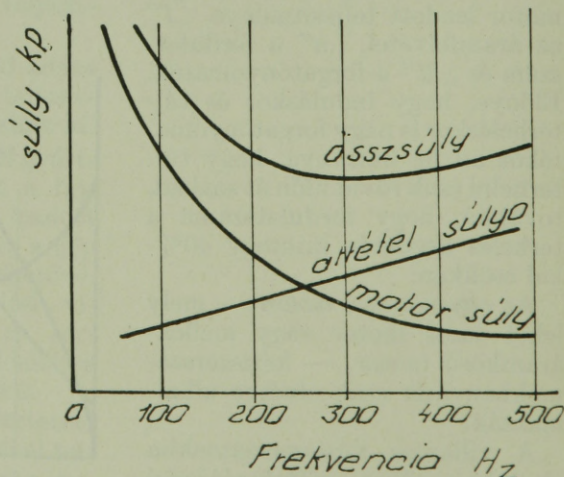
6. ábra. A teljesítmény változása a frekvencia, ill. a fordulatszám függvényében

Azonos pólusszámú rövidrezárt aszinkronmotor nagyobb fordulatszámon nagyobb frekvenciájú feszültséggel üzemel, melyet frekvenciaátalakító gépcsoport szolgáltat. A primer oldalt az 50 Hz frekvenciájú hálózatra kapcsolják, a szekundár oldalon a primer frekvencia egész számú többszörösének megfelelő frekvenciájú feszültség vehető le.

Növelt frekvenciájú villamos kéziszerszámok

A növelt frekvenciájú villamos kéziszerszám az univerzális motoros és az aszinkron motoros hajtás előnyeit egyesíti magában, és pedig az üzembiztosságot, a nagy élettartamot, az állandó fordulatszámot és a nagy fajlagos teljesítményt.

A fajlagos teljesítmény értékei (kW/kp):



8. ábra. A növelt frekvenciás szerszám össz-súlyának változása a frekvencia függvényében

50 Hz frekvenciás aszinkron motoros kézifúrónál	25...35
univerzális motoros kézifúrónál	40...55
növelt frekvenciájú motoros kézifúrónál	60...100

A váltakozóáramú motorok fordulatszámát a következő képlettel számíthatjuk:

$$n = \frac{60 f}{P} \text{ ford/min}$$

ahol f a frekvencia

p a póluspárok száma

Többfázisú gépek esetén a fázisszámmal is osztani kell.

A képlet szerint 50 periódus esetén egy póluspárral 3000 ford/min érhető el. A póluspárok számának növelésével a fordulatszám csökken, így fordulatszám növelés csak fogaskerékáttétellel valósítható meg a gép önsúlyának egyidejű növelésével.

A fordulatszám növelésének megoldását a frekvencia növelése hozza meg. A 6. ábra szerint nagyobb periódusszámú áramhoz nagyobb fordulatszám tartozik, így 200 Hz-nek 12 000 ford/min felel meg.

Az üzemi frekvencia értékének a hálózati frekvencia négyszeresére vagy hatszorosára való növelése a leadott teljesítmény értékének azonos arányú növelésével jár együtt, így a leadott teljesítmény 200 Hz-nél négyszer akora, mint 50 Hz-nél. Kétszeres teljesítménynek tehát félsúly felel meg.

A növelt frekvenciás motor fordulatszámcsökkenése teljes terhelés esetén az üresjáratú fordulatszámhoz viszonyítva csak 5%, míg ugyanez az univerzális motoroknál 30%, a préslégmotoroknál pedig 40% (7. ábra).

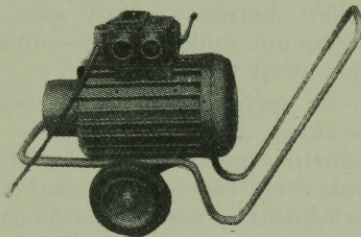
A növelt frekvenciájú motor nagy fordulatszámát optimális értékre kell tartani, a motor után megfelelő fordulatszámcsökkentő áttételt kell beépíteni, mely növeli a szerszám önsúlyát. A hajtómotor, az áttétel és a szerszám összsúlyának változását mutatja be a frekvencia függvényében a 8. ábra. Itt az optimális fordulatszám elérése után az összsúly újból növekszik.

Az optimális frekvencia fúró- és csavarbehajtó gépek, kézikész-
rűk esetében kb. 200 Hz, néhány különleges kézikész-
rűnél 300 Hz.

A növelt frekvencia alkalmazása ott gazdaságos, ahol egyidejűleg több kéziszerszámot üzemeltetnek egy frekvenciaátala-

kító gépcsoportról. Ekkor az energia-, üzemviteli, karbantartási, javítási és állandó költségekben egyaránt megtakarításokat érhetünk el.

A növelt frekvenciájú háromfázisú váltakozóáramot frekvenciaátalakító gépcsoport (motor-generátor) állítja elő. Erre a feladatra leginkább a csúszógyűrűs forgórészű, forgóáramú indukciós motor felel meg generátoros üzemben. Az állórészbe 50 Hz frekvenciájú hálózati váltakozó áramot vezetnek, mely forgómézőt létesít. Ezzel a mezővel egy másik motorral hajtva szembe-forgatják a csúszógyűrűs forgórészt, melyben ekkor a hálózati-nál nagyobb frekvenciájú váltakozóáram indukálódik.



9. ábra. RAVA CAFMC hordozható frekvenciaátalakító gépcsoport

A frekvenciaátalakító kiválasztásához ismernünk kell a gépcsoport teljesítményét és a feszültséget is, előbbinél a gépcsoportról működtetett szerszámok egyidejűségét is meg kell határozni. Az egyidejűség értéke általában 0,2—0,5 közé esik. Két-három szerszámmra méretezett kis gépcsoportnál egyidejűséget egyáltalán nem szabad figyelembe venni.

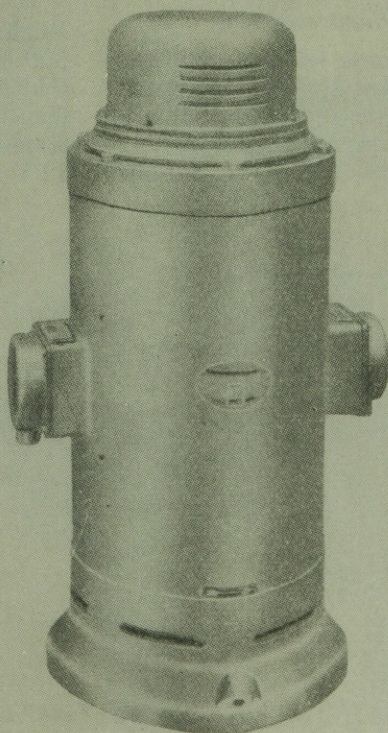
A RAVA hordozható CAFMC áramátalakító gépcsoportot mutatja a 9. ábra. A típusor egységeinek leadott teljesítménye 1,6—2,5—4 és 6 kVA, a legnagyobb terhelhetőség $\cos \varphi = 0,8$ esetén 1280—2000—3200 és 4800 W, az önsúly 60—75—100 és 120 kp.

RAVA stabil frekvenciaátalakító látható a 10. ábrán. A csekély helyszükségletű, kedvező csapágyterhelésű gépcsoport típusor fő adatait az 1. táblázat adja.

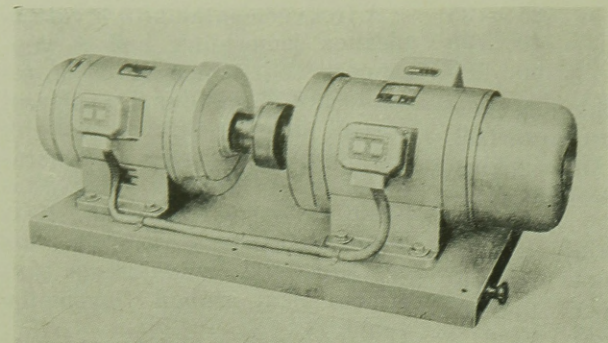
A CAFRO típusokat közös alaplemezre szerelik a 11. ábra szerint.

A RAVA típusokat gyártó Elettrorava cég az egyidejűségi tényező értékét a következőkben írja elő:

1—2 szerszámnál	1,0
3—10 szerszámig	0,7
50 szerszám felett	0,5



10. ábra.
RAVA CAFRV
stabil frekvenciaátalakító gépcsoport



11. ábra.
RAVA CAFRO stabil
frekvenciaátalakító
gépcsoport

1. táblázat

RAVA frekvenciaátalakító
gépcsoport adatai

Típusjel	Leadott teljesítmény, kVA	Max. terhelés, $\cos \varphi = 0,8$ esetén, W	Súly, kp
CAFRV 1,6	1,6	1 280	40
CAFRV 2,5	2,5	2 000	55
CAFRV 4	4	3 200	75
CAFRV 6	6	4 800	95
CAFRV 10	10	8 000	130
CAFRV 16	16	12 800	180
CAFRV 20	20	16 000	240
CAFRV 25	25	20 000	500
CAFRO 32	32	25 000	600

Néhány külföldi cég hálózattól független, sűrítettgázak akkumulátoros kéziszerszámokat fejlesztett ki. A kadmium-nikkel akkumulátorok feszültsége 12 és 18 V, üzemideje kb. 50 óra.

Érintésvédelem

Igen fontos feladat a villamos kéziszerszámok érintésvédelmének megoldása. Erre többféle lehetőség is kínálkozik, így:

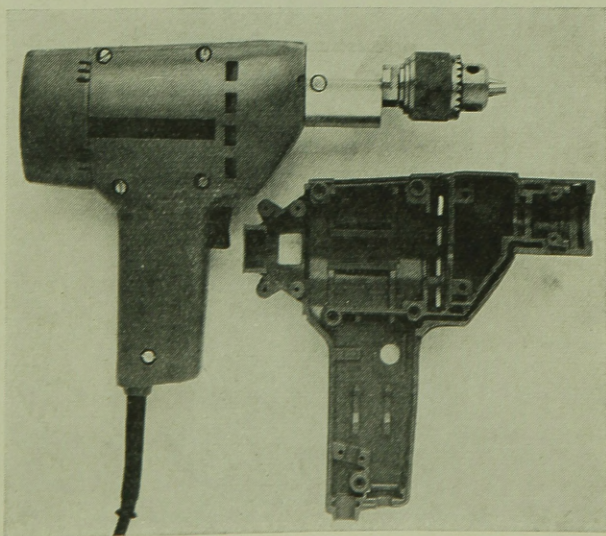
— a nullázás — a kívülről

érintható fémrészek védővezetivel történő összekötése a hálózattal nullavezetékével. A módszer a kéziszerszámoknál nem nyújt teljes biztonságot és csak kiegészítő óvrendszabályok betartása esetén alkalmazható;

— a *kettős szigetelés*, mely minden segédberendezés nélkül, bárhol azonnal és önállóan alkalmazható. Ez az általánosan elterjedt megoldás. Nagy előnye mellett hátránya, hogy csak a szerszámot működtető feszültség ellen nyújt védelmet;

— a legfeljebb 42 V-os *törpefeszültség* a leghatékonyabb és legbiztonságosabb megoldás. Csak rövid távolságra vezethető, korlátozott a gép teljesítménye, nagy a feszültségesés. E miatt szerszámonként külön-külön biztonsági transzformátort kell kapcsolni;

— a *védőelválasztást* biztonsági elválasztó transzformátorral oldják meg, fogyasztói oldalát a földtől elszigetelve. A hazai egyfázisú hordozható biztonsági transzformátor szekundéroldala 42 V törpefeszültséggel készül.



12. ábra.
Ultramid üvegszál
erősítésű kézi
fűrőgép burkolat

Fejlesztési irányok

A villamos kéziszerszámok fordulatszámabályozása fontos fejlesztési probléma. Egyes cégek villamos kéziszerszámaikat fokozat nélküli fordulatszámmodosító elektronikus kapcsolással látják el (univerzális motor beépítése esetén). Ez a kapcsolás a folyamatos szabályozás mellett a szolgáltatott teljesítményt is önműködően a végzendő munka nyomtatékigényéhez igazítja.

Amerikai megoldás a motor-tengely és a szerszámbefogó közé iktatott keménygumi tengely, mely hirtelen nagy túlterhelés esetén felveszi a torziós nyomatékot, így nem következik be azonnal törés.

Általános irányzat a műanyag elemek és a műanyag burkolat fokozottabb alkalmazása, elsősorban a kéziszerszám súlyának jelentős csökkentése, másrészt a kedvezőbb villamos szigetelés céljából. A 12. ábra *üvegszál erősítésű „ultramid” műanyag kézi fűrőgép burkolat*ot mutat, mely védőszigetelésként is szolgál. Az anyag rendkívül kopásálló, nagy üzemi igénybevételeket bír, emellett gyártás közben könnyen alakítható.

A nagyobb cégeknél tért hódít az *építőszekrény-elv* alkalmazása. A Fein cég közös motorra és fordulatszám-csökkentő áttételre cserélhető szerszámbefogót és fogantyút szerel, a fűrő, menetvágó, csavarbehajtó, lemezvágó és csiszológépeknél egyaránt.

Hazánkban a villamos kézi szerszámokat a gyártócég sorozatgyártás előtt köteles a Magyar Elektrotechnikai Ellenőrző Intézet (MEEI) laboratóriumába küldeni ellenőrző vizsgálatra. Az Intézet az érvényes országos szabvány és szakmai szabvány alapján felülvizsgálja a gépet és engedélyt ad a sorozatgyártásra.

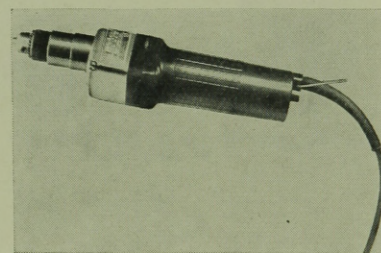
Villamos kézi fűrőgépek

A villamos kézi fűrőgépeket elsősorban a vas- és fémipar, továbbá a fa- és műanyagipar használja. Valamennyi típusánál a motor túlságosan nagy fordulatszámát fogaskerékáttétellel csökkentik. A fűrőszárat 13 mm Ø-ig szorítótokmány, azonfelül morzehüvely fogja be.

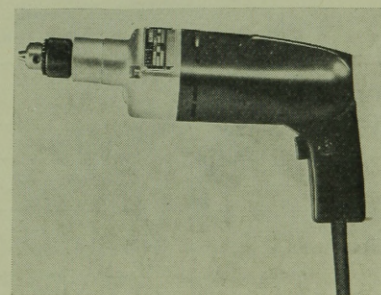
Hazai kézi fúrógéptípusok

Tipusjel	Gyártómű	Fúró- átmérő mm	Üzemi feszültsé- ség V	Kül- alak*
Kf 106 BKf 106 Kf 315 Kf 323	VILIMEZ	6 6 15—23 23	42 220 3 × 42 3 × 42	t t 2 + m 2 + m
K 010 K 013	Ipari Műszergy.	10 13	220 220	mf mf
F 6 Fp 6 F 10 F 13 F 15 F 101 F 151 F 231	EVIG	6 6 10 13 15 15 15 23	220 220 42 220 42 42 220 220	t p mf p 2 + m 2 + m 2 + m 2 + m
ÜF 610		6	220	1 + m ütve- fúró
ÜF 1015	EVIG	10	220	1 + m ütve- fúró
ÜF 1520		15	200	2 + m ütve- fúró

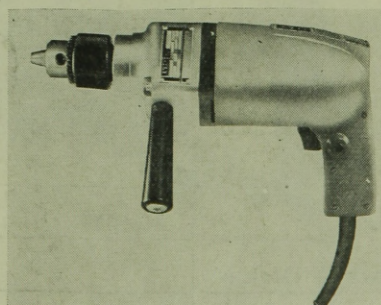
* t = testmarkolatú
1 = egykarú fogantyú
2 = kétkarú fogantyú
m = melltámasz
p = pisztolyagyas
mf = marokfogantyú



13. ábra. EVIG F 6 típusú kézi fúrógép



14. ábra. EVIG F 61 típusú kézi fúrógép



15. ábra. EVIG F 13 típusú kézi fúrógép

A munkavégzéshez szükséges típus kiválasztásánál a gyártó-cég által megadott legnagyobb fúróátmérőt kell figyelembe venni. Az üzemeltetés jellegétől függően fontos szempont a tartós üzemre való alkalmasság. Azonos feladat esetén nagyobb forgácsolási sebességhez rövidebb munkaidő tartozik, ez pedig meghatározott fúróátmérő mellett a fordulatszám függvénye.

A kézfúrógép fúrója a névleges átmérőnél valamivel nagyobb furatot alakít ki, ezért a kívánt lyukátmérőnél 0,1—0,5 mm-rel kisebb fúróátmérőt kell választani.

A gyári katalógusokban között legnagyobb fúróátmérők általában 50 kp/mm² szilárdságú acélanyagra vonatkoznak. Színes- és könnyűfémek esetében — a szilumin és a réz kivételével — az átmérőt 20—50%-kal növelhetjük, a keményfánál kb. 30%-kal, a puhafánál 50—100%-kal. Nagy fúrási mélység esetén nem szabad nagyobb fúróátmérőt használni a furatfal súrlódása okozta többletterhelés miatt.

Hazai gyártmányú villamos kézi fúrógépek

A Magyarországon gyártott villamos kézi fúrógépek típusait a 2. táblázat foglalja össze. A legkorszerűbb gépcsaldót — mely egyéb villamos kéziszerszámokra is kiterjed — az EVIG (Egyesült Villamosgépgyár) fejlesztette ki.

Az *F 6 típusú testmarkolatú, formatervezett kézi fúrógép* (13. ábra), kétrészes fémházat alumínium ötvözetből présöntéssel készítik.

A két rész közötti ütésálló műanyag válaszfallal azonos műanyagból készült tokkal burkolják a motorházat. A 220 V üzemi feszültségű univerzális motort belső ventilátor hűti. A billenő rendszerű indító kapcsolót a színes műanyagházba építik be. Kettős szigeteléssel készül, így kéteres kábellel csatlakozik a hálózathoz. Fő műszaki adatai:

felvett teljesítmény .. 200 W
áramfelvétel 0,92 A
orsó fordulatszáma ... 1100/min
legnagyobb fúrási
átmérő 6 mm
súly 1,75 kp

Az *F 61 típusú kézi fúrógép* az F 6 típus pisztolyagyas kialakítású változata (14. ábra) azonos műszaki adatokkal.

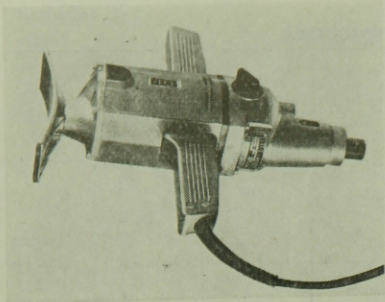
Az *F 13 típusú kézi fúrógép* pisztolyaggal és egykarú fogantyúval készül (15. ábra) kettős szigeteléssel, a nemzetközi szabványoknak megfelelő kivitelben. Fő adatai:

üzemi feszültség 220 V
teljesítményfelvétel .. 350 W
fúrási teljesítmény
acélban 10 mm-es
fúróval 1—13mm
a fúróorsó fordulatszáma 450/min
gép súlya 2,6 kp

Az *F 101 típusú kézi fúrógép* külső formája azonos, néhány adatában eltér az előző típustól. Az eltérő adatok:

teljesítményfelvétel 240 W
fúrási teljesítmény
acélban 1—10 mm
fúróorsó fordulatszáma
10 mm-es fúróval .. 600/min

A golyóscsapágyazású motort száraz eljárással impregnálják.



16. ábra. EVIG F 151 típusú kézi fúrógép

Az *F151* típusú kézi fúrógéppel (16. ábra) a két fogantyú és a melltámasz segítségével nehéz viszonyok között is biztosan lehet fúrni. A kábelhez csatlakozó fogantyúban helyezik el a billenő indító kapcsolót, kettős szigetelésű műanyag tokban. Az alumínium ötvözetből présöntéssel készült ház középső részét kalapácsolással, az áttételt tartalmazó elülső részét fényezéssel látják el. A hajtómotor és a fémház közé ütésálló, szívós, hőre nem lágyuló műanyag burkolatot építenek be. A fúróorsó fordulatszáma a fejrészben elhelyezett sebességváltó elfordításával átváltható egyik fokozatról a másikra. A gép asztali állványba is befogható nagyobb pontosságú fúrás céljából. Fő adatai:

üzemi feszültség 220 V
teljesítményfelvétel .. 460 W
legnagyobb fúrási átmérő acélban 15 mm
fúróorsó fordulatszáma
I. fokozatban 470/min
II. fokozatban 15 mm-es fúróval 300/min
súly 5,3 kp

Az *F 231* típusú kézi fúrógép felépítése és külső megjelenési formája közel azonos az *F 151* típusával, csak abban tér el,

hogy fúróorsója 2-es morzehüvely, melybe 23 mm átmérőjű fúrók is befoghatók. Az *F 151* típustól eltérő műszaki adatai:

teljesítményfelvétel .. 600 W
fúróorsó fordulatszáma
I. fokozatban 380/min
acélban 15 mm-es fúróval II. fokozatban 260/min

A rideg, törekeny, nagyszilárd-ságú anyagok — kőzetek, betonok — gazdaságos és hatékony fúráshoz a fúrónak forgása mellett tengelyirányú lengéseket kell adni. A fúró percenkénti ütésszáma 6000...10 000, ezzel az igen kemény kőzeteket is felapítja maga előtt és az inhomogén anyagokban előforduló nagyobb keménységű anyagokat is átfúrja.

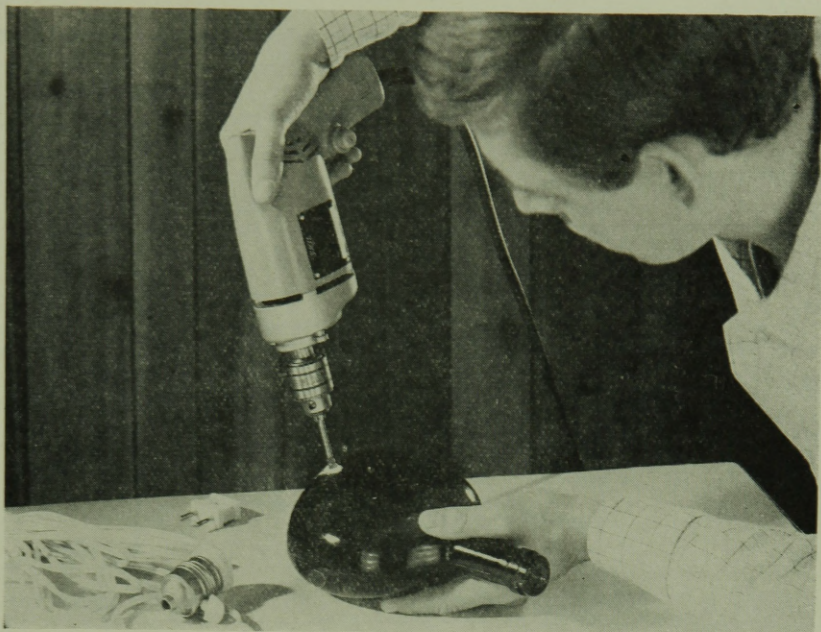
Az ütve-fúró fúrógépek üttő-szerkezete fűrészfog alakú fogazással érintkező tárcsapárból áll, melynél a befogótengely hátrafelé való elmozdulása állítható, s a tárcsák fogai csak a beállított mélységig kapcsolódnak. Így az üttögetés ereje a megengedett legnagyobb erő és 0 érték között folyamatosan állítható. A tárcsák teljes széthúzása esetén a gép normál kézi fúrógépként használható.

Az EVIG is kifejlesztette a hazai ütve-fúró géptípusokat (2.

3. táblázat

Külföldi villamos kézi fúrógépek

Gyártó	Típusok jele	Típusok száma	Fúró Ø mm	Teljesítményfelvétel, W	Súly, kp	Megjegyzés s. = sebesség
MERKURIA (csehszl.)	E—EV EV EV 50	2 6 1	4—6 6—32 30	110—180 190—900 500	1,8—3,5 1,9—13,7 26	állványos ácsfúrógép
Szovjet	SZ	4	1—23	120—600		
AEG	B 8—13 BZ, BV BWZ, VBW	3 7 3	8—13 6—32 6—15	420—450 250—1050 250—370	1,7—3,1 1,3—7,8 1,3—3,6	2 és 4 s. szögfúró
Bosch	1101—13	12	5—23	220—600	1,1—4,5	vegyes
Fein	AS DS, DDS AS AB ASg, BQ	8 7 2 3 5	4—26 6—32 6—15 23—50	230—1050 230—1050 230—360 720—1900 450—1900		2 és 4 s. sarokfúró nagy telj. kis ford.
Metabo	75	12	8—23	340—580	1,6—6,7	részben 2 s.
Star	M, SD	12	6—32	300—925	1,8—8	részben 2 s.
Black & Decker		17	6—32		1,5—12,9	
Peugeot	N, M, PF	15	4—32	150—1000	1—10,1	részben 2 s.



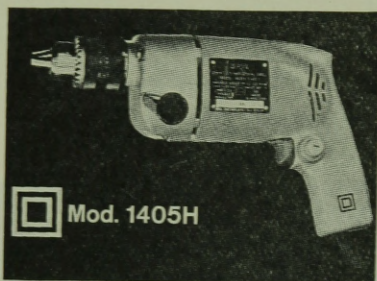
táblázat), melyekben az ütőhatást létesítő bütykös tárcsa kilenc bütyökkel a fordulatszámhoz képest kilencszeres ütésszámot ad.

Számos külföldi gyár kézi fúrógép alaptípusához gyárt olyan előtétet, melynek felszerelése az ütvefúrást lehetővé teszi.

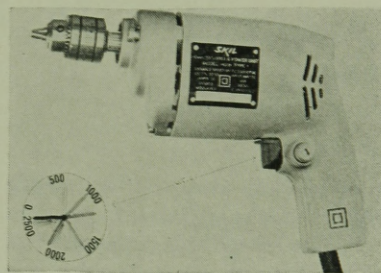
Külföldi gyártmányú villamos kézi fúrógépek

A külföldön gyártott korszerű villamos kézi fúrógépek választékának egy hányadát foglalja össze a 3. táblázat, a műszakilag azonos típusokat — melyek csak nagyságban térnek el egymástól — összevonva. A rendkívül nagy nemzetközi kínálat miatt tételes típusfelsorolást mellőztük.

A Fein cég gyártotta a világ első villamos kézi fúrógépét 1895-ben s azóta villamos kéziszerszámokra specializálta magát. Az NSZK-ban három üze me működik és leányvállalatai vannak Franciaországban, Brazíliában és



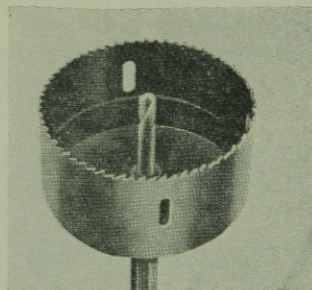
19. ábra. Skil 1405 H kézi fúrógép



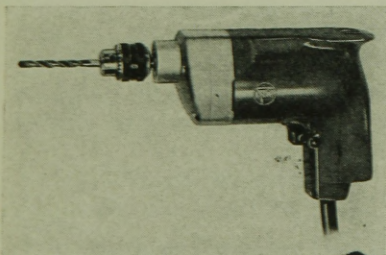
20. ábra. Skil 1401 H kézi fúrógép állítható fordulatszámmal

Kanadában. A villamos kézi fúrógépek nagy választékát fejlesztette ki, a nagyobb típusok egy része két és négy sebességű. ASK 636 típusú kézi fúrógépet mutatja a 17. ábra 8 mm fúrási átmérővel.

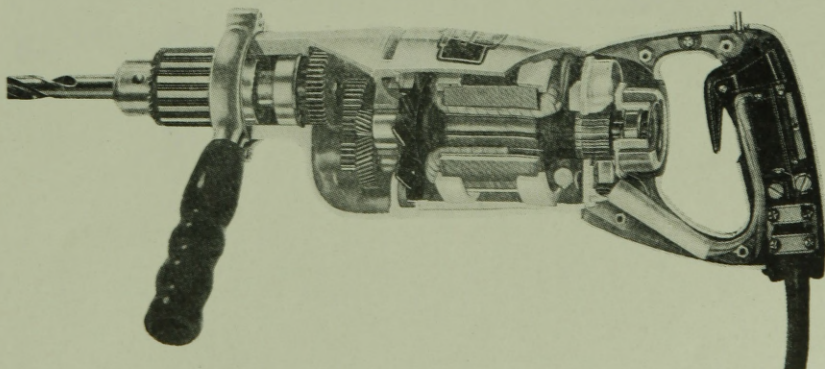
Az amerikai SKIL cégnek Európában is működnek leányvállalatai. Gyártási profilja a villamos kéziszerszámok rendkívül széles választékára terjed ki. A villamos kézfúrók egyik típusora egy sebességfokozattal (18. ábra), másik típusora — mint az 1405H



21. ábra. Skil kézi fúrógép koronafúrója



17. ábra. Fein ASK 636 kézi fúrógép



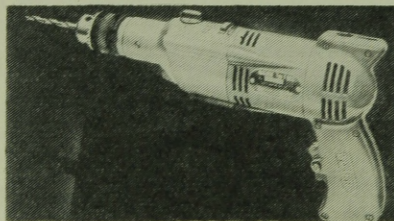
22. ábra. Peugeot PF 213 kézi fúrógép

Külföldi ütve-fúró villamos kézi fúrógépek

Gyártó	Típusok jele	Típusok száma	Fúróátmérő, mm	Teljesít- ményfel- vétel, W	Súly, kp	Megjegyzés: s. = sebesség
AEG	SB	4	6—35	190—750	1,3—5,2	
	SB 2, SBZ	4	10—30	390—530	1,5—3,9	2 s.
	SB 4	1	20	500	3,0	4 s.
Baier	Combi	5	5—35 korona 90	260—620		részben 2 s.
Bosch	1170, 8170	3	6—16	230—450	1,7—4,2	részben 2 s.
Metabo	75	5	8—19	300—600	2,7—6,5	részben 2 s.
Impex	ES	4	10—24—25 korona 210	420—620	2,6—9	
Star	13 TP	1	13	550	4,5	
Peugeot	Perforex	2	10—13	280—370	4,7—5,2	
Skil	70—79 H	4	6—13	270—500	1,8—2,6	
	1402—05 H	4	6—13	270—500	1,8—2,6	fokozatmentes sebesség
Aurowa		3	10—13	300—450	2,6—4,5	1 típ. 2 s.

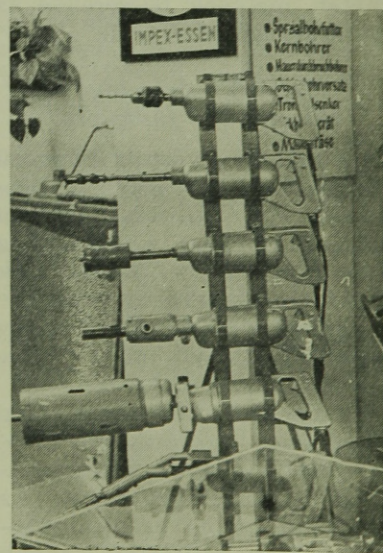
típus is (19. ábra) — változtat-
ható sebességgel készül. A sebes-
ségváltás megoldását szemlélteti
a 20. ábra. A pisztolyagyu kézi
fúrógépek egykarú fogantyúval
is szerelhetők. A kézi fúrógépek
sorozatgyártású szerszámai közé
tartoznak a koronafúrók is (21.
ábra) 16—89 mm közti átmérővel.
Speciális esetekre a fúrószár teljes
hossza 476 mm-re növelhető.

Igen nagy választékot gyárt a
francia Peugeot cég. Univerzális
motoros PF 213 típusú kézi fúró-

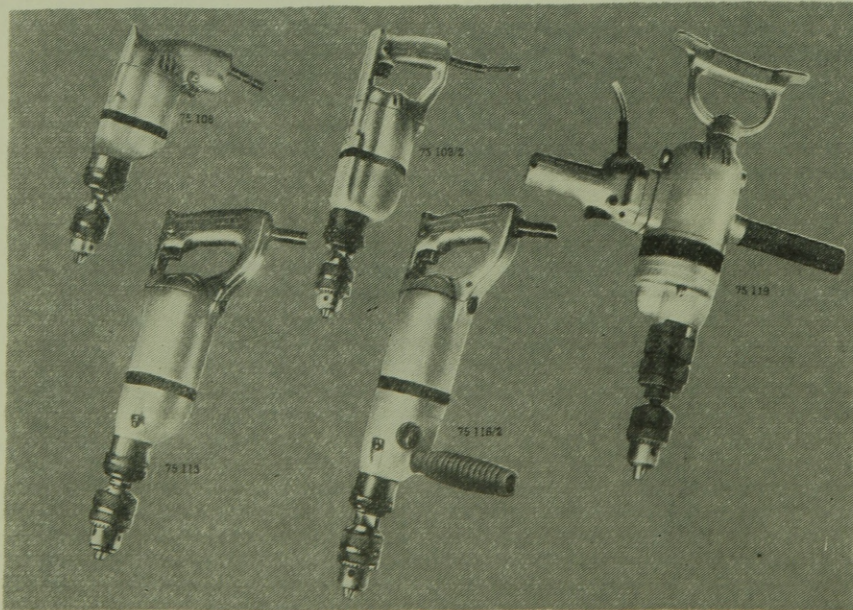


24. ábra. Baier ütve-fúró két sebességfokozattal

gépének szerkezetét mutatja be a
22. ábra. A típus nagy teljesít-
ménytartálékkal tartós üzemre
készül, kiegyenlített forgórészsel,



25. ábra. Impex ütve-fúró típusosor



23. ábra. Metabo ütve-fúró fúrógép típusosor

Növelt frekvenciás kézi fúrógépek típusai

Gyártó	Típusok		Fúróátmérő mm	Teljesítményfelvétel, W	Súly, kp	Megjegyzés
	jele	száma				
Szovjet	Sz 478	1	15—23	600	6,2	200 Hz
Bosch	2111—2126	9	4—30	180—1650	1,5—13,2	150 Hz
		11	3—30	80—2200	0,6—13,2	200 Hz
		8	3—23	125—1450	0,6—5,2	300 Hz
RAVA	AFV	5	4—13	160—300	1,2—3,0	200 Hz
	AFL	5	4—13	160—300	1,2—3,0	200 Hz
	AFX—Y	2	6	240	1,8	200 Hz
	AFP	7	8—32	300—1000	2,2—9,0	200 Hz
	AFAG	6	4—32	240—1600	2,2—11,0	sarokfúró

felszerelhető egykarú fogantyúval, marokfogantyúval, kétszeres csapágyazású króm-molibdén-acélöntvény fúróorsóval. A fúrési átmérő 13 mm, teljesítményfelvétele 460 W, a hálózati feszültség rendelés szerint 110/127 vagy 190/220 vagy 24 V. A fúrógép sorozatgyártású állványra is szerelhető.

Csaknem minden nagyobb gyártó cég felvette profiljába az ütve-fúró villamos kézi fúrógépek gyártását. A gyártott típusok egy részét foglalja össze a 4. táblázat.

A Metabo ütve-fúró típusoszt mutatja be a 23. ábra, a fúrók átmérője acélban 8—19 mm, a teljesítményfelvétel 300—600 W, a két középső típus két sebességfokozattal készül 12 000 és 15 000 percnkénti ütésszámmal.

A Baier cég kézi fúrógépet kizárólag ütve-fúró szerkezettel gyárt 10 és 19 mm fúróátmérők között. A Combi 63i típus (24. ábra) fúróátmérője acélban 10 mm, betonban és kőzetben 12 mm. A két sebességfokozatú gép ütésszáma 12 750 és 30 600 percnként, felvett teljesítménye 340 W. A fúrógép állványra szerelhető, továbbá kiegészíthető köszörűtárcsával, körfűrészszel, kivágófűrészszel és csavarbehajtóval.

Az Impex cég ütve-fúró kézi fúrógép típusora (25. ábra) acélban 10—24 mm között fúr 420—620 W közti teljesítményfelvétel mellett. Az ütőmű az összes típusnál lekapcsolható.

*Növelt frekvenciás
villamos kézi fúrógépek*

A növelt frekvenciás kézi fúrógépek típusait az 5. táblázat

6. táblázat

Mégmunkálendő anyag

Vágási sebesség, m/min	Acél 60 kp/mm ² -ig	Acél 60 kp/mm ² felett	Öntöttvas 18 kp/mm ² -ig	Öntöttvas 30 kp/mm ² -ig	Réz, műanyag	Szilumin
Fúróátmérő mm	20—25	15—20	20—35	10—20	50—60	30—40
4	2380	1600	2200	1200	4400	2800
5	1900	1270	1800	950	3500	2200
6	1600	1060	1500	800	2900	1850
7	1360	910	1300	680	2500	1600
8	1200	800	1100	600	2200	1400
9	1060	700	1000	530	1900	1200
10	950	640	890	480	1700	1100
11	860	580	810	430	1600	1000
12	800	530	740	400	1500	930
13	730	490	680	370	1350	860
14	680	450	640	340	1250	800
15	630	420	600	320	1150	740
16	600	400	560	300	1100	700
17	560	380	520	280	1050	660
18	530	350	500	260	1000	620
19	500	330	470	250	950	590
20	480	320	450	240	900	560
23	410	280	390	210	760	480
30	310	210	300	160	580	370

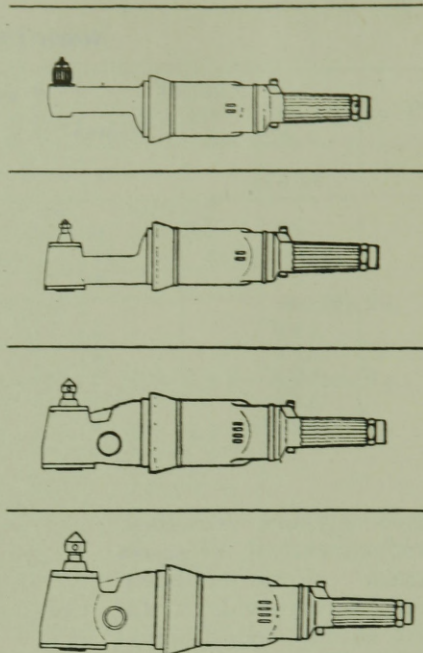


26. ábra. Bosch növelt frekvenciás fűrógép

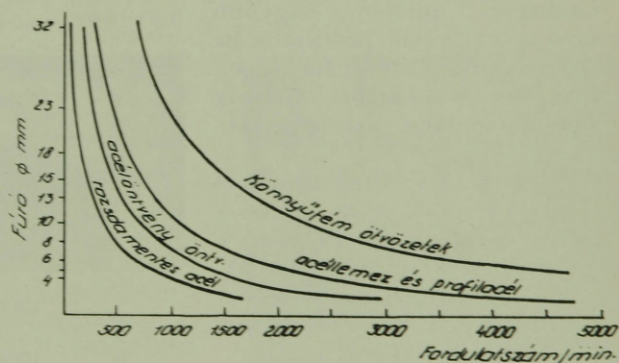
foglalja össze. A táblázat szerint a Bosch cég 28 különféle fűrógéptípust gyárt. Ilyen a 26. ábrán látható marokfogantyús 13 mm-es fűrógép, mely 200 és 300 Hz frekvenciával készül, 510 és 760 W teljesítményfelvétellel, 2,5 kp súlyban.

A Bosch növelt frekvenciás kézi fűrógépek típusának kiválasztását a 6. táblázat könnyíti meg irány-fordulatszámok megadásával. Az összes típushoz kapható sarokfűró szerszám is.

A RAVA kézi fűrógép típusor is tartalmaz nehezen hozzáférhető helyeken történő fűrés céljára sarokfűró gépeket növelt frekvenciás kialakítással (27. ábra) a táblázatban közölt műszaki adatokkal. A fűró jó kihasználását segítik elő a 28. ábra fordulatszám- és fűróátmérő-irányértékei különböző anyagokra.



27. ábra. RAVA AFAG növelt frekvenciás kézi sarokfűrógépek



28. ábra. Irányértékek RAVA növelt frekvenciás kézi gyorsfűrók kiválasztására

7. táblázat

Villamos kézi menetvágók

Gyártó	Típusok jele	Típusok száma	Menet-átmérő mm	Teljesítmény-felvétel, W	Súly, kp	Megjegyzés
EVIG	MF 6		1,7—6	200	1,75	220 V
EVIG	MF 10		4—10	240	2,60	220 V
EVIG	MF 61		1,7—6	200	1,75	220 V
Csehszl.	EZ	2	4—12	100—400	2—5,4	
Bosch	8460	3	6—10	220—280	1,6—2,9	
Star	MS 10	1	10	390	4,4	
AEG.....	G 8		2—8	330	2,1	
Fein	ASg	3	6—16	230—560		
Bosch	2462—64	3	8—12	180—400	2,3—4,9	150—200—300 Hz
RAVA	MAF	5	4—16	240—1600	2—14	200 Hz

Villamos kézi menetvágó szerszámok

A villamos kézi menetvágó szerszámok lényegében a villamos kézifúrókból fejlődtek ki. Áttételi arányuk azonban általában nagyobb, a szerszám fordulatszáma pedig ennek következtében kisebb, mint a kézi fúrógépeké. A szerszám jobbra és balra egyaránt forog automatikus sebességváltással az irányváltásnál, a kicsavarási fordulatszám tehát a becsavarási kétszerese lehet. Ez a megoldás csökkenti a teljes menetvágás ciklusidejét. Az irányváltás aszerint következik be, hogy a befogófej nyomást vagy húzást szenved.

Zsákfuratok fúrásához a menetvágó kéziszerszámokat állítható ütközőkkel szerelik fel. Ezek átmenő furatok esetén meggátolják a fúró teljes átszaladását és ezzel visszahúzáskor a menet esetleges megsértését.

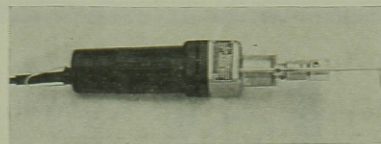
A menetvágás művelete hasonló a fúráséhoz. Szerszámtörés megelőzésére és a forgács eltávolítására általában több szakaszban kell végezni, kicsavarások közbeiktatásával.

A villamos kézi menetvágók adatait foglalja össze a 7. táblázat.

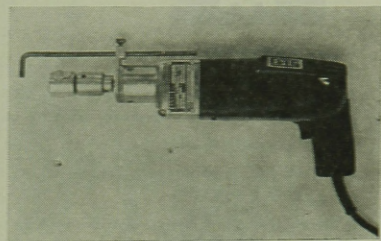
Az EVIG MF 6 villamos kézi menetfúróját mutatja a 29. ábra. A hazai gyár következetesen alkalmazza az építőszekrény-elvet. A gépet a kis súly és a nagy teljesítmény jellemzi. Előnyösen alkalmazható szerelőszalagon — megfelelően rögzített — munkadarabok menetes furatainak készítésére. 220 V feszültségre készül kettős szigeteléssel.

Az EVIG MF 61 típus (30. ábra) a testmarkolatú MF 6 típustól pisztolyagyas alakjával tér el, egyébként műszaki adatai azonosak. Főleg nehéz munkadarabok menetes furatainak elkészítésére alkalmas.

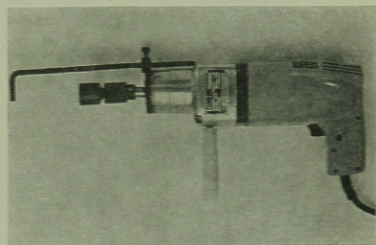
Az EVIG MF 10 típusú villamos kézi menetfúró (31. ábra) nagyobb fúrási átmérőjével már



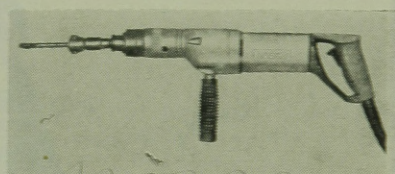
29. ábra. EVIG MF 6 kézi menetfúró



30. ábra. EVIG MF 61 kézi menetfúró



31. ábra. EVIG MF 10 kézi menetfúró



32. ábra. Bosch növelt frekvenciás menetfúró

nagyobb acélszerkezetek szerelésénél is előnyösen használható, mivel a pisztolyszerű markolatot egykarú fogantyú egészíti ki. A szerszám fúróállványba is befogható.

A Bosch cég a növelt frekvenciás menetvágót ötféle típusban gyártja (32. ábra). Ezek üzemi frekvenciája 150, 200 és 300 Hz. Az egyes típusok forgatónyomatéka 0,3—1,0, ill. 1—3 mkp között állítható be ütve-forgató görgős tengelykapcsolóval, mely megvédi a szerszámot a hirtelen túlterhelés okozta töréstől.

A növelt frekvenciás RAVA típusok 6 változatban készülnek, ugyancsak ütve-forgató görgős tengelykapcsolóval.



Öntözőhálózat építésére, mocsaras területeken kiegészítő földmunkák, valamint be- és kirakodási munkák elvégzéséhez

a „MACHINOEXPORT“ Külkereskedelmi Vállalat szállít

MARKOLÓ KANALAS, UNIVERZÁLIS, TELJES KÖRÜLFORDULÁSÚ, NÖVELT LÁNCALPFELÜLETŰ 3-304V TÍPUSÚ LÁNCALPAS EXKAVÁTOROKAT a következő cserélhető tartozékokkal;

1. Fordított mélyásó lapáttal, 0,4 m³ űrtartalmú fordított markolókanál
2. Vonóköteles markolókanál, a markoló űrtartalma 0,4 m³ és a max. gémkinyúlás 10,5 m.
3. Daru felszerelés 7,5 m gémkinyúlásnál 6,3 t teheremelő képességgel.
4. Vonóköteles oldalmarkoló, a markoló űrtartalma 0,3 m³, a max. gémkinyúlás 10,5 m.

A vonóköteles oldalmarkoló a csatornák medrébe lerakódott hordalék eltávolítására szolgál. Ezt a műveletet a töltés megrongálása nélkül képes elvégezni.

MŰSZAKI ADATOK

Meghajtás — négyütemű, kompresszor nélküli L-48-LSZ típusú 50 LE teljesítményű Diesel-motor.

Vezérlés

- alapvezérlés — pneumatikus
- segédvezérlés — karos

A fordított markolókanál űrtartalma 0,4 m³.

Legnagyobb ásási mélység:

- csatorna ásásnál 4,2 m
- árok ásásnál 2,8 m

A max. ásási hatósugár 7,8 m

Egy munkaművelet ideje 90°-os elfordulás esetén, IV. kategóriájú talajon, közepes ásási mélységnél 15 mp

Közepes talajnyomás haladás esetén 0,2 kp/cm²

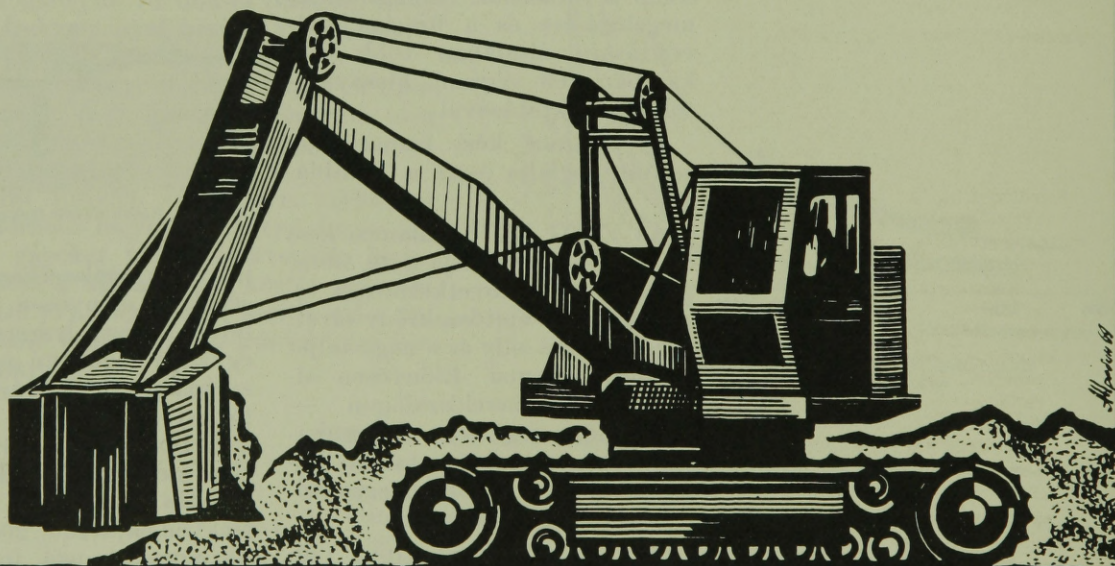
Az exkavátor súlya a fordított markolókanállal 13,4 tonna

A különböző talajmegmunkáló berendezések a 3-304V típusú exkavátor széles körű felhasználását teszik lehetővé csatornahálózatok építésénél, talajjavító és más földmunkák végzésénél.

Az exportáló címe:

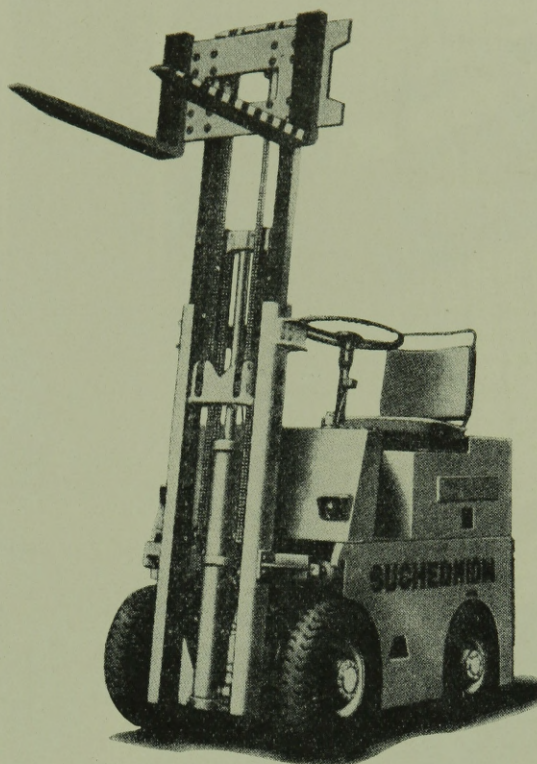
V/O „MACHINOEXPORT“

SZOVJETUNIÓ • MOSZKVA V-330 • TELEX: 207



„RAK-2”

villás rakodó



A „RAK-2” villás rakodó ipari létesítményekben, raktárházakban és raktártelepeken sík és kemény felületeken történő szállítási, rakodási és raktározási munkák teljes gépesítésére szolgáló univerzális segédeszköz.

Teljesen kiküszöböli a kézi munkát különböző terhek ki-, be- és átrakásánál, valamint szállításánál akár rakodótáblán, alapon, akár tartályokban történik a szállítás.

Megfelelően megválasztott teherbíróképessége folytán tetszés szerint megfogható vele a belföldi és a nemzetközi vasúti forgalomban szabványosított, 800 × 1200 mm nagyságú, negyedpalettán kb. 1000 kg súlyú teher.

Megnevezés	Egység	A emelőmű	B emelőmű
Teherbíróképesség	kg	1200	
A teher súlypontjának távolsága a villa homlokrésztől	mm	500	
Húzóerő a horognál	kg	600	
Menetsebesség előre és hátramenetben			
I. fokozat	km/h	10	
II. fokozat	km/h	15	
Az emelővillák sebessége terhelés alatt felfelé	m/sek	0,2	0,26
Az emelővillák sebessége lefelé			
terherrel	m/sek	0,4	
terher nélkül	m/sek	0,16	0,2
A villás rakodó			
terhelés nélkül	27%-os	lejtőn képes	
terhelés alatt	17%-os	felfelé haladni	
Motor	típus	S312B	
Teljesítmény	LE	28	
Fordulatszám	ford/perc	2200	
Lökettérfogat	liter	1,96	
Üzemanyag-fogyasztás egységenként	g/LE/h	185	
Villamos berendezés feszültsége	V	12	
Légtömítő kerékabroncs méretei			
első kerekeknél		6,00 × 9 extra	
hátsó kerekeknél		5,00 × 8 extra	
Gumiabroncsok nyomása	kg/cm ²	9	
Összsúly	kg	2480	255

Kizárólagos eladás:

centrozap

Külkereskedelmi Vállalat

Katowice — Ligonja 7 — Lengyelország

Postafiók: 825

Telefon: 513-401

Telex: 31-416

Távirat: CENTROZAP Katowice





SZIGETELT FÉNYSZŰRŐ

Ablak is — fal is. Ez a COPILIT — áttetsző szerkezeti elem, hang- és hőszigetelő, beszerelhető és önhordó.

COPILIT-nak sok jó tulajdonsága van, ezért szeretik és keresik mindenütt.

COPILIT-idomüveg, a nagyon hatásos építőelem, melynek szépsége vetekszik hasznosságával.

Copilit
PROFILGLAS



GLAS-KERAMIK · VOLKSEIGENER AUSSENHANDELSBETRIEB DER DEUTSCHEN DEMOKRATISCHEN REPUBLIK
DDR 108 BERLIN, KRONENSTRASSE 19-19c