

A nyílászáró szerkezetek szabványosításának húsz esztendeje

VERTSE DEZSŐ

A háború után az építőipart újjá kellett szervezni, hogy hozzá foghasson új feladatainak elvégzéséhez. Nem volt típus tervezés. Az asztalos és lakatos ipar még mindig kézmű jellegű volt. Az ajtók, ablakok méreteire, szerkezeti megoldásaira, formai kialakítására is szabványokat kellett kidolgozni. Ezek elsősorban gyártmány szabványok voltak, amelyek előírták az anyag minőségét (fánál és fémnél egyaránt) és számos lényeges műszaki követelményt (tűrés, csatlakozás stb.). A sorozatgyártásnak, az ország különböző helyein felállított asztalos üzemek egyenletes és egyöntetű termelésének akkor a szabványosítás nélkülözhetetlen kelléke volt. A felállított új tervező irodák, a legszertelenebb egyedi megoldású és méretű nyílászáró szerkezetekkel árasztották el az asztalos és lakatos ipart, részben stílus törekvések miatt. A különféle eltérő méretű nyílászáró szerkezetek száma — hivatalos felmérések alapján, — 10 esztendővel ezelőtt mintegy 14 000 féle volt.

Ma már más a helyzet. A szabványok — amelyek időközben korszerűbbek lettek, — módosultak, tökéletesedtek, — egységesítették az azonos szerkezeti rendszeren belüli szelvényméreteket, egyszerűsítéseket hajtottak végre a gépi gyártás, ill. termelés érdekében, ügyelve azonban anyagminőségi, műszaki és gazdaságossági követelményekre is. A szabványok korszerűsítésében kifejezésre jutott az a célkitűzés, hogy kézi megdolgozás helyett a gépi megmunkálásnak, a tömeggyártásnak követelményeit kell szem előtt tartani, előnyeit hasznosítani.

Mindjárt kezdetben elvi problémák is jelentkeztek. Hosszú éveken át folyt a tokbelméret és kőméret vitája a szabványosító szakbizottságokban. Végül is kompromisszum jött létre. Az ablakok méretét a szabvány kőméretben, az ajtók méreteit tokbelméretben adta meg, mint jellemző, karakterisztikus méretet.

Ez a helyzet a méretmegadási módszerben némileg még mindig bizonytalan állapotot teremtett. Külföldi törekvések és elért eredmények alapján igyekeztünk áttérni az időközben nemzetközi sikon fellépett és számos helyen bevezetett modulrendszerű méretmegadási módra. Az ajtók nagy részénél, továbbá az acélablakoknál, sőt a vasbeton ablakoknál is sikerült elérni, hogy ezeket a jellemző méreteket a modulrendszer szerint adjuk meg. Ez egyértelműbb, világosabb, logikus meghatározása

a nyílászáró szerkezetek karakterisztikus méreteinek és emellett döntően rendezi azt a sokszor bizonytalan kérdést, melyik a nyílászáró szerkezetek csatlakozó mérete a kapcsolódó falszerkezetekhez.

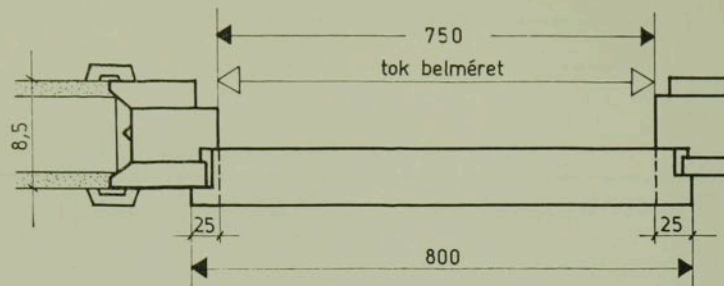
A modulméretű nyílásméret meghatározás egyben lehetőséget ad a különböző rendszerű nyílászáró szerkezetek alkalmazására. Biztosítani kívánja ezzel a szerkezetek csereszabatoságát.

A szabványosítás oldaláról jólesően állapíthatjuk meg, hogy az alumínium ablakokat, melyek egyre nagyobb teret hódítanak építőiparunkban s amelyekre még nincsenek is szabványok, — a gyártó üzemek modulrendszerű választékban hozzák forgalomba és a modulrendszerű méretmegadási módot alkalmazzák.

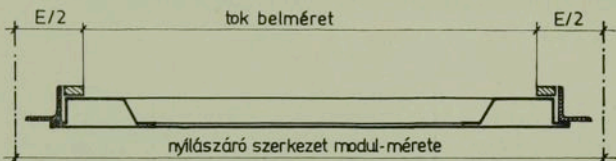
Megállapíthatjuk, hogy e tekintetben a modulrendszerű paraméterek megadása fejlettebb helyzetet teremtett. A típustervek csomóponti megoldásai ma ezt a rendszert követik. Ugyanakkor rá kell világítanunk arra is, hogy e téren további feladatok is jelentkeznek. A táblázat és az ábrák feltárják azokat a különbségeket, amelyek a szabványos fa- és acélajtók között fennállanak. Amíg az építészeti, tűzrendészeti, közlekedési szabályzatok polgári védelem előírások, az ajtók szabad nyílásának méreteit követelik meg, addig a modulméret a szabványban az ajtók és a fal közötti koordinációs méretet rögzíti. A kettő legtöbb esetben eltér egymástól, és — nem egyértelműen tér el.

Hiány volt az elmúlt húsz esztendőben — és sajnos ma is az, — hogy a nyílászáró szerkezetek vizsgálatára és minősítésére nincs szabvány. Az építkezések minőségi színvonalának emelése tekintetében ennek döntő szerepe lehetne. Közismertek az utóbbi két évtized panasza az ajtók — ablakokkal szemben és jogosan nemcsak a lakosság és a beruházók részéről, hanem szakmai irányító szervek oldaláról is. Ezen a helyzeten hivatott segíteni az a kidolgozás alatt álló szabvány, amely a fémszerkezetű nyílászárókra a vizsgálati módszereket rögzíti és a minőségi feltételeket állapítja meg. Eddig is vizsgáltak és most is vizsgálnak nyílászáró szerkezeteket pl. az ÉMI-ben, a KERMI-ben, de a vizsgálat módja nem egyöntetű. Az ÉMI házi szabványa ezen a téren úttörő és remélhető, hogy az megfelelő átdolgozás után országos szabványelőírássá léphet elő.

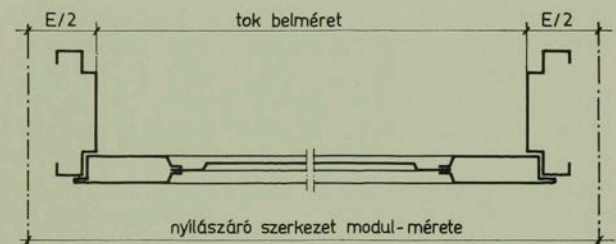
Amint előbb említettük, a Magyar Szabványügyi Hivatal kidolgoztatja a fémnyílászáró szerkezetek



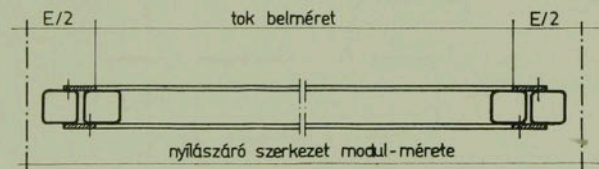
1. ábra. Példa a faajtó régi méretértelmezésére. MSZ 6262 Faajtók. Ragasztott tok ajtóhoz 8,5 cm vastag falban. A 800/1985 mm nagyságú ajtólap és a hozzátartozó 750/1960 mm nyílású fatok kapcsolata. A tok és az ajtólap koordinációs mérete a tokbelméret. Az ajtólap szélességi mérete — a korábbi elveknek megfelelően — még modulméretű. Később a tok és falszerkezet közötti modulkoordinációs kapcsolatot rendezése következtében nem az ajtólap lesz modulméretű. (Lásd 3. ábra)



a./



b./



c./

2. ábra. Példa az acélajtó modulméretű méretértelmezésére. MSZ 8177/1 lap. Modulméretű acélajtók. A tok és a falszerkezet koordinációs mérete modulrendszerű. A gyártási méret (tokbelméret) és az ajtólap közötti méretkoordináció rendezése szükséges. a) Belső idomkeretes ajtószárny, idomacéltokkal. b) Idomkeretes ajtószárny hajlított acéltokkal. c) Zárt szelvényű acélajtó és tok

minőségi követelményeinek, vizsgálatának és minősítésének szabványát, amely jelenleg tárgyalás alatt áll, s valószínűleg jövőre lép hatályba. Ennek nyomán készül majd el a fa nyílászáró szerkezetek hasonló témájú szabványa is. A kérdés nehézségére mutat az a tény, hogy az első javaslat tulajdonképpen már másfél évtizede elkészült és számos tárgyaláson ment át, — végül is ki kellett venni a szabványosítási tervekből, mert az iparban nem tudott létrejönni olyan megnyugtató megegyezés, amely a minőséget a kívánt szintre tudta volna helyezni.

Reméljük, hogy ezek a vizsgálati szabványok elősegítik a nyílászáró szerkezetek javulását mind gyártási, mind beépítési tekintetben. A szabványok valamennyi nyílászáró szerkezetre érvényesek lesznek, függetlenül attól, hogy a gyártmány egyedi,

szabványos, vagy valamilyen más típus szerint készült-e.

A szabványosítás távlati terve szerint a nyílászáró szerkezetek szabványait össze kell majd vetni a külföldi szabványok helyzetével, elsősorban azonban a Nemzetközi Szabványosító Szervezet (ISO) és a KGST előírásaival. Az ISO állandóan foglalkozik ezekkel a kérdésekkel. Eddig létrehozta a bal és jobb oldal jelölésének szabályát, amely a zárák és pántok nemzetközi meghatározásában kívánt rendet teremteni az egyértelmű megrendelések érdekében. Létrehozta továbbá a vonatkozó terminológiát, az ajtók modulrendszerű méretmegadási módját stb. Az ISO arra az álláspontra helyezkedett, ami megfelel a magyar szemléletnek is, hogy a modulrendszerű koordinációs méret megadásánál a nyílászáró szerkezetek és a kapcsolódó szerkezetek csatlakozó méretének megállapítása a döntő, s ezen belül másodrendű szempont, hogy pl. az ajtó lapmérete, illetve a tok belmérete megfelelő-e a modulrendszernek, vagy sem.

Az ISO/TC 59 Épületszerkezetek Műszaki Bizottsága most adta ki a DR 1877 sz. ajánlástervezetét, amelyben az egyszárnyú faajtók főméreteinek meghatározását szögezték le. Az évek óta húzódott, élénk vitákat kiváltott tárgyalások eredményeként megszületett az egyszárnyú ajtók modul méreteinek, valamint a tok és szárny koordinációs méreteinek a megállapítása.

A belső egyszárnyú ajtókra vonatkozó ajánlástervezetet hornyos, ill. horony nélküli fa ajtólapokra vonatkozik, tekintet nélkül arra, hogy *milyen anyagból* készült tokszerkezetben helyezkedik el. A 3. ábra a vonatkozó ajtótípusok vízszintes metszeteire ad példát.

Az ajtók szélességi méretei (M) 7—8—9 és 10 M modulok, a magasság egyöntetűen 21 M.

A vízszintes méretek, az ajánlás 2. táblázata szerint a következők:

Modulkoordinációs méret a tok és fal között	7 M	8 M	9 M	10 M
	700	800	900	1000 mm
Koordinációs méret a tok és szárny között	630	730	830	930 mm
Gyártási méretek és a tűrési határértékek az ajtólapoknál, amelyek közül a gyártó szabadon választhat	0 630 —2 629 ± 1	0 730 —2 729 ± 1	0 830 —2 829 ± 1	0 930 —2 929 ± 1

Az ajtólap vastagsági mérete $v=40$ mm. Hornyos megoldásnál a horonynak az ajtólapra merőleges mérete $v_1=25$ mm. Az ajtólap vastagsági méretének megadása hornyos kivitelezésnél v_1/v azaz

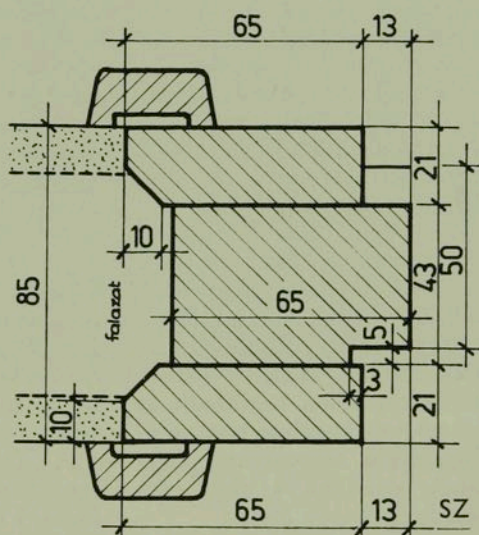
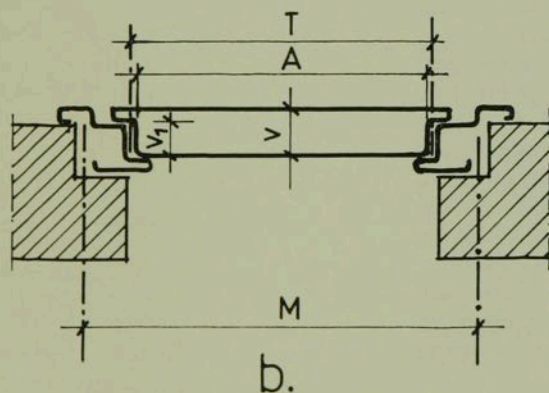
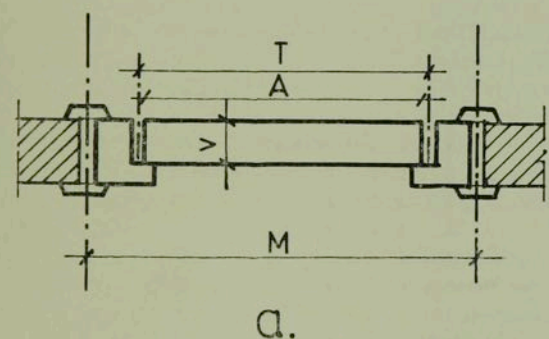
Szabványos ajtók modulmérete és tokbelmérete közötti összefüggések táblázata
Méretek mm-ben

Faajtók¹: MSZ 15 900. Az ajtó koordinációs mérete a tokbelméret SZ (7 változat)			750	850	950				1250	1400	1550		
Modulméretű acél ajtók²: MSZ 8177/1. Az ajtók koordinációs mérete SZ													
Modulban		7 M	8 M	9 M	10 M	11 M	12 M		14 M	16 M	18 M	20 M	
(10 változat) mm-ben	(600)*	700	800	900	1000	1100	1200	(1300)*	1400	1600	1800	2000	(2400)*
Modulméretű belső idomkeretes acél ajtók MSZ 8177/1—6. Az ajtók modulkoordinációs mérete SZ ..	—	—	800	900	1000	1100	1200	—	—	—	—	—	—
A tokbelméret 150 mm-rel kisebb (5 változat)	—	—	650	750	850	950	1050	—	—	—	—	—	—
Modulméretű átlósmereszű acél ajtók MSZ 8166/7. Az ajtók modulkoordinációs mérete SZ	—	700	800	900	1000	1100	1200	—	1400	1600	1800	2000	—
A tokbelméret 120 mm-rel kisebb (10 változat)	—	580	680	780	880	980	1080	—	1280	1480	1680	1880	—
Modulméretű acél tolóajtók MSZ 8177/8—9. Az ajtók modulkoordinációs mérete SZ	—	—	—	900	1000	—	1200	—	—	—	—	2000	—
A tokbelméret 100 mm-rel kisebb (4 változat)	—	—	—	800	900	—	1100	—	—	—	—	1900	—
Acél lengő ajtók MSZ 8195. Az ajtó modulkoordinációs mérete SZ	600	700	800	—	—	—	—	1300	1400	1600	—	—	—
A tokbelméret 150 mm-rel kisebb (6 változat)	450	550	650	—	—	—	—	1150	1250	1450	—	—	—
Polgári védelem acélajtói MSZ 14 771—72. Az ajtók modulkoordinációs mérete SZ	—	—	—	—	1000	—	—	1300	—	—	—	—	—
A tokbelméret 150 mm-rel kisebb (2 változat)	—	—	—	—	850	—	—	1150	—	—	—	—	—

¹ A tokbelméret modulméretű ugyan, de csak a tok és a szárny koordinációs mérete.

² A modulméret itt már a tok és a falszerkezet koordinációs mérete.

* A modulméretű ajtók méretsorában nem szerepel.



3. ábra. A faajtók szabványában a tokbelméret (SZ) a modulkoordinációs méret. (L. a táblázatot)

25/40, amely jelzi, hogy a 40 mm vastag ajtólapból a horony mélységi mérete 25 mm.

A horonyt takaró szabvány méretének megállapítására, valamint a többszárnyú ajtók koordinációs méreteinek kidolgozására további tárgyalások folynak az ISO-ban.

Az építőiparnak nemzetközi együttműködésre való igénye növekvőben van. Ezért a nyílászáró szerkezetek szabványainak nemzetközi szinten való összehangolása — többek között — jövő feladataink közé tartozik.

Magyarország ipari nyersanyagokban és energiahordozókban egyaránt szegény ország. Egyetlen számottevő nyersanyaga az alumíniumgyártás alapanyagául szolgáló bauxit. A bauxit kielégítő hasznosítását sokáig gátolta az energiahány. A közelmúltban megkötött államközi egyezmények lehetővé tették, hogy a rendelkezésre álló alapanyagokból megfelelő alumínium fémházat biztosítsanak iparunk részére.

Az alumínium félkésztermék gyártásának mind minőségi, mind mennyiségi helyzetében bekövetkezett javulás találkozott az építőiparban jelentkező igényekkel, amelyek nyílászáró szerkezetek és belső térelhatároló szerkezetek formájában jelentkeztek.

Az igények építőipari vonatkozásban való jelentkezését az építési technológia megváltozása vonta maga után. A növekvő igények miatt az építőiparban mindinkább a *szerező jellegű tevékenység* került előtérbe.

Az alumínium szerkezetek alkalmazása kiküszöböli az utólagos karbantartást, felületvédelmet, valamint dekoratívabb megjelenésénél fogva jobban kielégíti a modern építészeti irányok esztétikai kívánalmait. Hazánkban egyre több épület, különösen magánházak építésének ma már egyik leglényegesebb alkotóelemei közé tartozik az alumínium függönyfal, mint homlokzati térelhatároló elem. Bár az alumínium szerkezetek ára ma még magasabb, mint a fa szerkezeteké, de gazdaságosságuk nem vitatható, ha figyelembe vesszük a karbantartási költségeket.

A következőkben tekintsük át röviden az építőiparban használatos alumínium alapanyagú szerkezeteket, amelyek 4 nagy csoportban foglalhatók össze:

1. Nyílászáró szerkezetek
2. Külső határoló szerkezetek
3. Belső térelválasztó elemek
4. Álmennyezetek

1. Nyílászáró szerkezetek

Alapfunkció szerint 7-féle nyílászáró szerkezetet különböztünk meg:

- a) egyszárnyú felnyíló ablak
- b) kétszárnyú középen felnyíló ablak
- c) bukó ablak

- d) billenő ablak
- e) forgó ablak
- f) vízszintes irányban toló ablak
- g) függőleges irányban toló ablak

A fent ismertetett szerkezetek üvegezés szempontjából lehetnek egy- vagy kétrétegűek, hőszigetelő vagy tisztítószárnyas kivitelben.

A „Fémmunkás” Vállalat mint az egyedüli alumínium nyílászárókat gyártó vállalat, *háromféle profilsaládot* alakított ki. A profilokból valamennyi funkcionális igény kielégíthető. A három profilsalád lehetővé teszi, hogy a különféle szilárdságú és éghajlati viszonyok által meghatározott igényeknek megfeleljenek.

A vállalat profilsaládjai „Eger”, „Győr”, „Duna” fantázia nevek alatt ismertek. Mind a három típus fémes és kétszeres rugalmas zárást biztosít. A speciálisan kialakított profilok anyaga AlMgSi 0,5, amely anyag jó szilárdsági és korróziós tulajdonságai miatt a legelterjedtebb alumínium nyílászáró anyag. A keretek felületvédelmét anodikus eloxált réteg adja.

Az „Eger” (1. ábra) családból készülő nyílászárók főleg mediterrán viszonyokat kielégítő előnyös fajlagos paraméterekkel rendelkező szerkezet, amelyből maximálisan 1,5 m² felületű egy üvegrétegű nyílászárny készíthető.

A „Győr” (2. ábra) család univerzális mind az igények kielégítése, mind alkalmazhatóság szempontjából. A készíthető maximális felületű nyílászárny 2,7 m² felület, mindhárom — fent említett — üvegezési móddal.

A „Duna” (3. ábra) szerkezet-család a profilok nagyobb vastagsági mérete miatt 4 m² nagyságú nyíló felületek kialakítását teszi lehetővé; a szerkezet paraméterei alkalmassá teszik toronyépületek nagy szélnyomásnak kitett nyílászáróinak kiépítésére.

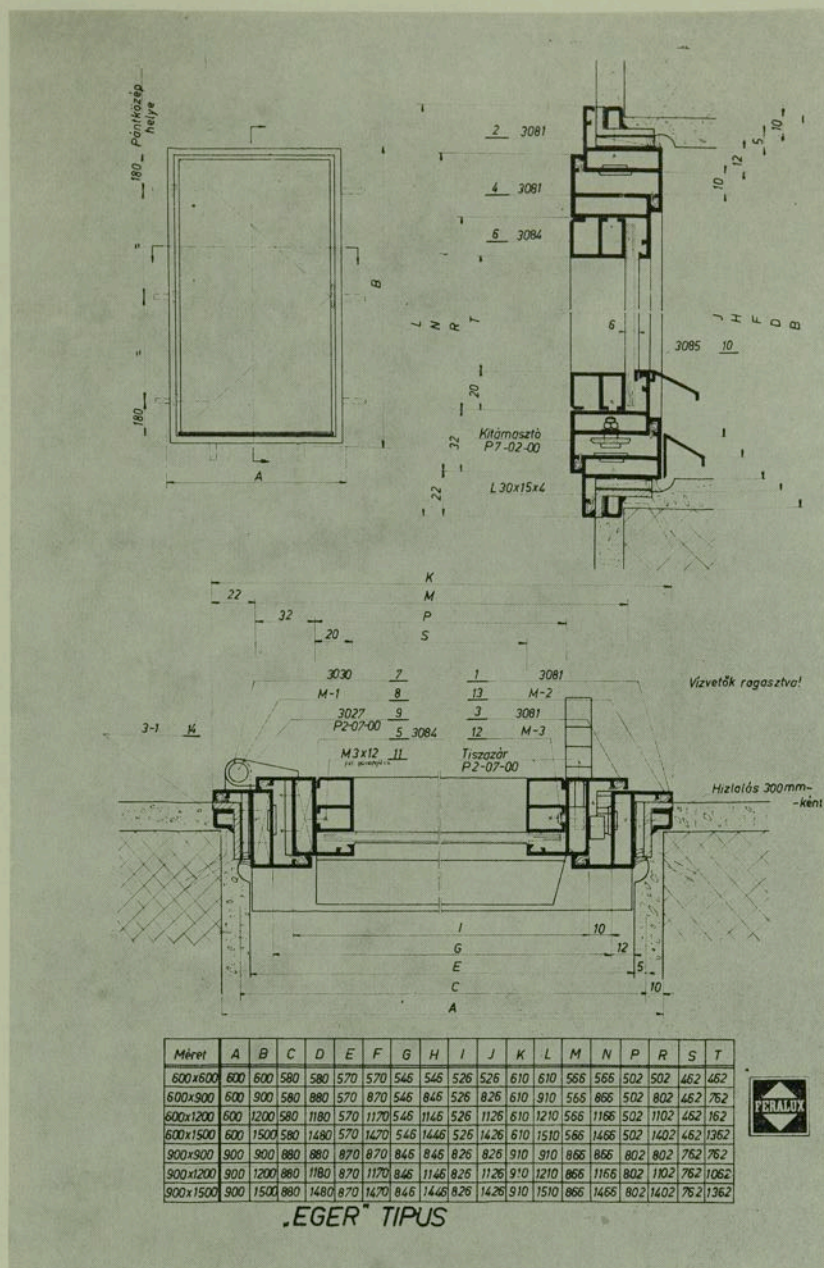
A két utolsó profilsaládból alakíthatók ki az ajtók, amelyek lehetnek nyíló, lengő, forgó, illetve tolóműködésűek is.

2. Külső határoló szerkezetek

A hagyományosan alkalmazott nyílászárókon kívül az alumíniumok építőiparban való felhasznál-

Alumínium nyílászárók és térelhatárolók

VARGA LÁSZLÓ



lására döntő lökést adott az építéstechnológia megváltozása és szerelőjellegűvé válása. A magasházak és toronyépületek kis fajlagos súlyú, valamint időjárásviszontagságait jól bíró homlokzati épületelemet igényeltek. A fenti igényeket a homlokzati fém panelek, illetve függönyfalak elégítették ki és a fémek közül is leginkább az alumínium vázú szerkezetek.

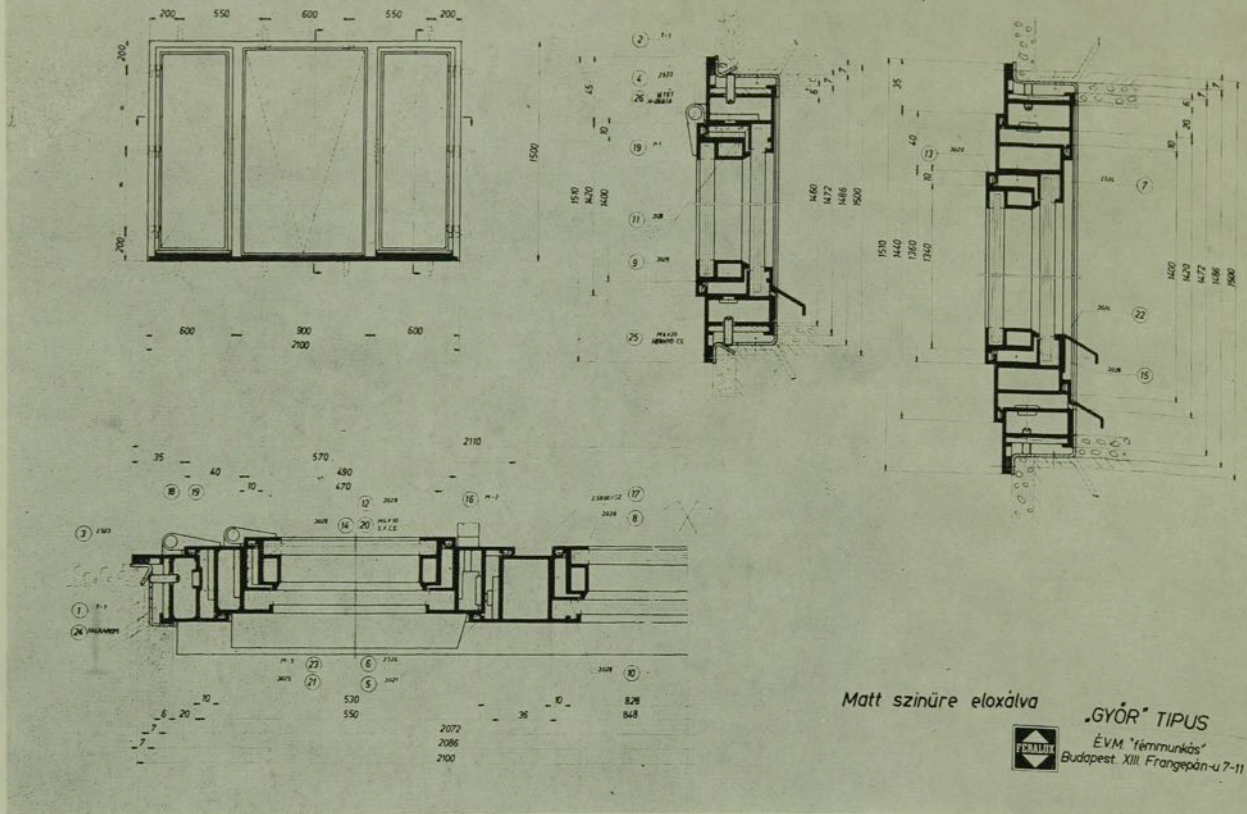
Az alumínium függőnyfalak az eddigi hagyományosnak nevezhető építőipari gyakorlatban nem ismert, sajátos feladatok elé állítják a tervezést és kivitelezést. Az újszerűség elsősorban abban a kö-

rülményben jelentkezik, hogy a tervezés régebbi, egysíkúnak nevezhető módszerei szerint át kell térni a többsíkú kooperatív tervezésre, ahol az építésztervező szerves egységben működik együtt a fémipari konstruktőrrel és minden eddiginél nagyobb mértékben vesz részt e munkában az épületfizikai, műanyagipari és installációs szakember.

A függőfalak két fő csoportba sorolhatók:

- a) bordás és
b) táblás függönyfalak.

Az előbbi szétválasztásban kifejezésre jut a függönyfal szerke-



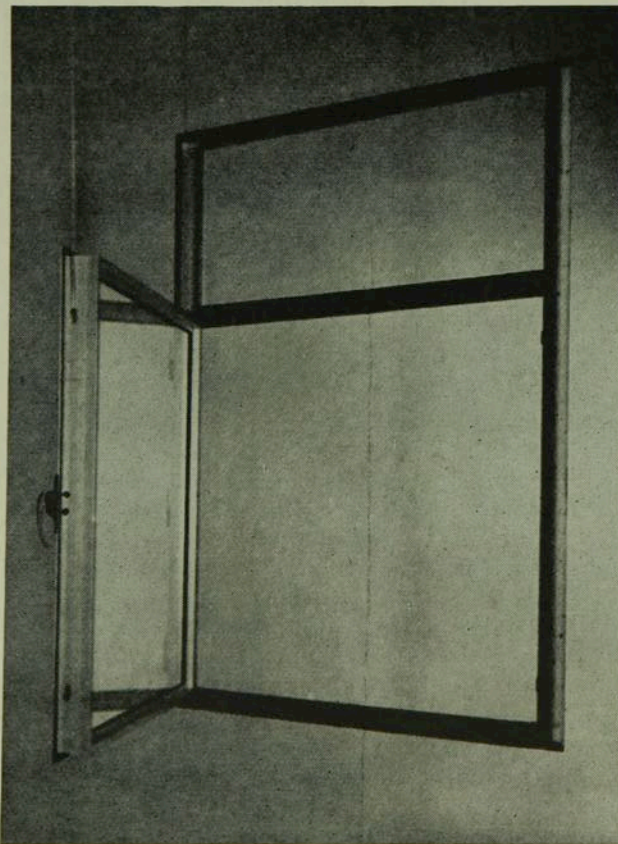
Matt színűre előálva

„GYŐR” TIPUS

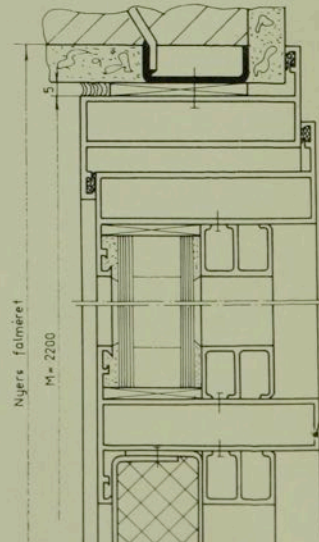
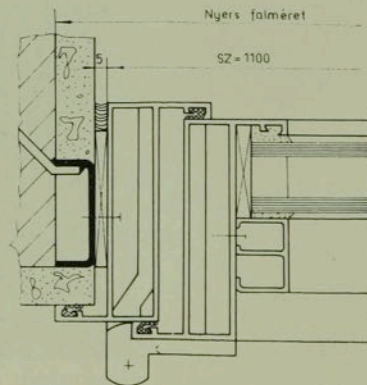


ÉVM "fém munkás"
Budapest, XIII. Frangepán-u. 7-11

2. ábra

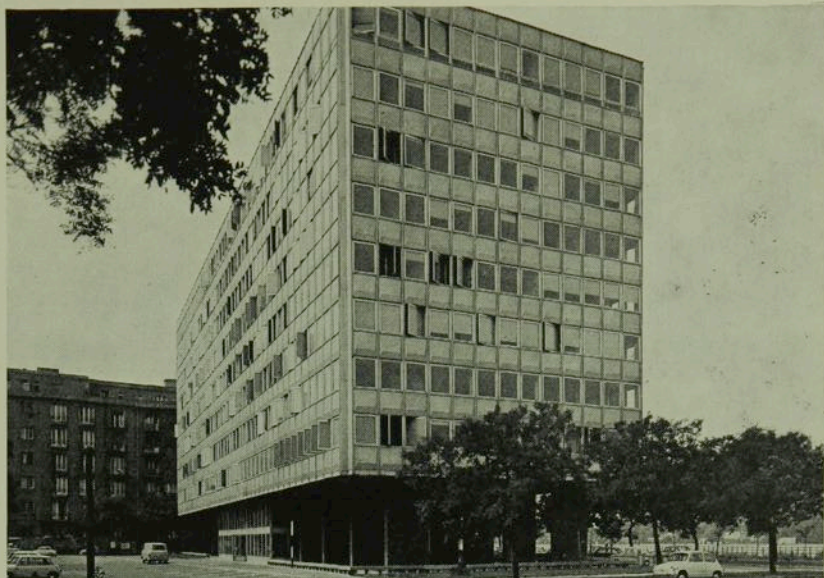


3. ábra

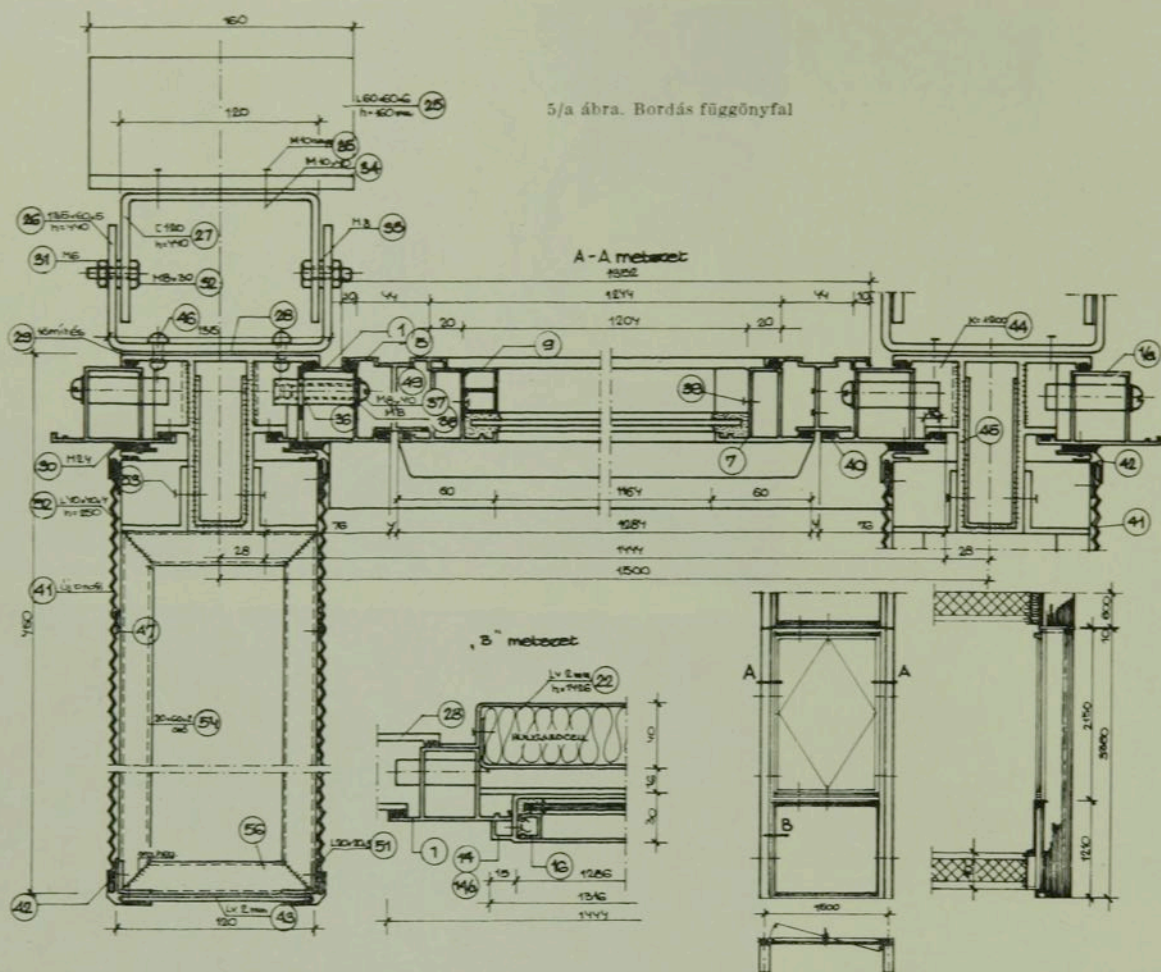


3/a ábra. Duna profil

4. ábra



5. ábra



zeti lényege mellett alapvető megjelenésük is.

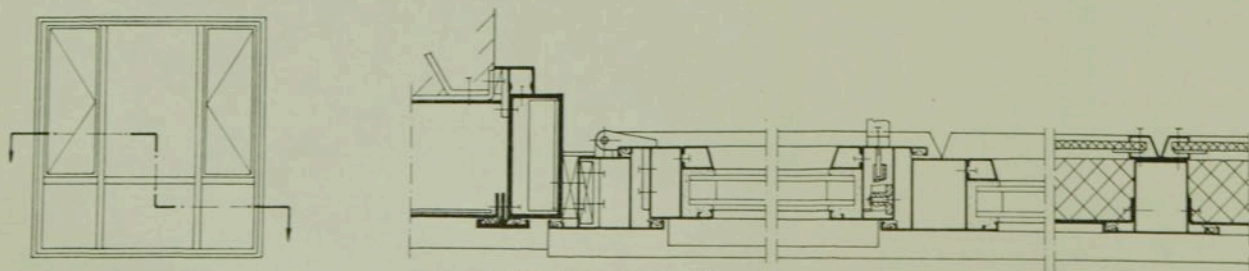
A bordás szerkezetekre (4., 5. ábra) jellemző, hogy a homlokzati fal függőleges vagy vízszintes bordákból álló hálós rendszert képez és a bordák közötti mezőket homlokzati lemezek és ablakok töltik ki. A bordák veszik fel a szerkezetek önsúlyát, továbbá a szélterheket is átadják az épület fő vázszerkezetének.

A táblás szerkezeteket (6. ábra) a nagyalakú táblák jellemzik, melyek csak egészen enyhén jelentkező hézagokkal képzett zárt homlokzati felületeket adnak. A

táblák saját súlyukat és a szélterheket közvetlenül, vagy egy kívülről nem látható segédváz közvetítésével adják át az épület vázszerkezetének.

Hazánkban már több 'bordás rendszerű függőnyfalas épület készült. Ezek a szerkezetek általában 1500, illetve 1800 mm szélesek voltak.

A függőnyfal elemeket tartó függőleges bordák (lisénák) kapcsolatát az épületvázhoz kapcsoló elemek biztosítják. A megfelelően kiképzett szerkezeti elemeknek a feladata a terhelés átvitele mellett, az épület vázszerkezete és a





homlokzati fal közötti állítható kapcsolatot is biztosítsa, és ezáltal a kétfajta szerkezeti elem közötti méreteltérésekkel áthidalja. A függönyfal elemek a nyílászáró szerkezeteket és a parapetet foglalják egységbe.

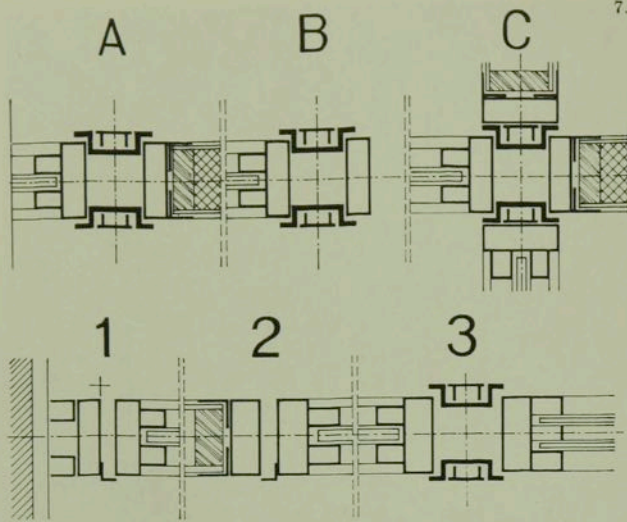
A parapetbe kerül a hőszigetelés. A parapet elem kialakításánál különösen tekintettel kell lenni a páralecsapódásra, amelynek mértéke a helyiség rendeltetésétől, használatától függ.

3. Belső térelhatároló elemek

Az építési mód korszerűsödése, valamint az építőipar szerelő jellegűvé válása mind nagyobb

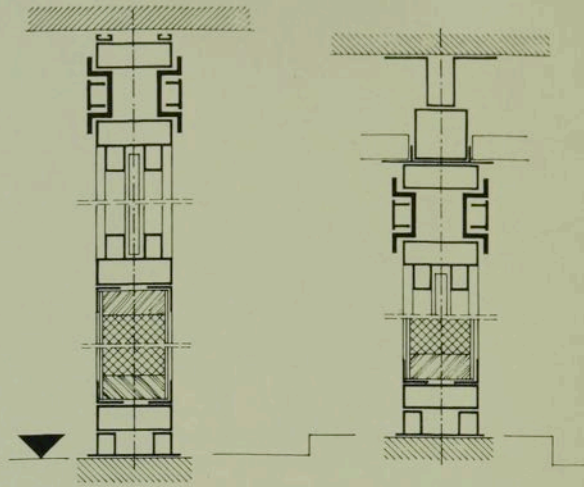
arányban igényli a belső terek elválasztását mobil könnyűszerkezetű falelemekkel. A „Fém munkás” Vállalat is gyárt és szállít ilyen könnyűszerkezetű válaszfal elemeket főleg kommunális épületek részére.

A könnyűszerkezetű válaszfalak a mobilitás céljából elemenként raszterben készülnek, mely lehetővé teszi azok könnyű és bárhová való elhelyezését. E fal olyan szerkezetű, ahol az elem határoló keretét egy sajtolat alumínium profil alkotja, amelybe kerülhet a hangszigetelő anyaggal ellátott fix betételelem különböző külső burkolattal (színelte farostlemez, gipszkarton stb.).



síkmennyezethez

Feralux álmennyezethez



Az elemek kapcsolása kétoldaltól csavarozható kapcsoló elemmel történhet. Az esztétikus megjelenés céljából a kapcsoló csavarokat egy pattintós elven felerősíthető takaró profil zárja le (7. ábra).

A fent leírt válaszfalakból különböző funkciójú és megjelenésű elemek alakíthatók ki, úgymint tömör, üvegezett, nyílóajtós, lengőajtós, illetve szekrényfalas panelek.

4. Álmennyezetek

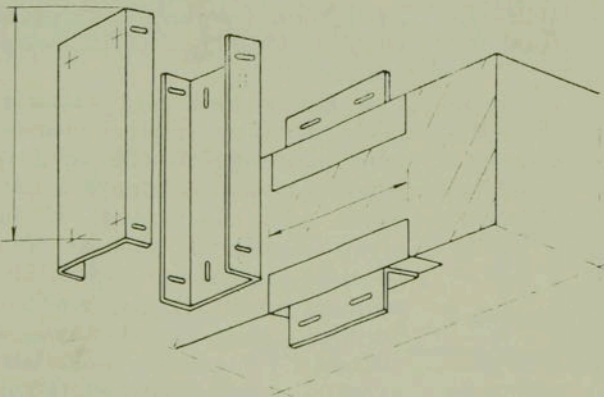
Az építő, valamint a szakipari munkák lényegesen egyszerűbbé válnak, ha a mennyezetten kívül, vagy a mennyezet alatt történik azok szerelése.

Vannak olyan kommunális épületek, ahol a hangtechnikai igények, illetve belső építészeti igények dekoratív és tartós menne-

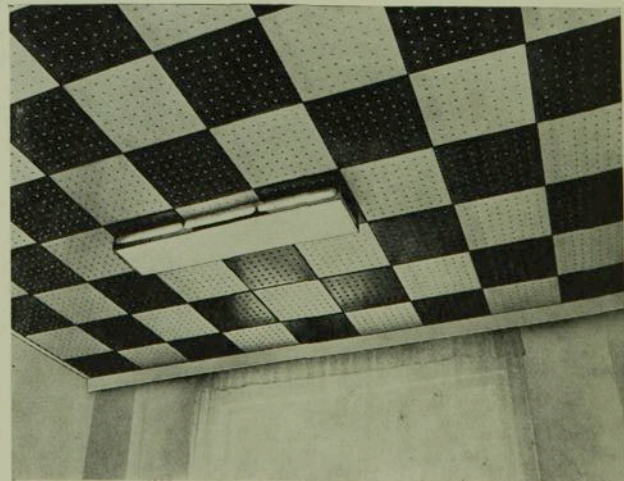
zetet kívánnak. Jó hangszigetelők és nagy élettartamúak a fémanyagú álmennyezetek, amelyeknél kis súlya miatt a legkiválóbb anyag az alumínium. A „Fém-munkás” Vállalat egyaránt gyárt sávós, négyzet alakú, sima és perforált, illetve plastikus álmenne-nyezeteket.

Az épület funkciójától függően ezek lehetnek acél és alumínium anyagúak. A 8. ábrán látható négyzet alakú akusztikus álmenne-nyezet többfajta méretben is a vállalat típusterméke, amelynek kialakítása olyan, hogy a világítótestek, valamint szellőzőrácsok könnyedén illeszthetők hozzá.

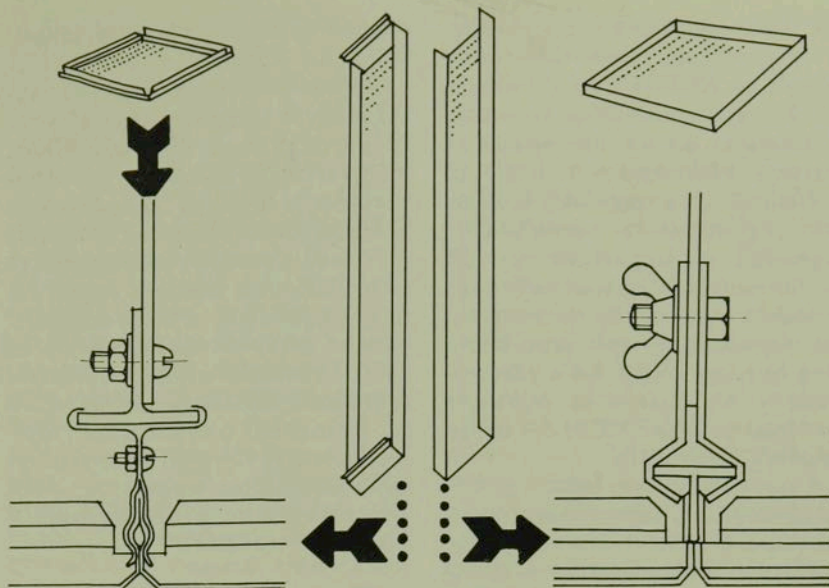
Az álmennyezet szerkezete olyan, hogy a külső dekoratív táblákat egy T vagy L profilú váz tartja és ezen váz állíthatóan van a teherhordó födémszerkezethez erősítve.



7/a ábra. Függetlenfal és vázszerkezet állítható kapcsoló elemei



8. ábra



Várható fejlődés

Az alumínium nyílászárók elterjedését akadályozta a szűk gyártási kapacitás. 1968. november 2-án beindult a termelés a „Fémmunkás” Székesfehérvári Alumíniumszerkezeti Gyárban.

A gyár kapacitása teljes felfutás mellett 4000 t/év alumínium nyílászáró. A gyár Európa legkorszerűbb és legnagyobb nyílászáró szerkezeteket gyártó üzeme.

Az új gyár belépéséig a gyártó kapacitás 400—500 tonna alumínium nyílászáró gyártása volt. Az új gyárnak 8—10-szer nagyobb kapacitása van. A termékek egy része exportra készül, de a hazai igényeket is ki tudja elégíteni.

Az új gyárban készült már a KÖFÉM irodaház, a Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Kar függönyfalai, a Duna Ho-

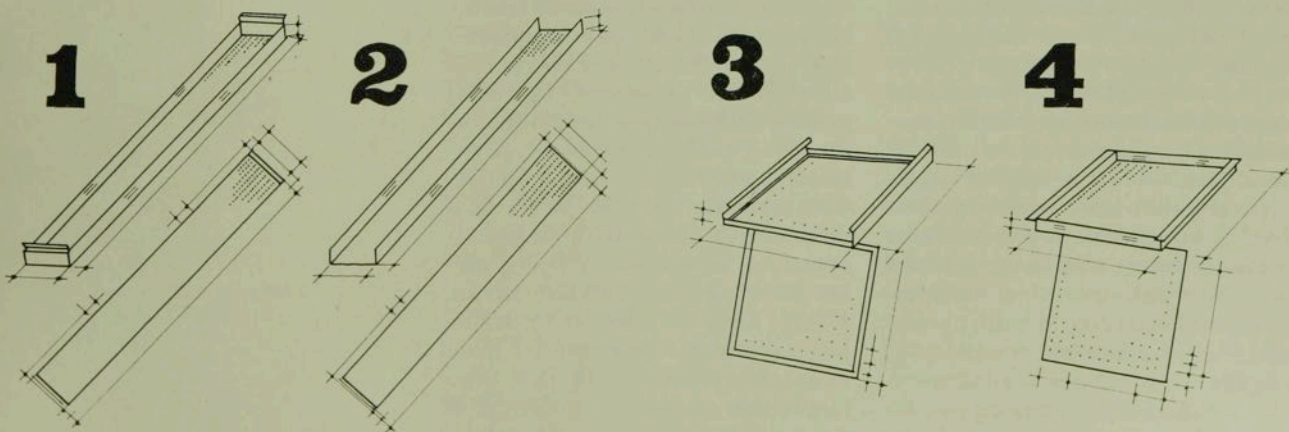
tel Intercontinental összes alumínium nyílászárója. A lakosság részére a kisház építkezésekhez a TŰZÉP-nek 4 méretben 5000 db tisztítószárnyas alumínium ablak készült.

A „Fémmunkás” Vállalat fejlesztési tervében kidolgozás alatt van több új alumínium profilsalád. Többek között megoldja, hogy a nyílászáró szerkezetek egysíkúak legyenek, gumiágyas üvegezéssel.

A könnyűszerkezetes építési módnál is nagy szerep jut az alumínium nyílászáróknak és térelhatárolóknak.

Kidolgozás alatt van többcélú könnyű acélvázaz épület alumínium nyílászárókkal és térelhatárolókkal.

Az épületet több változatban 1970-ben fogja a „Fémmunkás” Vállalat felépíteni és bemutatni.



8/b ábra. Alumínium álmennyezetek típusai

A hazai építkezések zár-vasalás és veretszükségletének több mint 90%-át az ELZETT FLIM állítja elő. Ez a megállapítás nemcsak volumenre, de az idevonatkozó gyártmányfeleségekre is igaz. Az utóbbi időben a nagyfokú kielégítetlenség miatt e termékekből megindult az import és egy-két kisebb-nagyobb vállalat is bekapcsolódott e termékek gyártásába. Ezt figyelembe véve sem követtünk el nagy hibát, ha a zár, vasalat, veret ellátás és fejlesztés kérdéseit az ELZETT FLIM szemszögéből tárgyaljuk.

A nagy vállalaton belül e gyártmánycsoport a lakatokkal, bútorzárakkal kiegészülve az alapvető profil, s gyártása 3 gyár: a budapesti Zár-Lakat, a Soproni Zár-gyár és a Sátoraljaújhelyi Gyár fő termelési feladatát képezi. De amíg a budapesti törzsgyárnak népgazdasági érdekből túlnyomórészt exportkötelezettségei vannak, a hazai építőipar ellátásának feladata elsősorban a soproni és a sátoraljaújhelyi gyárra hárul.

A vállalat törekvése e fő profiljával kapcsolatban érthetően két-tős: hagyományos cikkekből is kielégíteni a lehető legteljesebb mértékben az igényeket és fejleszteni is. Az elsővel kapcsolatban meg kell jegyezni, hogy 1961-től 1969-ig termelésünk megháromszorozódott, és különösen gyors volt a növekedés az utóbbi 3 évben, amikor is duplájára nőtt. 1968-tól azonban az igények — elsősorban az ÉPTEK Vállalat részéről bejelentett igények — oly mértékben nőttek, hogy azzal lépést tartani a vállalat már belső tartalékainak teljes mozgosításával sem tudott. Az igények gyors növekedése itt már összefüggött azzal is, hogy a korszerűbb vasalatok beléptek, s ezek anyag, gép, de még inkább munkaigény növekedést is jelentettek. A vállalat, amely korábban e gyártmánycsoportjának fejlesztéséhez állami hozzájárulást nem kapott (csak exportfejlesztésre), most a belöldi hiánycikkek felszámolására felkínált hitel lehetőséggel kíván élni. Tervünk szerint e hitel segítségével 1972-ig az igényeket minden vonatkozásban utolérjük, s egyben a további — a lakásépítés fokozódó ütemének megfelelő — fejlődést is megalapozzuk. A mai helyzetet, az ellátási nehéz-

ségeket mindenképpen átmenetinek kell tekinteni.

Vállalatunk tisztában van azal, hogy a tárgyalt alapvető profil gazdája csak úgy maradhat, ha gyártmányfejlesztés vonatkozásában is kielégíti az igényeket. E fejlesztői tevékenység az elmúlt 5 év során jelentős eredményeket hozott. E cikk feladata éppen az, hogy az építőipar e téren érdekeltjeinek: tervezőknek, kivitelezőknek ismertetést adjon e fejlesztési munkáról általában, feltárva az itt jelentkező problémákat; tájékoztasson rövid gyártmányismertetés formájában a közelmúlt évek gyártmányairól és informáljon a közeljövő terveiről.

A fejlesztés általános kérdései

Az idekívánczó sok és részben összefüggő kérdés közül elsőnek a fejlesztés kezdeményezésével és a fejlesztési együttműködéssel kell foglalkozni. A probléma a záraknál és vereteknél viszonylag egyszerű. A kezdeményezés indulhat a gyártótól és általában onnan is indul, de természetesen a felhasználó is kezdeményezhet. Új zár, vagy új veret-típus ugyanis általában nem új nyílászáróhoz kötött. Más a helyzet azonban a vasalatoknál. Egy bukó-nyíló ablakvasalatot az ELZETT hiába kezdeményez, ha a nyílászárókat gyártó vállalat bukó-nyíló szárnyú ablakot nem kíván gyártani, vagy tőle a tervező ilyet nem igényel. Vasalatra vonatkozó kezdeményezést tehát a gyár joggal vár. Hogy egy kezdeményezésből lesz-e gyártmány, az természetesen attól is függ, hogy mekkora az igény. Az ELZETT-nél szokásos sorozatnagyságok igen nagyok, de hasonlóan nagy üzem és nagyüzemi gyártás folyik a nyílászárókat előállító ÉPFA Vállalatnál és a házgyárak belépésével lassan nagyüzeművé válik az építkezés. A vasalat, a nyílászáró és az épületem gyártás így mindjárt a kezdeményezés fázisában összehangolást, a fejlesztésben pedig széles körű együttműködést kíván.

Azt, hogy az 1960-as évek elejéig a vasalat fejlesztés, azt lehet mondani gyerekcipőben járt, részben ennek az összehangolásnak és fejlesztői együttműködésnek a hiánya okozta.

Épületzárak, vasalatok, veretek

Az építőipar ellátásának és a gyártmányfejlesztésnek a kérdései az ELZETT Fémlemezipari Műveknél

S Z A B Ó I M R E

Az első komolyabb lépések annak voltak köszönhetőek, hogy az ÉM Műszaki Főosztálya vállalta a koordináló szerepet. A fejlődés erőteljesen akkor indult, mikor a nyílászárók gyártmánytervezése az ÉPFA Vállalat Gyártmánytervező Irodájához került és a két nagyvállalat az ÉPFA—ELZETT között a fejlesztői együttműködés megindult. Erre az időre esik a házgárak beindulása, melyek nagysorozat-igényei ezt az együttműködést még eredményesebbé tették. A fém nyílászárók vasalatainak fejlesztése az ELZETT—Fém munkás együttműködéssel kapcsolatos. E kapcsolat azonban lényegesen gyengébb. A magunk részéről ezt annak tudjuk be, hogy a Fém munkás vasas üzem lévén, önállítási lehetőségei is adóttak és általában a sorozat nagyságai sem érik el a mi gyárainknál szokásos szintet.

A nagyvállalati gyártmánytervező irodák létrehozása, s a velük kialakult közvetlen kapcsolat miatt a korábbi — tervező intézetekkel való — kapcsolatok teljesen megszűntek. A vállalatnak azonban ma is kapcsolata van az Építéstudományi Intézettel, amely esetenként egyes vasalatok iránti követelményeket dolgoz ki és az Építőipari Minőségvizsgáló Intézettel, amely új gyártmányaink műszaki alkalmassági vizsgálatát végzi. Rendelkezések szerint az erről kiadott bizonyítvány szükséges azok építőipari alkalmazhatóságához.

Az utóbbi évek eredményes fejlesztési munkájában nagy szerepe volt annak is, hogy még 1967-ben ÉVM—KGM tárcaközi szinten került jóváhagyásra az együttműködő nagyvállalatok által kidolgozott, 1970-ig szóló távlati fejlesztési terv. E tervben foglaltak túlnyomórészt megvalósultak.

A fejlesztői együttműködésben, s egyben tevékenységben ma ismét bizonyos fokú visszaesést látunk. Nem egy, az előbb említett tervben szereplő fejlesztési téma stagnál. Bár az ELZETT helyzetét jelenleg mindenféle választéknövelés még súlyosbítaná, mégis az a véleményünk, hogy a jövő nagy tömegben gyártandó vasalat-konstrukcióinak a kiérlelésével legalább prototípus szintig mindenképpen foglalkozni kell.

Erre vállalatunk kapacitást mindenkor biztosít.

Második kérdésként célszerű a belföldi ellátás és az export viszonyát említeni. Ennek egyik oldala kétségtelenül negatívum: az export kötelezettségek teljesítése sok esetben a belföldi ellátás rovására történik. A második oldala viszont, s ez a fejlesztéssel inkább kapcsolt, pozitív: export lehetőségek gazdaságossá teszik viszonylag kis belföldi igények kielégítését is. A vállalat e termékekből több mint 60 országba exportál és újabb export lehetőségek felkutatását minden korszerű, új gyártmányunknál egyik legfontosabb feladatunknak tekintjük. Célszerű az export és a belföldi gyártás összehangolása olyan értelemben is, hogy export csak bizonyos idejű hazai gyártás és felhasználás után következze.

Ezt figyelembe véve is maradnak általunk kielégíthetetlen, kis mennyiségű igények, melyre mint korábban, úgy most is csak az importot tudjuk javasolni. Sajnos, KGST-vonalon csak igen kezdeti lépések történtek a szakosításra, pedig ezzel a jelenlegi problémák túlnyomó része megoldható lenne.

Harmadik kérdésként a szabványosítást említjük. Gyártmánycsoportunkra vonatkozó szabványok is szinte kivétel nélkül termékszabványok voltak. Legtöbbje elavult, korszerűtlen és a fejlesztést inkább gátolták, mint segítették. Az új gazdasági mechanizmus bevezetésével egy időben sor került ezek egy részének hatálytalanítására, más részének pedig az új irányelveknek megfelelő átdolgozására. A mintegy 50 hatálytalanított szabvány helyett felhasználóink által is jóváhagyott műszaki feltételek készültek. Ezek pótolják a szabványt és rögzítik az átadás-átvétel feltételeit.

A termék-szabványokban rögzített, de továbbra is — csatlakozás, cserélhetőség stb. miatt — kötelező előírásokat Műszaki Követelmények és Vizsgálat jellegű kötelező országos szabványokba foglaltuk bele. A termék-szabványok méret és anyagelőírásai helyett e szabványokban biztonsági, élettartam és egyéb minőségi követelményeket és vizsgálati módszereket rögzítettünk. Pl. az MSZ 528 T előírja a zárok élettartam

vizsgálatát: a zár csapda százezres működtetését, a retesz húszzezres működtetését, szigorított feltételek mellett.

Ez új szabványtervezetek tággabb teret biztosítanak a fejlesztésnek, korszerűbb anyagok és technológiák bevezetését teszik lehetővé, de ugyanakkor a felhasználóknak is több, a minőségre vonatkozó biztosítékot nyújtanak.

Épület ajtózárok és vasalatok

Vállalatunk zárvasasztéka gazdagnak mondható. Rászegező zárból 12-félet, bevéső zárból 20-félet gyártunk, s ehhez jön még 8 egyéb zárfeleség, mint pl. vasajtó, vasredőny stb. Egészen speciális zárok, mint pl. számvariációs, elektromos, mágneses rendszerű, vagy különleges rendeltetésű, mint pl. üvegajtó, kertajtó stb. egyelőre nem tartoznak profilunkba, ezek felhasználása ugyanis nagyon korlátozott.

A zárok ismertetése előtt röviden foglalkozni kell azokkal a tényezőkkel, amelyek a gyártmányfejlesztést befolyásolják. Ezek: univerzális jelleg, biztonsági követelmények, csökkentett szerkezeti méretek és egyszerű szerelhetőség.

A zárok univerzális jellege a jobbos-balos ajtókra való alkalmazhatóságot, szerkezetiileg a csapda átállíthatóságát jelenti, a zár teljes szétszerelése nélkül, a felhasználó által viszonylag egyszerű módon. Az univerzális zár előnye elsősorban készletező és a kereskedelmi vállalatoknál jelentkezik a raktári készletek csökkenése révén. A gyártó vállalatnál a konstrukció bonyolultabbá válásával csak problémák jelentkeznek.

A zárok biztonsági fokozatait az MSZ 528 T az alábbiak szerint rögzíti:

Normál (egyszerű) zárnak nevezzük azt az épületzárát, amely egy emeltyűvel működik, s a kulcsvariációk számát egy alap- és fedőszekrényen levő kulcslyuk formáinak száma határozza meg. Követelmény a kulcsvariációk számára: 40 fazon.

Biztonsági zárnak nevezzük azt az épületzárát, amely egynél több, nem azonos alakú emeltyűvel működik és a kulcsvariációk számát

egyrészt az alap- és fedőszekrényen levő kulcslyuk formáinak száma, másrészt a kulcslépcsőzet kialakításainak száma határozza meg. A zár biztonságát az emeltyűrendszer biztosítja.

Követelmény a kulcsvariációk számára: min. 70 fazon.

Hengerzár, betétes (cilinderes) zárnak nevezzük azt az épületzárát, amelynél az emeltyűt a hengerzár betétszerkezete működteti. A kulcsvariációk számát a hengerzár betétben elhelyezett csapok, vagy lemezek félesége és száma határozza meg. A zár biztonságát a hengerzár betét biztosítja. Követelmény a kulcsvariációk számára: min. 1000 fazon.

A biztonság fenti meghatározása a gyártó részéről történt és konstrukciós elvekből fakad. Ez utóbbi miatt műszakilag szabatos és megfogható. A hatóságok és a biztosító oldaláról a kérdésnek egy olyan megfogalmazásáról értesültünk, hogy a biztonság fokozatait a zár — kulcsa nélküli — kinyitásához szükséges időtartammal kellene behatárolni. Ez a fel fogás véleményünk szerint — bár a sajátos szempontokat értjük — szabvány előírásként nem megfelelő, igen sok befolyásoló tényezővel kellene kiegészíteni. A biztonsági követelményeken túl a zárokkal szemben ún. masszivitási normák is vannak. Az a zár tűnik a vásárló szemében biztonságosnak, amely elég masszív, tehát nagy méretű erős retesszel, vagy más záró elemmel rendelkezik. Pedig a valóságban egy igen vékony, a jelenleg szokásosnak kb. $\frac{1}{3}$ -rész vastagságú retesz is elegendő biztonságot nyújt, figyelembe véve, hogy a zár egyébként fa nyílászáróba szerelt. Sajnos, e kialakult masszivitási normáknak más vonatkozásban is van a fejlesztésre visszatartó hatása. A vállalatnál már 6 éve történt kezdeményezés a műanyagok záralkatrészként, ill. kulcsként történő bevezetésére. Ezek, bár a követelményeknek minden vonatkozásban megfeleltek, a fentiek miatt nem nyerték meg a vásárlók bizalmát.

A zárok csökkentett szerkezeti méretei, egyszerű szerelhetőségük követelménye, bizonyos fokig összefügg. A felhasználó épületasztalos és épületlakatos ipar értehetően törekszik a nyílászárók vas-

tagsági méreteinek csökkentésére. Ezt a zárok fejlesztésénél is figyelembe kell venni.

Fentiekén túlmenően a gyártónál is jelentkezik az anyagtakarékosság, fejlettebb technológiák bevezetésének szükségessége, az önköltség csökkentésére.

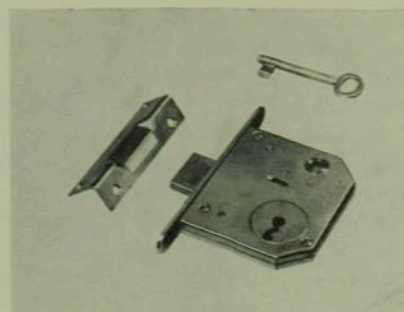
Az anyagtakarékosságnak és a szerkezeti méretek csökkentésének a lehetőségét adja az a megoldás, hogy egy hagyományos bevéső zárnak (1. ábra) két egymástól független mechanizmusát, záróelemét eggyel helyettesítjük. E két záróelem: a kilinccsel működtetett csapda és a kulccsal betolható retesz. Olyan zárat, melynél a csapódási funkciót betöltő csapda egyben — kulccsal történő továbbtolással — a reteszelés funkcióját is betöltötte, már korábban is gyártott az ELZETT. Az új, az ún. „Lövő” zárnál a viszonylag vékony retesz tölti be mindkét funkciót. A csapódást a zárólemez megfelelő letörése biztosítja.

Lövő bevéső zárcsalád (2a. b. c. d. ábrák)

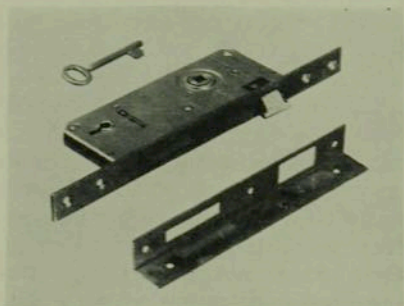
Az új zárnál realizálódtak a fentiekben tárgyalt fejlesztési elvek. A családélv biztosítja a cserélhetőséget: a cilindres, kulcsos és csapózár minden külméretében egyezik. A keskeny (16 mm-es), gömbölyített előlapja lehetővé teszi a 35 mm-es ütköző-peremes ajtóba való beépítést, az előlap fészek gépi marását. A zárok átállítás nélkül univerzálisak, és váltósak, vagyis mind a cilindres bejáratnál, mind az egyszerű kulcsosnál kilincs nélkül is nyitható a zár.

A 2b. és c. ábra a Lövő rögzíthető csapózár és a hozzátartozó veretet tünteti fel. E zárral megoldhatónak látjuk a lakásokon belüli fürdőszobák és W. C.-k zárkérését. Árprobléma miatt sajnos e reteszeltető változatot az épületasztalosipar nem rendelte meg.

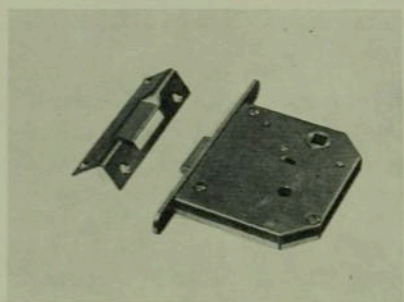
A Lövő zárral kapcsolatos, most már 2 éves tapasztalatok azonban azt mutatták, hogy a megbízható csapódás az ajtólap és tok közötti hézag igen szigorú, gyakorlatilag nem tartható tűrését követeli. A csapódási követelmény ugyan vita tárgyát képezheti, mégis egy megállapodás



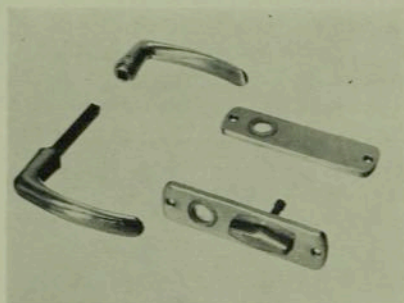
1. ábra. Hagyományos bevésőzár



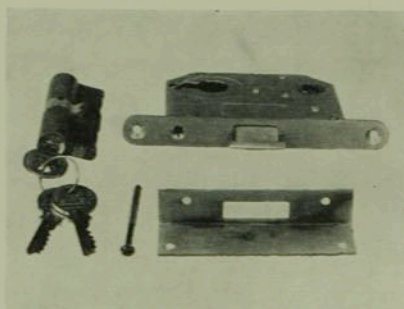
2a. ábra. „Lövő” bevéső épületzár



2b. ábra. „Lövő” reteszeltető csapózár



2c. ábra. „Lövő” reteszeltető csapózárhoz „Elegant—66” típusú veret

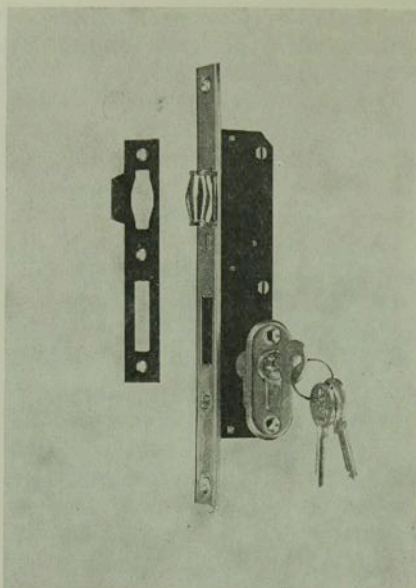


2d. ábra. „Lövő” bejárat ajtózár hengerzár-betéttel, csapódás változatban

alapján a Lővér záruk módosításra kerülnek. 1970-től szállított zá-
raknál a jelenlegi retesz már fer-
dén letört, azaz csapda jellegű
lesz. A letörés a jelenleg használt
csapdáknál sokkal hegyesebb
szögű — a keskeny előlap meg-
tartása miatt —, ezért a biztos
csapódás érdekében a záróleme-
zen is egy kis mérvű gömbölyítés
megmarad. A Lővér záruk e to-
vábbfejlesztett változatát mu-
tatja be a 2d. ábra. Az új válto-
zatnál az univerzális jelleg ugyan
feladásra került, de megszűnnek
a zárnak olyan kisebb hibái, mint
a kilincs holtjátéka, zárt állapot-
ban való rögzítettsége. Az új zá-
raknál a diót, reteszt a hagyomá-
nyos temperöntvények helyett
nagy pontosságú horgany présön-
tött darabokkal kívánjuk helyet-
tesíteni. E horganyöntvözet, bár
kisebb szilárdságú, de igen jó ko-
pásállósági tulajdonságokkal ren-
delkezik. A mintadarabok min-
denre kiterjedő vizsgálata jelenleg
van folyamatban.

Keskeny záruk fém nyílászárókhöz
(3a., b. ábra)

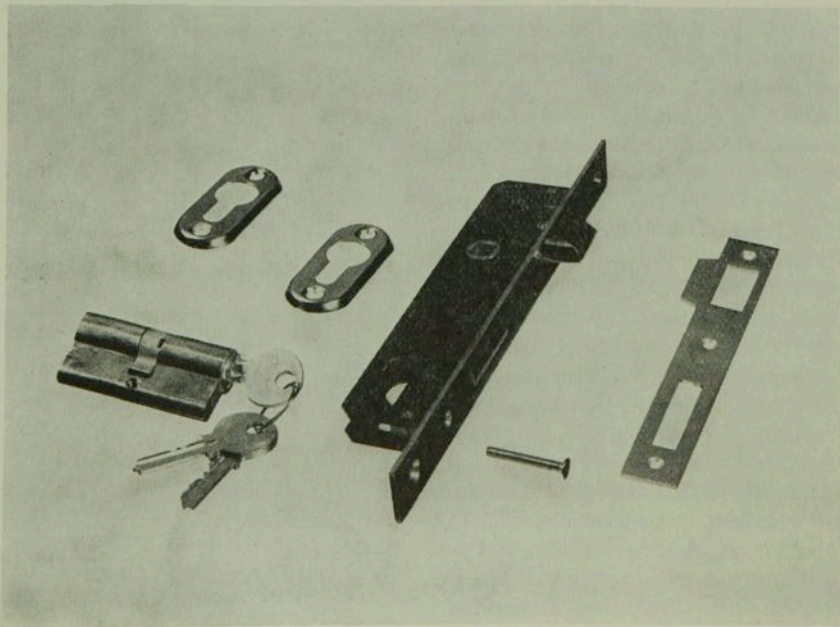
A görgős keskenyzár, más ne-
vén portálzár a Fémmunkás Vá-
llalat igénybejelentése alapján ke-
rült kifejlesztésre. Cél az volt,
hogy a korábban külön szerelt go-
lyós, vagy görgős csappantyút
és biztonsági retesz zárat (4 cm-es)
egy zárral helyettesítsük. Köve-
telmény: 40×40 mm-es szel-
vénybe a zár beépíthető legyen.
Az új 25 mm-es diónyílás távol-



3a. ábra. Görgős portálzár hengerzár betéttel

ságú és 39 mm-es összmélységű
zár e követelménynek eleget tesz.
Felszerszámozása úgy történt,
hogy 30—35 mm-es változatban
is gyártható legyen. E görgős por-
tálzárat szerelt hengerzárbetéttel
mutatja a 3a. ábra. Jelenleg csak
a hengerzár betétéhez készült pajzs,
de szükség esetén kilincs-pajzsot
és megfelelő kilincset is tudunk a
zárral együtt szállítani.

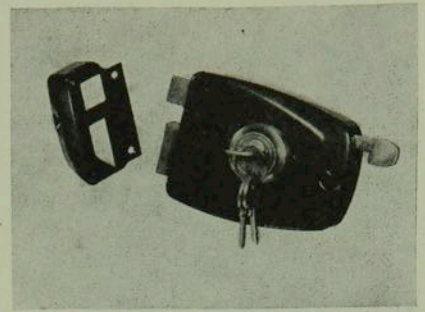
A váltós rendszerű portálzár-
ra hazai igény nem volt, ezt export
témaként vettük fel. Természetes
azonban, hogy az esetleg jelent-
kező belföldi igények is kielégít-
hetők. A váltós portálzárat sze-
relvényeivel együtt a 3b. ábrán
mutatjuk be.



3b. ábra. Váltós portálzár hengerzár betéttel

Rászegező zár (4. ábra)

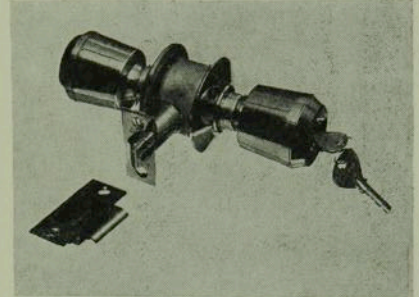
Vállalatunk az elmúlt időszakban rászegező zárok széles választékát fejlesztette ki export igények alapján. Tudjuk, hogy a nyugaton eléggé elterjedt zártípus hazai felhasználása csak igen korlátozott. Elfogadható belföldi igények alapján azonban foglalkoznánk ennek az egyébként igen rézigényes zárnak a továbbfejlesztésével úgy, hogy az a hazai piacra is elfogadható áron kikerülhessen. E zártípusok egyik változatát mutatjuk be a 4. ábrán.



4. ábra. Hengerzáras rászegező zár

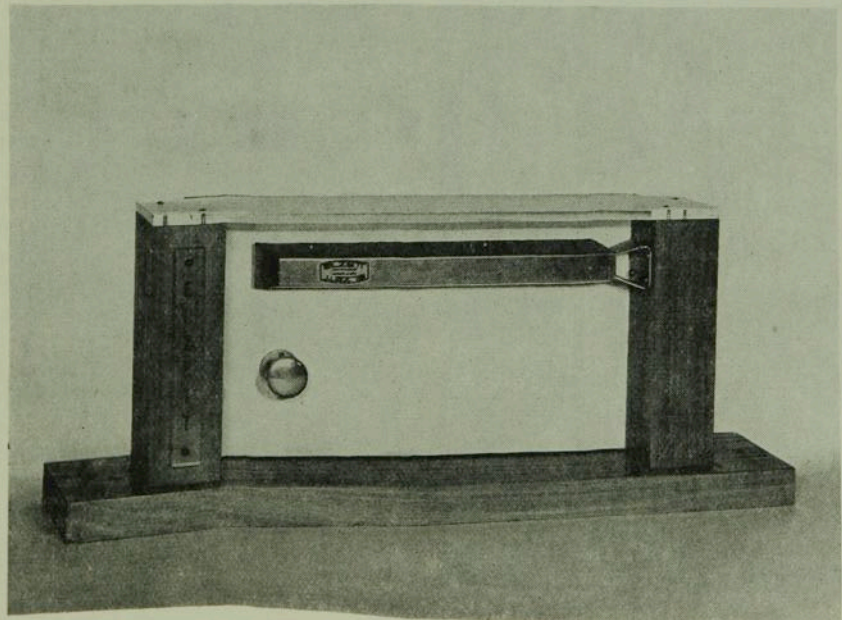
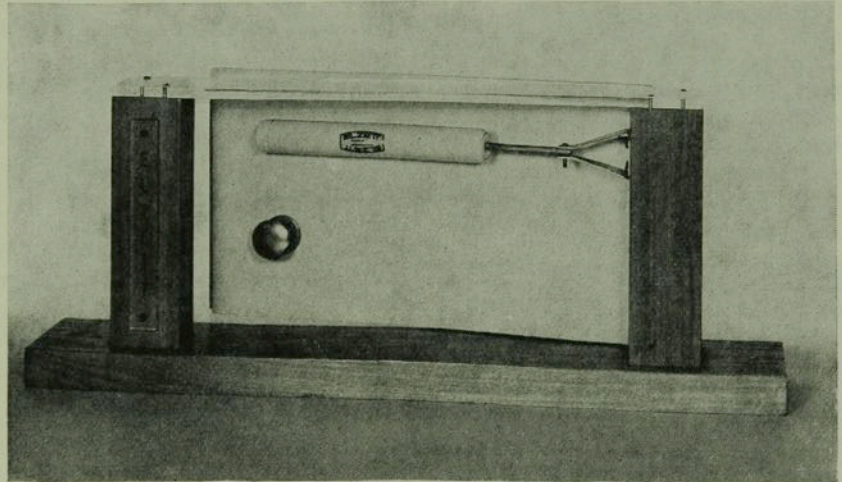
Gombos zár (5. ábra)

1967 elején készültek el az ELZETT-ben az első hazai gomboszár-prototípusok. Ezeket az érintett tervező intézeteknek és felhasználóinknak is megküldtük véleménykérés és az igények felmérése céljából. A kezdeménye-

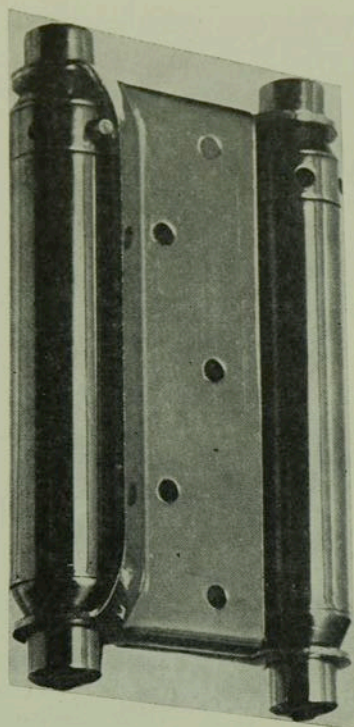


5. ábra. Gombos zár

6a. ábra. Légfékes ajtócsukó

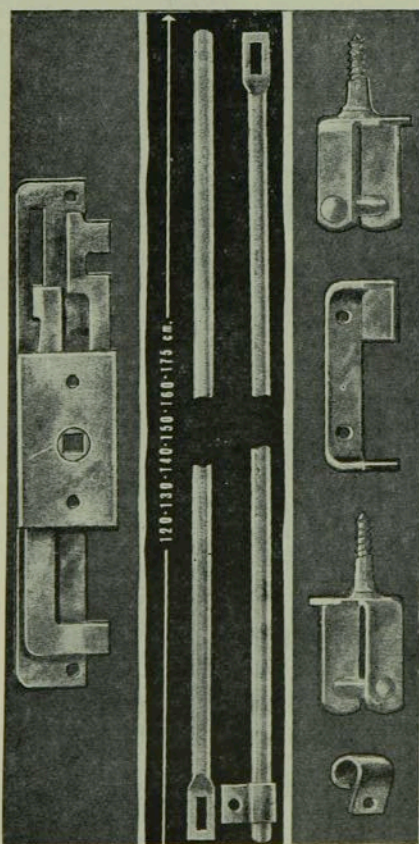


6b. ábra. Légfékes ajtócsukó takaró lemezzel



7. ábra. Rugós lengőajtópánt, fényesen nikkelezett

zést válaszaiban mindenki helyeselte, a közölt igényekből azonban kiderült, hogy hazai piacra a gyártás önmagában nem kifizetődő. (A legegyszerűbb gombos zár is többszörösen szerszámigé-



8. ábra. 65. típusú ablakrudzár

nyesebb egy hagyományos zár-nál.)

Az export-lehetőségek és igények mérlegelése alapján e cikk megjelenése idején ismét új prototípusok vannak készen. Úgy gondoljuk, hogy az ütköző perem nélküli ajtók tömeges megjelenésével egy időben — amire e zárok első sorban valók — vagy talán ahhoz egy kicsit késve megjelennek a hazai piacon is e zárok.

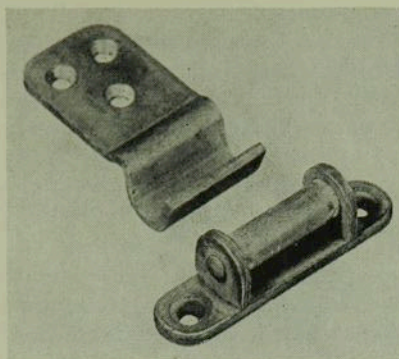
E különösképpen az amerikai kontinensen elterjedt zárrakkal kapcsolatban felmerül a kérdés, mivel nyújtanak többet, mi az előnyük? A gombos zár sokkal esztétikusabb megjelenésű, egyben igen díszes veret is. Felszerelése nagymérvű egyszerűsödést jelent: az ajtólapba oldalról egy $\varnothing 30$, keresztben pedig egy 50—60 mm-es átmenő furat fúrását. Külön facsavaros felerősítést csak a zár csapdaréssze és zárólemeze kíván. Egységes külső mellett igen sok funkcionális változatot tesz lehetővé. A legbonyolultabb, kívül-belül cilindres változattól egészen a legegyszerűbb, csak a kilincset helyettesítő forgatógombos megoldásig. Fontos az egy gombnyomással lehetséges reteszelés ténye. És azzal a hátrányával szemben, hogy könnyökkel nem nyitható, ott áll az az előny, hogy nagymértékben kíméli az ajtót.

Úgy gondoljuk, hogy a most prototípus formában meglevő új gomboszár-változat, mely a korábbinál egyszerűbb, könnyebb kialakítású, így olcsóbb is, a hazai építőiparban is felhasználási területre talál.

Légfékes ajtócsukó (6a., b. ábra)

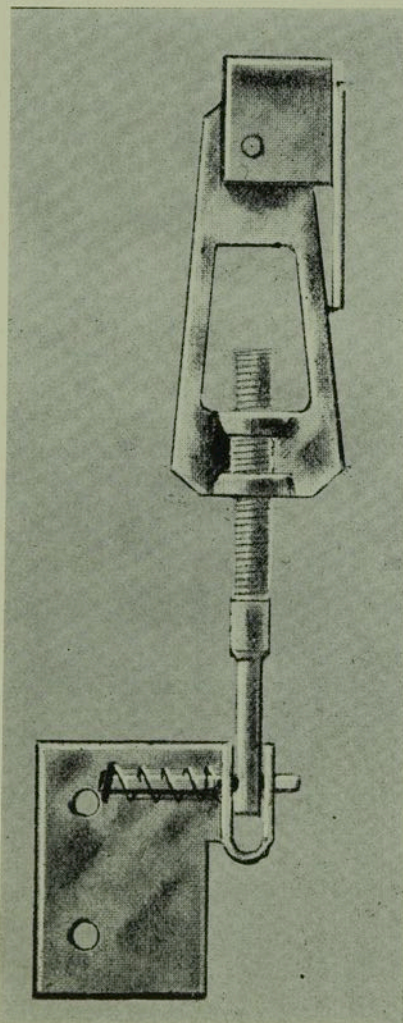
Különféle rendszerű ajtócsukók közül vállalatunk a légfékes típust gyártja. Olajfékes csukók gyártásával a csehszlovák ipar foglalkozik. A kerékpár pumpa nagyságú csukó (6a. ábra) formás, színes eloxált takarólemezzel (6b. ábra) jól illeszkedik az ajtó felső szegletéhez.

Szabályozhatósága valamivel alatta marad az olajfékes rendszerűeknek, üzembiztonsága viszont szerkezeti egyszerűsége miatt jóval nagyobb. Hőmérséklet-változásokra az előbbivel szemben nem reagál, a jelenlegi csukó kis és közepes méretű fa ajtókra alkalmas.



9. ábra. Kiakasztható bukópánt

Az ajtó nyílászárók záró elemei közé tartozik annak megemlézése is, hogy történt próbálkozás nagyméretű mágneses csappantyúval. A cél az volt, hogy lakáson belüli olyan ajtóknál, melyeket gyakorlatilag soha be nem zárnak, az ajtó csukvatartását egy nagyméretű mágneses csappantyúra bízuk. A próbacsappantyú az ÉPFA vállalatnál került felszerelésre, a tapasztalatok azonban igen ked-



10a. ábra. Lemez bukóablak szárnyösszekötő

vezőtlenek voltak. A 8 kp-os tapadóerejű csappantyú már közepes húzatnál sem biztosította az ajtó zárvatartását. Így a nagyméretű csappantyú továbbfejlesztésénél most már elsősorban az ajtók kitámasztási funkciójára gondolunk.

A másik jelentősebb fejlesztési munka volt a rugós lengőajtópántok (Bommer-pántok) konstrukciójának bizonyos mérvű átalakítása. A fejlesztés célja az volt, hogy a jelenlegi nyers kivitelű rugós lengőajtó-pántokat galvanizált, fényesre nikkelezett kivitelben is tudjuk szállítani. Ennek érdekében a szegecselt konstrukció helyett présponthegecsztett változatban készül az új pánt (7. ábra).

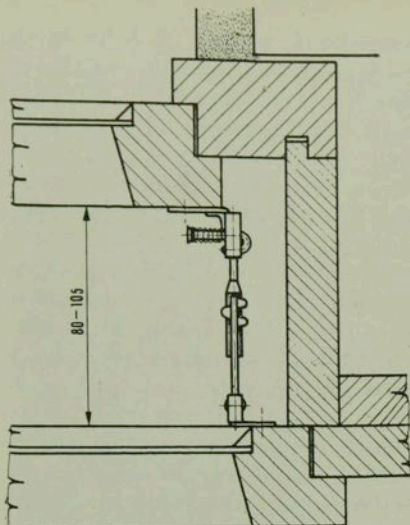
Az ajtók zárkérdése a fentebb ismertetett új zárféleségekkel, elsősorban a Lővér zárakkal, úgy gondoljuk egy időre megoldott. Az ajtók vasalatainál a még mindig uralkodó diópántok helyett vállalatunk kész más, pl. rászegző, vagy befúros pántok kialakítására, gyártására is. E téren azonban komolyabb kezdeményezés nem történt, megkeresés vállalatunkhoz nem érkezett. Legutóbbi időben merült fel az igénye egy ún. kiemelhető ajtóvasalat (Hebetür) kifejlesztésének. A fejlesztési munkát az 1970. évben megkezdjük.

Épületeblakok zárai, vasalatai

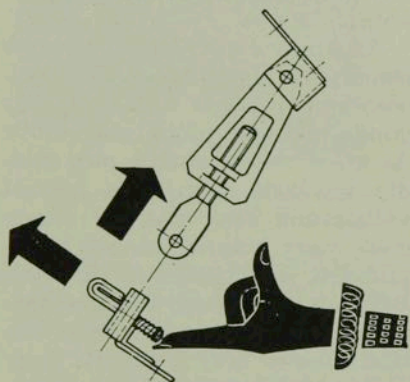
A helyzet rövid jellemzéseként elmondható, hogy a tárgyalt időszakban a hagyományos kapcsolt gerébtokos ablakok vasalatait részben korszerűsítettük, az egyesített szárnyú ablakokét teljes mértékben újjal cseréltük ki, és kifejlesztettünk egy néhány új, nagyméretű homlokzati nyílászáró vasalatot. Az alábbiakban ezek rövid ismertetését adjuk.

65. tip. ablakrúdzár. (Bascule) (8. ábra)

Az új rúdzár az ún. szabványos ablakrúdzárat van hivatva helyettesíteni. A felhasználó épületasztalosipar számára előnye, hogy a közép felnyúló ablakok szárnyai körben egyforma szélességű szelvényből készülhetnek. Ezt zárszerkezetének a régihez képest erősen lecsökkentett szerkezeti



10b. ábra. Lemez bukóablak szárnyösszekötő beépítési vázlata



10c. ábra. Lemez bukóablak szárnyösszekötő szétválasztási vázlata

vastagsága teszi lehetővé. Nem elhanyagolható szerkezeti egyszerűsödése, a zárási elv megváltozása: alulra és felülre görgős zárólemezekre zár. Ezért zárása jobb, megbízhatósága is növekedett. A zárszerkezetet szerelt rúd-zár kilinccsel lehet működtetni.

Kiakasztható bukópánt (9. ábra)

A bukóablak csapospántot helyettesíti, s mivel azzal ellentét-

ben nemcsak sarokra szerelhető, hanem tetszés szerinti számban, hosszú, nagy méretű bukószárnyak építését is lehetővé teszi. Egyszerű kiakaszthatósága ugyanolyan, mint a korábbi pánté.

Lemez bukóablak szárnyösszekötő (10a., b., c. ábra)

A régi öntött kivitelű szárnyösszekötő pótlására készült, mint korszerűbb változat a következő előnyökkel:

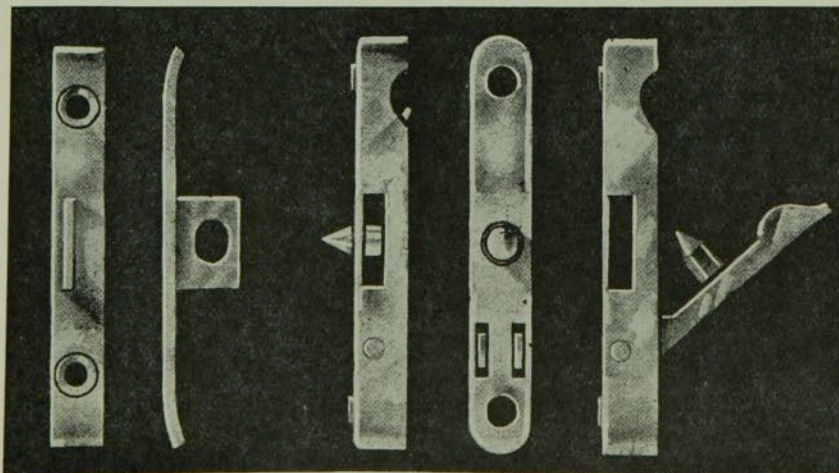
Egy mozdulattal az ablak tisztítás céljára szétakasztható. A szárnyak oldalán helyezhető el, így lehetővé teszi roletta felszerelését is. Kis méretei, horganyzott kivitele miatt sokkal tetszősebb. Ide tartozik annak a problémájának a felemlítése is, hogy az újjal minden jó szándék és helyes elhatározás ellenére is kezdetben bajok vannak. A régihez hasonlóan ugyanis az új szárnyösszekötőt is bemázolták és ezzel természetesen használhatatlanná is tették.

Ablakszárny-összekötő kapocs (11a., b. ábra)

Az ún. Teschauer csavart helyettesítő kapcsok egyik változata. A kapocs fészke gépi marással készíthető, oldás-zárás egy mozdulattal történik, a kapocs univerzális jobbra, balra nyíló szárnyakra egyaránt szerelhető.

Ablak-kitámasztó, féktárcsás rendszerű (12. ábra)

Az egyesített szárnyú ablakok kitámasztására először egy rugós rendszerű kitámasztó készült, ezt kívánja helyettesíteni az ábrán bemutatott féktárcsás rendszerű kitámasztó. Előnye, hogy nemcsak 90°-os, hanem tetszőleges



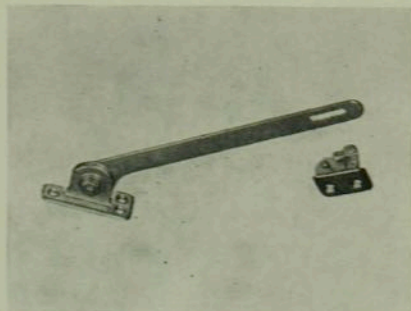
11a. ábra. Ablakszárny összekötő kapocs

helyzetben biztosítja az ablakot. Fékhatás a szükségesnek megfelelően beállítható.

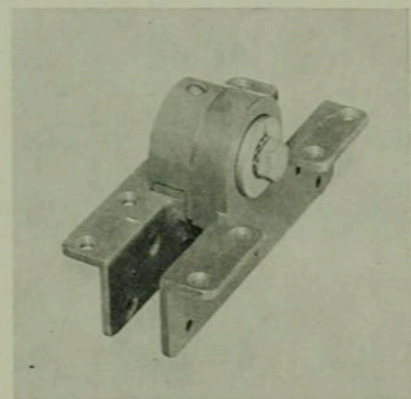
Az egyesített szárnyú ablakok vasalatainál meg kell említeni a szerkezet teher-elosztása szempontjából jelentős szárnyillesztőt; az összekötő csuklóspántokat és a kiakasztható összekötő pánthoz is. Ezek a vasalatok az építőipar kívánságára már mind felületeskeztek.

A korszerű, nagy méretű homlokzati nyílászárók iránti igény vállalatunknál először az 5 helyen záródó vasalat és kéttengelyes billenőpánt formájában jelentkezett. A fejlesztés 1962-ben indult és 1964 óta gyártunk komplett billenő ablakvasalatot, melynek tartozékai: alapzár, zárólemezek, rúdvezetők, szárnyösszekötők és különféle ablakméreteknek megfelelő méretű sarok és oldalvasalatok. Maga a pánt kéttengelyes rendszerű. Ez azt jelenti, hogy az ablak kibillentése kb. 20° -ig, a szerkezetben levő egyik, míg továbbbillentése egy másik tengely körül történik. Mindkét tengely fékezésének biztosítása, a 20° -os helyzetben történő rögzíthetőség követelménye a szerkezetet igen bonyolulttá tette. A párban történő működés követelménye nagy megmunkálási pontosságot, csere szabotosságot igényel. Ezek a jó gyárthatósággal, elfogadható ár-szinttel is egyeztetést követeltek. A szerkezet így kialakult megengedett pontatlanságai a faszerkezet és a szerelés megtűrt pontatlanságaival párosulva gyakran vezettek működési elégtelenséghez, befeszüléshez, vagy fékezési hibákhoz. Ezek a hibák vezettek ahhoz a megfontoláshoz, hogy helyesebb az egyszerűbb egytengelyes konstrukciót kifejleszteni a kéttengelyes továbbfejlesztése helyett. Az egytengelyes pánthoz a korábbihoz képest csak kis szépséghibája van, a pánthoz tengelycsapágy részei a fa szerkezetből kiemelkednek és a billenő ablakoknál még egy kitámasztó szerkezet is szükséges.

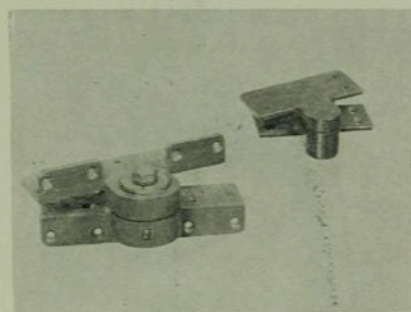
Maga a fejlesztés azonban a házigyári forgóablakok forgópántjaként indult, s a forgószárny könnyű kiemelhetőségét célzó konstrukciós módosítással tulajdonképpen egy univerzális pánthoz született, mely forgó és billenő ablakokra egyaránt alkalmazható.



12. ábra. Fékárccs ablakkitámasztó

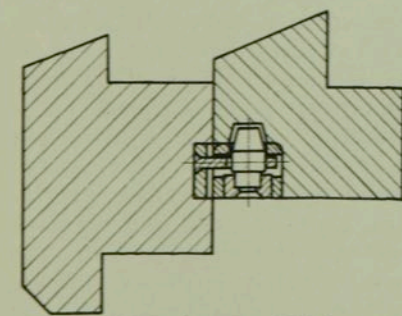


13a. ábra. Univerzális egytengelyes forgóbillenőpánt

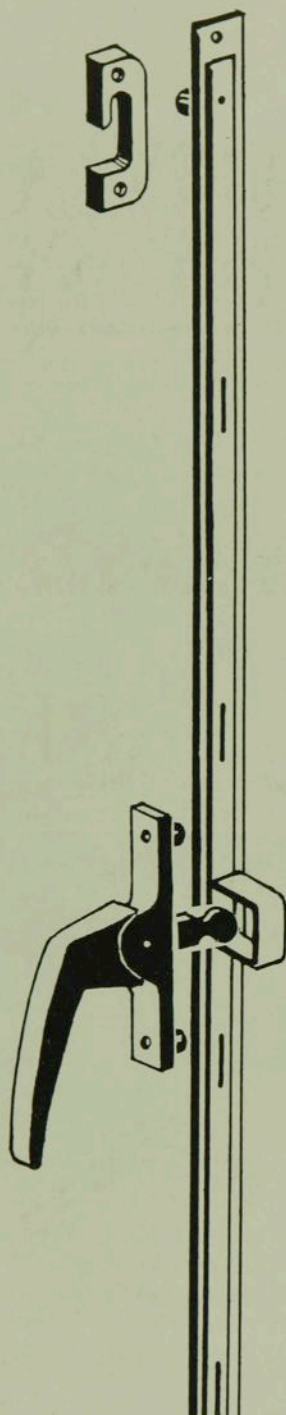


13b. ábra. Univerzális pánthoz forgóablakhoz való felsőrész

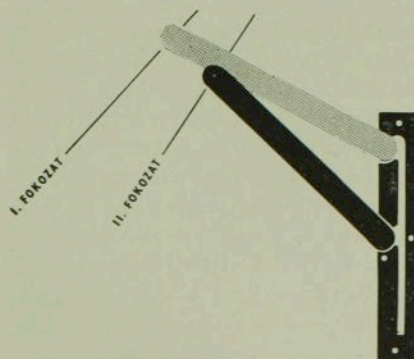
Az univerzális pánt (13a. ábra) egyszerű, erős konstrukció, sűrűlódó tárcsás szabályozható fékrendszerrel. Forgó ablakokhoz 1 db ilyen univerzális pánthoz jön alulra, ezt egy gömbcsuklós felső pánthoz egészíti ki komplett vasalattal (13b. ábra). Míg billenő ablakokhoz természetesen két alappánthoz tartozik. Az alappánthoz kezelőkulcs, forgóablakok esetén még egy kitámasztó csavar és acéllap tartozik, melyeknek célja, hogy az ablakok szerkezetén átnyúlva és közvetlenül az épületszerkezetre támaszkodva a tok szerkezetet tehermentesítse. A forgóablakokhoz az új pánthoz kívül új zárszerkezet, egy emeltyűs oldalrúd és a működtetését szolgáló emeltyűs kilincs is kifejlesztésre került (14. ábra). Az új



11b. ábra. Ablakszárny összekötő kapocs beépítési vázlat



14. ábra. Emeltyűs oldalrúdzár emeltyűs kilinccsel



15. ábra. Hattyúnyakas ablakkitámasztó

rúdzár is görgős rendszerű, hossz-méretétől függően 2, ill. 3 görgővel és igen megbízható zárást biztosít.

Az egytengelyes pánttal szerelt billenő ablakokhoz készült a hattyúnyakú ablakkitámasztó (15. ábra). A kitámasztó univerzális, jobbra-balra szerelhető, kétállású, horganyzott kivitelű.

Az új forgó és billenő ablakvasalatok messzemenően kielégítik az ÉTI Épületszerkezeti osztálya által kidolgozott szilárdsági, tartóssági és funkcionális követelményeket. A házgyári magasházakra való tekintettel előtérbe került fokozott vízzárési követelmények gyakorlati próbáján is megállták a helyüket. E vasalatokkal szerelt homlokzati ablakok képét mutatjuk be a 16. ábrán.

A fejlesztés alatt álló és tervezett vasalatok közül elsőként a bukó-nyíló ablakvasalatot említjük. Ez iránti igény tudomásunk szerint tervezők részéről már nagyon régi.

Vállalatunk az első prototípust már 1966-ban elkészítette és ezt még további 3 változat prototípusa követte. Az 1968-as BNV-n az ÉPFA Vállalat az egyik prototípussal szerelt mintadarabot be is mutatta. A fejlesztés jelenleg is ebben a prototípus fázisban stagnál, konkrét igény még az 1970-es évre nem érkezett. Magunk részéről az elkészült változatok valamelyikét készek vagyunk gyártani, bár tudjuk, különösen kezdetben csak kisebb sorozatokban fog jelentkezni. A bukó-nyíló vasalaton túlmenően az ÉPFA Vállalattal együttműködésben egy horizontál toló ablak és harmonika ablak kifejlesztésére tettünk igen kezdeti lépéseket. Részünkről egy biztonsági ajtótolózár elvéből kiinduló tolóablak-zár kézi mintáját készítettük el. A korábban már említett távlati fejlesztési tervben szerepel egy vertikális tolóablak vasalat kifejlesztése is, 1970-es kezdéssel. Tudomásunk szerint erre sem kerül sor.

Az ablakvasalatokkal kapcsolatos fentebb ismertetett helyzet összefoglalásaképpen elmondható, hogy az elmúlt évek során komoly eredmények születtek, s ezek közül a házgyári forgóablakok a legjelentősebbek. Mégis szükségesnek tartjuk, hogy a távlati tervben foglalt, jelenleg stag-

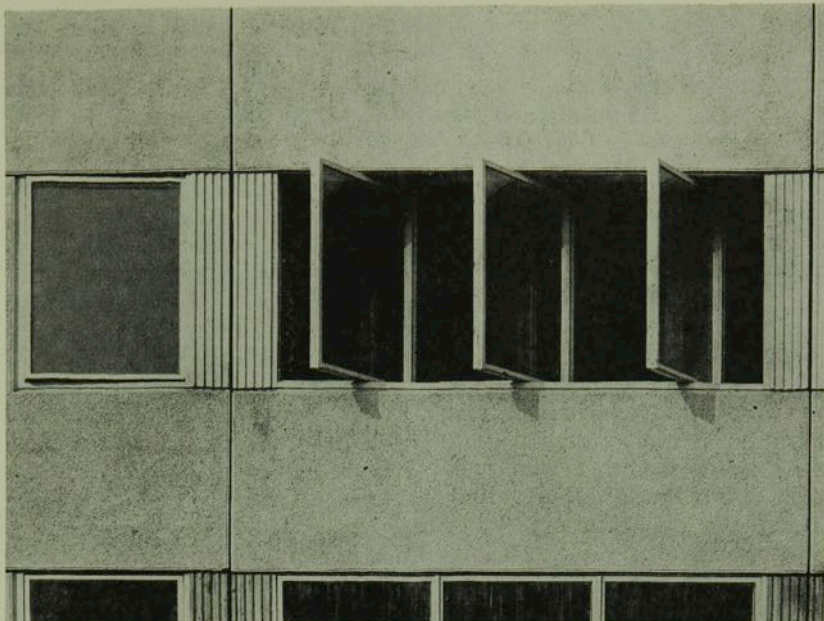
náló témák és esetleges újabb távlatilag belépő vasalatok témája egyeztetésre kerüljön.

Ajtók, ablakok veretei

Veretek alatt a szakmában a kilincseket, különféle gombokat, pajzsokat (címekeket), védőlemezeket értünk. Nehéz határvonalat húzni a veret és vasalat fogalma között. A vasalatoknál általában a funkcionális, veretnél az esztétikai követelmény az elsődleges. Korszerű nyílászárók vasalatainál különösen nagy az ilyen értelmű összefonódás, pl. egy bukó-nyíló ablakvasalat túlnyomó része a nyílászárón látszik. De természetesen egy kilinccsel szemben is vannak funkcionális követelmények. Mindenesetre a veretek tárgyalásánál elsődleges a forma, a tartósan szép felület, illeszkedés formai vonatkozásban is a nyílászárókhoz és kisebb egységeken, pl. lakásokon, házakon belüli egységességre. Ezek egyben a veretfejlesztés alapelvei is és úgy gondoljuk, hogy az alábbiakban ismertetésre kerülő veretek jórészt ezeket az elveket tükrözik.

A veretek iránti követelményeket anyag szempontjából több fém, mint pl. réz, horgany, alumínium és műanyag is kielégíti. Ezek közül feltétlenül ki kell emelni az alumíniumot, mint magyar fémet, kis fajsúlya, kedvező technológiai sajátosságai, eloxálhatósága, színezhetősége miatt.

Vállalatunknál kezdettől fogva az alumínium veretgyártás fejlesztése állt előtérben. Már 10 év óta folyik a magas minőségi és esztétikai követelményeknek megfelelő festett, eloxált alumínium exportveret gyártása, de hazai felhasználásra 1966-ig csak a minden vonatkozásában kifogásolható „Elegant” vereteket gyártottuk. Az ellátás ebből is gyenge volt, úgyhogy műanyag veretek jelentek meg, melyekkel szemben mind az esztétikai, mind a tartóssági szempontból felmerülő kifogások teljesen jogosak voltak. Vállalatunknál is történtek kísérletek az előbbivel szemben hőre keményedő műanyag veretek gyártására, azonban ezek sem vezettek kedvező eredményre. 1966-ban indult meg a fejlesztői munka, melynek eredményeképpen az „Elegant—66”-veretcsalád jött



létre. Ezzel párhuzamosan vállalatunknál a veretgyártási kapacitás bővítéséhez is hozzákezdünk.

Az „Elegant—66”-veretek formailag tetszetősebbek, egységesek. A veretcsalád 14 tagból áll. A kilincstengely—ellentétben a régivel, —fogazott, ún. patenttengely, mely a szerelés munkáját nagymértékben megkönnyíti. Korábbihoz képest kiegészült az ún. bejárat garnitúrával, melyet a 17a. ábrán mutatunk be. A címek alakba vertek, ez a címeknek végig egyforma magasságot, a nyílászárón való pontos felfekvést, sarkos, modern megjelenést biztosít. A veretcsalád ajtózárcímei mind a kisméretű Lővérzárakhoz, mind a hagyományos zárakhoz is rendelkezésre állnak. A veretek formai kialakítását egy kilincspár fényképén mutatjuk be (17b. ábra).

Az „Elegant—66”-veretekből vállalatunk ma már a teljes belföldi igényt kielégíti, sőt a választék növelésére is lehetőséget lát. Ezért 1970-től kezdve gyártani fogjuk az ún. „Zemplén”-veretcsaládot. E veretek formai kialakítását szintén egy kilincspár fényképén mutatjuk be (18. ábra). A veretcsalád ugyanolyan komplett lesz, mint az „Elegant—66”. A kilincsek szegletes kialakítása modernebb és a sarkoscímekhez is jobban illeszkedik.

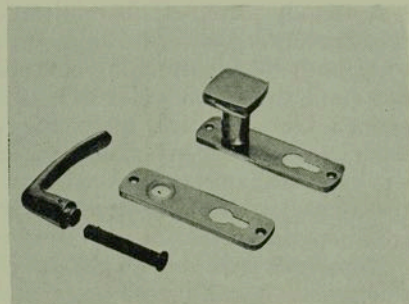
Egyéb veret-jellegű gyártmányaink közül meg kell említeni a jelenleg fejlesztés alatt álló névkártyás levélbedobót. Az új levélbedobó sajtolt, alumínium profilrúdból fog készülni, műanyag csapágyszázzal, különféle hossz-méretben, kívánságra színesre eloxált kivitelben is. Készül a levélbedobóhoz csatlakozó nyílástakaró, valamint egy szellőző-

nyílástakaró is alumínium, esetleg műanyag változatban.

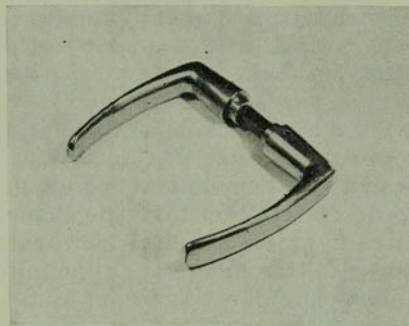
A vereteket illetően vállalatunk olyan helyzetben van, hogy az összes belföldi igényt kielégítheti még akkor is, ha ezek az igények fokozott minőségi követelményeket tartamaznak. Jelenleg a belföldi vereteket polírozott kivitelben gyártjuk. Módunkban van a veretek egy részét festett, eloxált kivitelben is szállítani. Foglalkozunk az alumínium direkt színezésével és krómozásával is. Ezen túlmenően a jelenleg csak exportra gyártott krómozott horgany veretek hazai célra történő gyártásáról is szó lehet. Természetesen itt jelentős költségnövekedéssel is számolnunk kell.

*

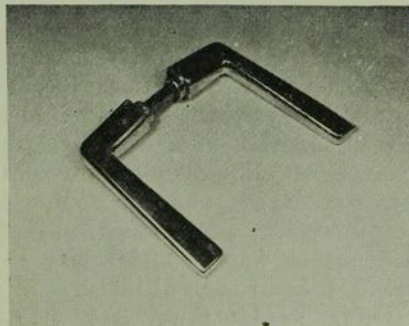
A fentiekben a nyílászárók zárrairól, vasalatairól és vereteiről elmondottak úgy gondoljuk, ha nem is teljes képet, de áttekintést adtak a vállalatnál folyó fejlesztési munkáról, eredményekről, problémákról. Már a cikk elején, de közben is többször hangsúlyoztuk, most befejezésképpen is azt tesszük, hogy a továbbfejlődés, új vasalatok megjelenése az érdekeltek közti jó fejlesztői együttműködésnek a függvénye. Az együttműködésre vállalatunkál a készség megvan; úgy gondoljuk, ez záloga annak, hogy a hazai építőiparban a vasalatok a jövőben problémát ne jelentsenek.



17a. ábra. „Elegant—66” bejáratí veret-garnitúra



17b. ábra. „Elegant—66” ajtókilincs pár



18. ábra. „Zemplén” ajtókilincs pár

Egy cikksorozat harmadik, befejező részét illendő volna az előző cikkek valamiféle rövid kivonatával, áttekintő ismertetésével bevezetni. Szerző mégis mellőzni kívánja a részletesebb visszapillantást és csupán arra szeretné a tisztelt olvasó figyelmét felhívni, hogy mind az első, (Flexibilitás—Gondolatok a II. Lakásépítési konferencia után, Magyar Építőipar 1967. 7.) mind a második (Flexibilitás—II. — Egy tervcsalád és tanulságai, Magyar Építőipar 1969. 9.) cikke csak közelítette, vázolta a nagyeleemes lakásépítési technológia magyarországi kialakulása, kibontakozása és az épületek elemeit formázó „célgépek” (hétköznapiasabban: sablonok) megfogalmazása közötti belső összefüggéseket, de a bizonyítás kísérletén túlmenően nem bocsátkozott a sablonkérdések elemzésébe.

Márpedig az elméleti vizsgálódások köre szükségszerűen és kizárólag csak a technológia célgépeinek problematikájával együtt lehet teljes. Ezt a logikai hiányosságot igyekszik e cikk gondolatsora pótolni.

A témahatárok előbb említett mértéktartó megválasztása ellenére reméljük, az indító cikkben eléggé érzékletesen megmutatkozott, hogy a sablon-igény következmények helytelen értelmezése károsan hatott a nagyeleemes lakásépítési technológia bázis-tervkészletének kialakulására, mégpedig, amint azt a bizonyításnak szánt részletes sablonigény-vizsgálat kimutatta, a házgyárakat indító tervkészlet elmerevedését okozta anélkül, hogy a változat-takarékosság a gyárban valóságos előnyöket, könnyebbé tudott volna eredményezni.

Reméljük továbbá, a második cikkből is eléggé kidomborodott az a lényeges összefüggés, hogy amikor egy adott sablonkészletben rejlő meghatározott változatgyártási lehetőség szűkös, ez miképp gátolja a kifogásolt merevség felszámolását, a már fel- és elismert elvi hiányosságok kiküszöbölését.

Alig hihető, hogy valaha, bármely más nagyipari módszerekkel termelő ágazatban ennyire ellentmondásosan alakulhatott volna a célgépesítés, mint sajnálatosan éppen a lakások elemeit előállító házgyárakban. Már a termelés kézműves jellegének korában — akkor még csak saját eredményességének növelése céljára — sokszor ismétlődő műveleteihez eleinte egyszerű szerszámokat, későbbben egyszerű gépeket szerkesztett az ember. Ismét későbbben, amikor ezeket már nem emberi energia működtette, a gép az ember helyettesítését tette lehetővé; de ekkor is, mindig is kiszolgálója volt és maradt az ember által körvonalazott céloknak. A mai nagyipari termelés már hihetetlenül komplikált, több művelet elvégzésére alkalmas komplex célgépeket és automatikát állít szolgálatába, amelyeknek technikai színvonala messze túlhaladja az emberi teljesítőképesség határait, mégis alárendeltjei az ember által fogalmazott programnak, sohasem determinálják azt.

A házgyárakban viszont jelenleg az a sajátos helyzet állott elő, hogy a technológia eddig kialakult gépparkja a benne rejlő sokszázmillió érték miatt, a folyamatos termelés kényszere mellett, a korlátozott variálási lehetőség folytán a megépíthető lakóépületek determinálójává vált, ezzel kibékíthetetlen ellentmondásba lépett a gép-fogalomkör, a gépesítés céljának lényegével.

Az előző cikkekben bizonyítani igyekeztünk, hogy a házgyárak csak azt tudják, csak azt tudhatják nyújtani, amire gépesítésük lehetőséget ad; azt viszont *amit* ma nyújtani tudnak — nemcsak hazánkban, hanem világszerte — az építés-filozófia hivatott képviselői erős kritikával illetik.

De nemcsak a tanult és hivatott filozófusok, a legutóbbi évek lakásépítési konferenciáin, a várostervezők ankétjain és a nyilvános-

ság számos egyéb fórumán kialakuló erős vita, a laikus közvélemény ösztönös megnyilvánulásokon alapuló kritikája is bizonyítja, hogy a nagyeleemes építéstechnológia flexibilitásának megvalósításán érdemes gondolkodni, kötelességünk fáradozni.

Hivatkozhatunk akár az első cikk „Idézetek” c. fejezetében összefoglaltakra, akár a Magyar Építőipar 1969. 7–8. számában, Lux László professzor „Notesz”-ében publikáltakra. Ugyanakkor hangsúllyal említésre méltónak tartjuk, hogy a vita ma már nem afelett zajlik, szükséges-e a lakásokat *gyártani*, hanem azon, hogy miért *ilyenek* a lakásgyártás termékei, hogyan lehetnének a „gyártott” házak szebbek, változatosabbak, hogyan lehetne ez a technológia flexibilis?

Nem vita tárgya az sem, hogy a gépi előállítás valamiképpen ki kell rajzolódjék az előregyártott nagyeleemes épületek tartalmán és megjelenésén, az ilyen épületek együtteséből létrejött lakótelepek, városrészek képén. De igenis vitatjuk, hogy ennek a kirajzolódásnak *szükségszerűen* sivárság és monotonia volna az eredménye és vitatjuk azt is, hogy az óriási anyagi áldozatok mellett, amelyeket a népgazdaság a lakáshiány felszámolására a mennyiségi oldalon vállal, nem *kell-e* arányosan áldozatokat hozni annak érdekében, hogy a gépi jellegzetességek mellett a szocialista humánus törekvéseinek jegyei emeljék a gyártott házakból alakuló lakótelepeket emberközelségbe.

És mivel a lakóházgyártás módszereinek és eredményének megjavítása elsősorban a házgyárak gépesítésén múlik, a *gépkérdés alapvető momentuma* a technológiának, és a termékével kapcsolatos széleskörű elvi vitának.

A gép-kérdés súlya miatt úgy érezzük, a konkrét házgyári problémák tárgyalása előtt feltétlenül szükséges az ember és a gép viszonyával, ennek definíciójával is foglalkoznunk. Ebben az elhatározásban azonban a felvetett kérdés már messze túlmutat választott témánkon és társadalomtudományi, filozófiai területekre vezet át, amelyeken a teljes technikai forradalom, az automatizálás, a kibernetika szerepe is azonos vetületeket alkot.

Nem lenne illendő, hogy szerző olyan tudományágakba vágó meghatározásokat tegyen önkényesen, amelyeket e tudományok hivatott művelői életmunkájuk eredményeként már körvonalaztak, ezért, mint azt az első cikkünkben is tettük, idézetekkel bizonyítunk.

Kommentár nélkül szolgáljanak érvelésül az alábbi idézetek:

„...A technika minden formája, a jövőbeli mind fejlettebb formái is, emberi tevékenységtől nyerik létüket.”...

(Ágoston László)

„...A szerszámok és gépek eredetileg az ember fizikai szerveinek meghosszabbításai. A fejlődés folyamán az ember érzékszerveit és szellemi tevékenységének egyes részeit is utánoztatják gépekkel.

Ennek a célja nemcsak a felerősítés, hanem részben a minőség javítás is. Erről már nagyon sokat írtak. Mármost kétségtelen, hogy minden gépet azért építenek meg, hogy bizonyos termékeket állítsanak elő, amelyek az ember szükségleteit kielégítik. Minden eddigi gépezetre jellemző tehát, hogy a célja emberi, és az e célhoz vezető út szintén emberi.”...

(Georg Klaus)

„...Annak a szükségessége, hogy minden, gép által megvalósítandó tevékenységet algoritmus formájára kell hozni, magát a programozót is egzakt gondolkodásra, az összes kikötések és feltételek pontos és szabatos megfogalmazására, az összes meglevő lehetőségek aprólékos átgondolására készíti.”...

(Georg Klaus)

„... Jóllehet a gép csak az ember szervetlen produkciója, az ember szervetlen természetére való visszahatásának egy formája, ugyanakkor ezáltal az ember átalakított környezetének egy darabja is, és mint ilyen az emberi világ egy alkotórésze. Az ember alkalmazkodik környezetéhez, de egyszersmind tudatosan, szükségletei szerint formálja környezetét. Ez különbözteti meg lényegileg az állattól, amely környezetét csak alkalmilag és öntudatlanul alakítja. Ember és gép között tehát kölcsönös alkalmazkodási folyamat áll fenn, amelyben alapvetően és egészében véve az emberé az elsődleges szerep. Jóllehet, azért alkotja meg a gépet, hogy a természettel vívott harcában saját hiányosságait leküzdje vagy részben kiegyenlítsse, a maga teremtetten gépi eszközök tökéletlenségeit ismét neki kell kiegyenlítenie, mégpedig oly módon, hogy specifikusan emberi eszközökkel kompenzálja őket”...

(Georg Klaus)

„... Igaz, hogy az embernek megvan a lehetősége olyan természeti erőket is útjukra indítani, amelyek fölött azután nem képes úrrá lenni. Felgyújthatja az erdőt, amit nem tud eloltani. Szabadjára engedhet hatalmas energiákat, amiket nem tud megállítani. De ezekben az esetekben sem a technika okozza a bajt, hanem éppen a technika hiánya, az, hogy az adott folyamat társadalmi alkalmazásának technikai feltételei az adott esetben még nem értek meg és a folyamat spontán természeti módon folyik le. A felelősség ebben az esetben sem a technikát, hanem e folyamatok előidézőit terheli.”...

(Ágoston László)

„... Az eddigi technika a kőkorszaktól kezdve a XX. század közepéig alkalmazkodott az ember szubjektív képességeihez. Ember és gép között éppen az a szimbiózis állt fenn, amelynek gép oldala egyrészt alkalmazkodott az emberhez, annak minden tökéletlenségéhez, másrészt sok tekintetben alárendelte az embert a gépnek. Az ember és gép viszonyát elsősorban a társadalom határozta meg. Az elnyomott és kizsákmányolt osztályok tagjai szolgálták ki a gépeket, ők és nem az uralkodó osztály tagjai szenvedtek az ember-gép szimbiózis e különös formájától. A jövő gépi világa társadalmi és technikai vonatkozásban a jövő gépei is alkalmazkodnak majd az emberhez, mégpedig annyiban, amennyiben az ember tekintetbe veszi a gépek konstrukciójánál az objektív, általa felismert természeti törvényeket. Annyiban viszont nem fognak már alkalmazkodni az emberhez, amennyiben nem annak hiányosságait tükrözik és tartalmazzák. Ezenkívül azáltal, hogy öntevékenyen optimalizálják saját folyamataikat, széles területeken olyan természeti elveket testesítenek majd meg, melyeket az embereknek nem kell részletesen ismerniük. Ez azt jelenti, hogy a gépek optimalizálódásuk folyamatában, tanuló gépi minőségükben nemcsak új utakat találnak majd az ember által kitűzött céljuk eléréséhez, hanem eközben még új természeti törvényeket is felfedezhetnek. Így új egységbe olvad majd össze a társadalomtudomány és a természettudomány, az elmélet és a gyakorlat, a kísérlet és a dedukció.”...

(Georg Klaus)

„... Az ember és automata kölcsönviszonyának megvitatása valójában a kibernetika és a filozófia határterületéhez tartozik. Igaz ugyan, hogy a kibernetika egymaga — filozófia nélkül is — képes olyan modelleket alkotni, amelyek az embert igen lényeges szempontokból utánózni tudják. Arra is képes, hogy ezzel kapcsolatban az emberre vonatkozó fontos új részismeretek feltárását is elősegítse. De éppen ezekben a kérdésekben a kibernetika csak szaktudomány marad, s ahhoz, hogy hidat verjen a többi tudományokhoz, szüksége van a filozófiára, amikor átfogó választ keres az ember és az őt utánzó automata viszonyára vonatkozólag.”...

(Georg Klaus)

„... A már egyszer megalkotott gép tehát bizonyos vonatkozásban aláveti magát az embernek is. Gépnek és embernek egyaránt megvannak a maguk fizikai (s az embernek túl ezen még társadalmi és pszichikai) korlátjai. Kettőjük kölcsönös tökéletlenségei dialektikusan ellentmondásosak és a technika, valamint az ember és a technika közti viszony fejlődésének egy mozzanatát alkotják. Ember és gép viszonya tehát egyrészt megköveteli, hogy a fejlődés során folytonosan előre haladva kiküszöböljék a gépi rendszerek tökéletlenségeit, amelyek emberi tényezőkből, vagyis az e gépeket kiszolgáló ember mindenkor fizikai és pszichikai korlátaiból és a sajátos társadalmi viszonyokból adódnak. Másrészt azonban az ember és gép viszonyának javulása oda vezet, hogy a gép jobban alkalmazkodik az ember szükségleteihez. Ebben a javulásban benne foglaltatik az újonnan feltárt természeti törvények és természeti folyamatok egyre fejlődő asszimilációja. Működését tekintve a gép nemcsak azoknak a természeti törvényeknek van alávetve, amelyek szerkezetének alapjául szolgálnak, hanem számos egyéb természeti törvénynek is, amelyek esetlegesen és legtöbbször zavarólag vesznek részt működésében. A gépek fejlődése e tekintetben összekapcsolódik a zavaró tényezők állandó kiküszöbölésével, illetve megfelelő tekintetbevételével, miközben az emberi célokra értékesíthető tényezőket kihasználjuk.”...

(Georg Klaus)

„... Egy másik aspektusból, nevezetesen a szabályozási elmélet aspektusából az ember és a gép viszonyát a rendszer és a szabályozó viszonyának is tekinthetjük. Ám ebben a folyamatban az ember nemcsak szabályozóként vesz részt, hanem ősidőktől fogva máig képességeinek egy részével a rendszer szabályozandó szakaszához tartozik. A gépek fejlődése annyiban határfolyamat, amennyiben az ember az ember plusz gép rendszerben mindinkább átveszi a szabályozó funkcióját, míg az ember többi képességei, amelyekkel a termelésben közreműködött, a szabályozó rendszer részei voltak. Tehát az érzékszervek és az agy szabályozzák azt a rendszert, mely a gépből és az emberek testi, a termelésben részt vevő szerveiből áll. A határfolyamatban már csak az ember érzékszervei és az agy vesz részt ebben a szimbiozisban. Ez nem jelenti azt, hogy e határfolyamat elérése esetén teljesen megszűnik az ember testi tevékenysége az automatizált termelésben, ugyanis a szabályozó ráhatása a szabályozandó szakaszra, az információátvitel mindig fizikai ráhatással kapcsolatos. A szabályozónak legalább egy olyan szervének kell lennie, amelynek segítségével beavatkozik a szabályozandó rendszerbe. Az automatizált rendszerek további fejlődése úgy megy végbe, hogy az ember föladja ugyan eredeti szabályozó tevékenységét, de magasabb rendű szabályozóként működik. A szabályozó-rendszerek tervezése ugyanis maga is szabályozó tevékenység.”...

(Georg Klaus)

Befejezésül a házgyártási rendszer flexibilitásának analógiájára idézünk:

„... A részprogramozás materiális megfelelője, mint mondtuk, az építőelem. Sok szabványosított építőelemből álló automata gépnél sokféle cserélés és átállítás lehetséges. Az olyan automata gép viszont, amely minden vonatkozásban egyetlen egészet alkot, vagy működik vagy egyáltalán nem működik. A termelésben történő mindennemű változás értéktelenné teszi. A merev egész automata mozdulatlan, nem alkalmazkodóképes. A részegységekből felépített automata a fejlődés akadályává válhat. Mivel csak egészként lehet használni, vagy egészként el kell vetni, az ember vonakodik attól, hogy egyszerűen kicserélje egy olyan drága berendezést, mint amilyen esetleg ez a gép. Ezért ilyen elavult automatát a lehető legtovább üzemben tartanak. Más szóval: a merev egész haladásellenes. Műszaki síkon ez annak felel meg, amit Ashbynek az ultra-

stabilis rendszer és részrendszereinek viszonyáról szóló meggondolási tartalmaznak. Egy ultrastabilis rendszer akkor és csakis akkor alkalmazkodóképes, ha részrendszerei nem abszolút módon és állandó jelleggel vannak az egész rendszerhez kapcsolva, tehát ha cserélhető kapcsolásokat tartalmaz. Ekkor talán még arra is képes, hogy bonyolultabb szervezeti formákig emelkedjék.”...

(Georg Klaus)

Úgy hisszük, ezek az idézetek valóban nem igényelnek semmilyen kommentárt, és az idézetek sorát ezért a budapesti II. Lakásépítési Konferencia határozatának újbóli felelevenítésével zárhatjuk:

„...Az előregyártott-elemes lakásépítés technológiai feltételei szükségessé teszik az eddigi tervezési elvek és módszerek felülvizsgálatát. A tömeges lakásépítés magasabb műszaki szintjén meg kell teremteni az építészeti kultúra és technológia új összhangját. Fel kell oldani a technológia merevségét, a helyes technológiai célt kell elérni és a technológiai adottságokat nem szabad a funkcionális, esztétikai, szerkezeti, sőt népgazdasági követelmények elé helyezni...”

Az iparosítás fokozása után a házigyárak és a kivitelező ipar feladata, hogy gyártmányválasztékának állandó fejlesztésével rugalmasan álljon rendelkezésre a sokoldalú feladatok megoldásához; megoldást kell találni arra, hogy egyes elemek nagyszéria-előnyei akkor is érvényesülhessenek, ha korszerű sablontechnikai rész megoldásokkal az elemzésiákon belül több szükségváltozat gyártásának igénye merül fel...”

Mint a konferencia határozata is igazolja, a városépítők nagyobb változatosságot várnak az építőipartól, ez azonban — legalábbis a kezdeti időszakban — meglehetősen mereven elzárkózva a nagyszériák mellett foglalt állást; ennek megfelelően alakult a házigyári típustervezés kezdeti időszaka is, amelyre alapvetően a merevség, a túlrendeztettség volt jellemző, amit a variációkból adódó nagyobb elemválasztéktól való félelem és a gyártástechnológia szempontjainak fetisizálása okozott.

A merevség feloldása gyűjtőfogalomként a flexibilitás megteremtésében kereshető.

A flexibilitás két alapvetően különböző fogalomkörre osztható, melyek közül az egyiket (az „a priori” jellegűeket), további tárgyalásunkból le kell választani, megelégedve annak említésével, rövid ismertetésével:

Lakások „a priori” jellegű flexibilitására a következő főbb rendszerek állíthatók fel:

1. egyesíthetőség (additív flexibilitás)
 - 1a. horizontális értelemben
 - 1b. vertikális értelemben
2. oszthatóság (dividitív flexibilitás)
 - 2a. horizontális értelemben
 - 2b. vertikális értelemben
3. lakásokon belüli átalakíthatóság (fixterű flexibilitás)
4. kombinált flexibilitás
 - 4a. egyesíthetőség + alakíthatóság horizontális értelemben
 - 4b. egyesíthetőség + alakíthatóság vertikális értelemben
 - 4c. oszthatóság + alakíthatóság horizontális értelemben
 - 4d. oszthatóság + alakíthatóság vertikális értelemben.

Az *additív flexibilitás* lakások a priori egyesítési lehetősége. Legfőbb előnye, hogy a fellépő igények megvalósításához szükséges alapterületekkel rendelkezik.

A már lakott épületek additív flexibilitása — különösen amíg a komoly lakáshiány még fennáll — jogi és közigazgatási akadályok miatt rendszerint nehezen realizálható.

A dividitív flexibilitás lakások a priori oszthatóságának lehetősége. Ha a műszaki feltételek mellett a lakásbejáratok szétválasztásának lehetősége is adott, a megosztás általában nem támaszt bonyolult jogi kérdéseket.

A fixterű flexibilitás adott területű lakások a priori belső alakításának lehetősége, amely az egy családon belüli különböző okokból előálló lakásváltoztatási igények megvalósítását teszi lehetővé. A fixterű flexibilitás hátránya, hogy a lakólétszám lényeges növekedésének területi igényeit a rendelkezésre álló terület(tér) korlátozottsága miatt nem minden esetben képes megfelelően kielégíteni, ezért csak egy bizonyos létszámhatarig reális. Ennek ellenére a fixterű flexibilitás possibilis kategória, mert — ha a műszaki feltételek adottak — más lakással, lakóval szemben semmiféle jogi problémát nem vet fel. Fixterű flexibilitás hasznosításának lehetősége különösen a szövetkezeti és az ún. öröklakásoknál jelentős, mert ezekben a fellépő igényváltoztatokat a dolog vagyoni jogi természeténél fogva is inkább bonyolítanak le belső átalakítással, mint lakáscserével.¹

Fenti, „a priori” jellegű flexibilitás változatoktól markánsan elválik a *flexibilitás másik fogalomköre*, melynek lényege az *alaprajz, alaprajzváltozatok, épületváltozatok, épületkontúr és épületmagasság* mennél szabadabb képzésének lehetőségében van, ami végeredményben az *előregyártott elemek kombinálhatóságától, az egymással szabadon kombinálható elemek számának nagyságrendjétől, végső soron elemváltozatok technológiailag mennél könnyebb, ennél fogva mennél szabadabb képzési lehetőségétől, vagyis a gyártócélgépek helyes megfogalmazásától függ.*

(Csak a célgépesítés specifikus rugalmassága tudná ugyanis lehetővé tenni, hogy nagyszámú lakás- és épületváltozat viszonylag kis szériaszám mellett is könnyűszerrel és gazdaságosan megvalósítható legyen.)

Mindezeket együttesen a nagyeleemes gyártástechnológia belső rugalmasságának nevezve, vizsgáljuk meg részletesebben, melyek volnának a rugalmasság feltételei?

A merevség feloldásának, rugalmas technológia megteremtésének első feltétele a tervezési paramétereknek a technológiailag szükséges sablon-szám határáig történő felszabadítása lenne.

Bármilyen technológiával, bármilyen licenc alapján, vagy gépi berendezéssel és kapacitással is működjön egy házgyár, valamennyi megegyezik egymással abban, hogy folyamatos *épületszerelési tevékenységet kell előregyártott elemekkel* kiszolgáltatnia, így naponta valamilyen ismétlődő számú *egész lakás* elemeit kell előállítani; mivel a különféle elemek előfordulási száma egy-egy lakásban nem azonos, az egységnyi gyártási ciklusban előállítandó elemek előfordulási száma sem lehet azonos; a nagyobb gyakoriságú elemfajták sablonjairól ezért egyidejűleg több egyforma darabra van szükség. Kézenfekvő tehát az a gondolat, hogy a technológia ciklusos termelése miatt szükséges azonos sablonismétlődés mondhatni „kontingenséig” lazítani lehetne a tervezési paraméterek szigorúságát, anélkül, hogy a házgyárakban ez hátrányt jelentene.

A tervek merevségét előidéző legfőbb ok: az elemváltozatokkal való takarékoság *nem* indokolt.

A nagyeleemes gyártástechnológia rugalmasságának második feltétele a paneles épületszerkezeti rendszer és a gyártástechnológia teljes

¹ Részletesebben: „Lakóépületek és lakások flexibilitása — erkölcsi avulással szembeni építési követelmények lakóépületeknél.” Bp. 1968. XII. (90) 68—1. CPR. Kutatási jelentés: dr. Szőke Andor: Az erkölcsi avulás kérdéseinek vizsgálata a lakástervezésben” c. I. részében.

secunder tartományának tipizálása és ezáltal a gyártóbázisok elemcsaládjának kialakítása lenne.

(Részletesen definiáltuk az 1967. 7. számban megjelent cikkben.)²

A secunder tipizálás végrehajtása azt eredményezné, hogy a különféle házgyárakban készített épületelemek egymással szabadon kombinálhatók lennének, így az elemcsalád kombinatorikája az épülettervezés fordított módszerét tenné lehetővé; megfelelő nagyságrend elérése után már nem az elemfajták képződnének az új tervek-ből, hanem a meglevő elemcsaládból lehetne új épületterveket készíteni.

Az „elemcsalád” elv bevezetése lehetővé tenné a gyártási programvariációk kiszolgálását gyárak közötti sabloncsere útján, továbbá lehetővé válna a budapesti házgyárak, tágabb értelmezésben gazdaságos szállítási távolságra települt házgyárak között bizonyos mértékű szakosítás, ezzel a gépi berendezés hatásfokának optimalizálása.

Mindezek egyben a gyártósablon-elévülés kérdését is gyökeresen megváltoztatnák, amennyiben ilyen gyakorlat mellett az elévülés már nem erkölcsi, hanem fizikai tényezőktől függene. Ez a felfogás erősen befolyásolná a típusismétlés optimális szériaszámának kérdését is: a sablonamortizáció ekkor már nem az indító szériaszám nagyságához volna kötve, a sablontulajdonos vállalat érdekeltsége a mennél nagyobb azonos típusismétlés iránt, ezzel ellenérdekeltsége a városépítés és építésfilozófiai célok megvalósításával szemben megszűnne. —

A nagyelemes gyártástechnológia rugalmasságának harmadik feltétele a flexibilitás szempontjából helyesen fogalmazott gépek, gépesítési módszerek alkalmazása lenne.

Mit nevezhetünk helyesen fogalmazott gépeknek, megfelelő módszereknek?

1. A gyártócélgépek élettartamának (elhasználódásának) differenciálását a célgép gépelemeinek változatképző szerepe alapján. A lakó-épületelemeket formázó gép (sablon) ugyanis szerep szerint két jellegzetes részből áll: a gyártósíkot képező sablonasztalból és az elemszegélyekből, illetve belső betétekből. Elemváltozatok kialakításában szerepe csak az utóbbi géprészeknek van!

Érdekes lesz ezután a két jellegzetes géprész súlyarányát felvetni: a sztend gyártástechnológia korszerű gépének, egy átlagos méretű billenőpadnak összsúlya az érlelőharang nélkül kb. 6—8 tonna. Ebből az elemszegélyek és a betétek súlya csupán 1,5 tonna körül mozog, tehát az összsúlynak csupán $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$ részét képviseli! Az aggregát gyártástechnológia kocsin vagy konveijeron mozgatott tálcájának átlagos összsúlya 3—6 tonna: az elemszegélyek és betétek súlya ez esetben is kb. 1,5 tonna, így az összsúlynak csupán $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ részét képviseli!

Ebből az arányból gépszerkesztési elvet kell fogalmaznunk és a gyártócélgéptől az alábbi három feltétel teljesítését kell megkövetelnünk:

² A panelos házgyártás secunder tartományának részei mindazok a kellékek, amelyeknek szigorú tipizálása a házgyártás végtermékén érzékelhető monotoniát nem okoz, sőt, éppen szigorú tipizálásuk által mozdítható elő a technológia rugalmassága; ezek:

- | | |
|----------------------------|---|
| — a tervezésben: | — a konstrukciós csomópontok elvi megoldása, |
| | — fém-, fa-, vegyes-, és műanyag szerelvények, kisbetétek, |
| — a gyártásban: | — az alapanyagok, segédanyagok, előállítási és kezelési módszerek, |
| | — gyári és munkahelyi kisgépesítés, szerszámozás, |
| — az épületszerelésben: | — az elemszállítás, az elemszerelés, a panelgeodézia módszerei és segédberendezései, |
| — az épület befejezésében: | — az épületbefejező munkák valamennyi szakágában alkalmazott anyagok, módszerek és szerszámok |
| | — a lehetséges, választható megoldások alternatíváinak gyűjteménye |

a) a gép felszereltségi fokának legmagasabb műszaki szintjét a gyártósíkban összpontosítsa, mivel ezt a géprészt a flexibilitás igénye nem érinti, így épülettípus váltáskor teljes egészében átmenthető, elhasználódás szempontjából a változatképzésre indifferens.

b) a flexibilitás igénye által érintett, azaz elemváltozatokat létrehozó elemszegély és betétezés felszereltsége (műszaki színvonala) a lehetséges legalacsonyabb szinten legyen, mivel ezek a géprészek típusváltáskor (többé-kevésbé) elévülnek; (:ennélfogva felmerül, hogy ezeknél a géprészeknél további előnyök kedvéért nem kellene-e az acélt, mint alapanyagot mellőzni és helyette más, könnyebb, könnyebben előállítható és megmunkálható anyagot [pl. a kemény műanyagot] bevezetni?).

— az elemszegélyeknél a legnagyobb gyakoriságú igény vizsgálata alapján megválasztott méretlépcsőzés lehetőségét kell megteremteni a sablonoldalak szabad mozgatásával az elemszélesség irányában (az emeletmagasságot nem szabad a továbbiakban változó tényezőnek eltűnni).

c) A két jellegzetes géprész, a gyártósík és az elemszegélyek, betétek kapcsolata rugalmas (pl. mágneses vagy pneumatikus) legyen, hogy a gyártósíkon lejátszódó variációképzésnek nyoma vagy akadálya ne lehessen (pl. a mint a gyártósíkra hegesztett vagy ragasztott betétek esetében), tehát a gyártósík valóban indifferens lehet.

A vázolt három feltétel teljesülése esetében az elemváltozatokat létrehozó géprészek költsége a teljes sablonköltségnek csupán kb. $\frac{1}{10}$ -e lehetne! E gépszerkesztési elvek alapján el lehetne térni attól a gyakorlattól, amely szerint a sablon teljes egészében egy bizonyos számú elem előállítására alkalmas és azután elévül: a gyártósíkra jellemző szériaszám (élettartam) az elemszegély és betétezés többszöröse lehetne: az 5—8000 elem leggyártására alkalmassá konstruált gyártósík egyedül vagy kombinációban fogadni tudná valamenyny elemváltozat vetítetét és ezt a bázisgépet az elemvariációkat képező, 300—1500 elem gyártására alkalmas szegély- és betét készlet mindenkor csak kiegészítené.

2. A gépszerkesztési problémákat, egyben a gép előállítási költségét is mérsékelné, ha szigorú kritikával mérlegelnénk a jelenlegi lakóépületelem-gyártási gyakorlatban általánosan elfogadott megszokott tűréskövetelményeket az alábbi elvek szerint:

az elemek (rendhagyó esetektől eltekintve) hat oldallappal határolt hasábok. Ha ezeket a határoló lapokat szerepük szerint egyenként értékeljük, más-más elemfajtáknál, más-más csoportosításban különbséget lehet tenni az egyes határoló síkokkal (és a test élével) szemben indokoltan felállítható minőségi követelmények között. Más elbírálást érdemel pl. a hasáb olyan határoló síkja, éle, amely az összeszerelés után is látható, mint ami nem.

E kritika jegyében teljesen értelmetlen öncélúan „szép” elemeket gyártani. Az elemnek csak az a része (síkja, éle) legyen „szép”, ahol arra az épületben elfoglalt helyzetben a végleges rendeltetés alapján szükség van:

— szigorú tűrésértékeket csak olyankor szabadjon a továbbiakban előírni, amikor az elemekből integrálódó épületben a véglegesen megjelenő felülettel vagy éllel szemben támasztott magas igény indokolt (pl. falelem mindkét látható oldal-síkja, válaszfalelem mindkét látható oldal-síkja, földélem látható alsó síkja, földélem látható alsó csatlakozási éle, stb.)

— könnyíteni kell a tűrésértékeket a továbbiakban — eddig a határig, ameddig a szerelési tűréskövetelmény azt megengedi — minden olyan esetben, mikor az elem határoló síkja vagy éle az integrálási (épületszerelési) folyamat befejezése után többé látható, tehát a síkkal vagy éllel szemben támasztott szigorú követelmény indokolatlan, sőt céltalan (pl. a falelem alsó síkja, a falelem felső síkjának azon részei, amelyekre földélem közvetlenül nem fekszik fel, falelemek függőleges bütü síkjai, amelyek a falkereszt

vagy faltalálkozás csomópontjában a kibetonozás során elmerülnek, válaszfalelemek alsó és felső síkjai, földemelemek oldalsíkjai, melyek a koszorú vagy földémcsatlakozási csomópont kibetonozásakor elmerülnek, stb.) Valamennyi épületelem határolólapjaiból a célgép csak ötöt formáz (felül nyitott edény) az ötből az esetek nagy részében csak az alsóval szemben (és a felsővel, de ezt nem a gép formázza) áll fenn jogosan magas minőségi követelmény, a keskeny oldalakra nem, vagy csak részben. Ennek figyelembevétele lehetővé tenné azt, hogy az elemek kevésbé igényes oldallapjait kevésbé igényesen előállított, megmunkált géprészek formázzák, ami költségcsökkentést, értékes gyártókapacitás felszabadulását eredményezhetné.

— összefoglalva: be kell vezetni a minőségi követelmények differenciált előírását, mivel az a gépszerkesztésben lényeges könnyítéseket eredményezhet,

— és mivel ezek a könnyítési lehetőségek zömmel éppen a változatképző géprészekre vetülnek, így a differenciált minőségi követelmények elve fokozza a géprészek említett, élettartam szerint eltérő konstruálásának lehetőségét.

3. Az alváltozatképzés egyszerűsítése szemszögéből alaposan felül kellene vizsgálni a jelenlegi gyakorlatot, amely szerint az elemek szükséges különféle szögletes vagy kerek áttörésnek a sablonban súlyos üregképző doboz vagy súlyos tömör üregképző test felel meg,

— mert éppen a tűréskövetelmények differenciált értelmezése alapján e célra magas műszaki színvonalú, relatíve nagy súlyú gépelemek helyett fogyó eszközként bennvesző könnyű üregképző elemek alkalmazása kedvezőbb lehet, (a költséges üregképző acélbetéteket is gyakran benn felejtik az elemben, ezzel értékes sablontartozék megy veszendőbe).

4. Az elemgyártástechnológia secunder tipizálásával analóg be kellene vezetni az elemsablon tervezés-gyártás secunder kellékeinek tipizálását is, vagyis a részmegoldások, részelemek tipizálásával magát a célgéptervezést is flexibilissé kellene tenni.

A sablontervezés-gyártás secunder tartománya vázlatosan a következő:

— a sablonasztalok (gyártósík) megoldástípusai, méretkoordinációja,

— a sablonkonstrukciós csomópontok elvi és gyakorlati megoldásai,

— sablonszerelvények, kis és nagybetétek, szerelvénytartó hidak, konzolok, rögzítő szerelvények megoldásai,

— alapanyagok,

— előállítási módszerek és gépesítésük,

— a sablonmozgatás eszközei, módszerei és segédberendezései,

— a sablon szintbeállításának, máglyázásának segédberendezései,

— a sablonátrendezés eszközei, módszerei és segédberendezései,

— a sablonkarbantartás eszközei, módszerei és segédberendezései,

— a sablonok méretellenőrzési metodikája, beleértve a felújítás vagy selejtezés indokoltságának küszöbértékeit.

Természetesen ennek megvalósítási feltétele az, hogy a magyar sablongyártó bázis, bázisok mennél előbb létrejőjenek. Nem lenne sok értelme annak, hogy a jelenlegi, ezen a téren fennálló hiányt részletesen taglaljuk. A sablongyártó bázisok létesítésére vonatkozó döntés megvan, így legfeljebb annak van értelme, hogy a sablontervezés és gyártás jelenlegi ügyviteli és elvi módszereit illessük kritikával, azzal a jószándékkal, hogy abból az, ami tapasztalataink szerint kedvezőtlen vagy életképtelen, és az, ami megítélésünk szerint nem kizárólag a tervező és gyártókapacitás hiányából adódik, idejében kiszűrhető legyen.

A következők szorosan összefüggenek a sablontervezés, gyártás kellékeinek tipizálásával kapcsolatban elmondottakkal. Akár az első akár a második vagy harmadik házgyár sablonkészletét említhetjük példának. Amikor az induláskor adott sablonkészletekben rejlő változatképzési lehetőségek szükségessége realizálódott, és meg kellett

kezdeni a sablonpark bővítését, részleges átalakítását az építési programok igényeinek megfelelően, az adott időben rendelkezésre álló sablongyártó bázisok mind az átalakításokhoz, mind az új sablonokhoz teljes sablondokumentációt kértek. Akkor derült ki, hogy a gyárak nincsenek birtokában az importált sablonok kiviteli terveinek és a 43. ÁÉV kénytelen volt saját szűkös sablontervezői kapacitását hosszú ideig a meglevő sablonkészlet felmérésére és felrajzolására áldozni, akkor, amikor ez a kapacitás az új sablonok tervezéséhez is szűk volt. Két dolgot lehet azonnal megkérdezni ezzel kapcsolatban. Először: hogyan lehet az, hogy a házgyárak nem kapták meg a sablonok szállításával egyidejűleg azok terveit is? Másodszor: indokolt-e az az igény, hogy egy sablonmódosításhoz a sablon teljes gépkiviteli tervét kelljen szolgáltatni? Az egyik tanulságot éppen az első kérdésre adható válasz jelenti: a gyárak azért nem kapták meg a gépimporttal egyidejűleg a sablonok teljes részletességű kiviteli archív dokumentációját, mert ilyen teljességű tervek a gépek előállításakor soha nem is készültek, sem a Szovjetunióban, sem Dániában, ahol a 2. házgyár sablonjait gyártották. És miért nem?

Azért, mert a tervezéstől a sablongyártó bázisok ilyent nem igényeltek, a sablonokat diszpozíciós tervek és a tárgyalási jegyzőkönyvek alapján le tudták gyártani, mivel a rész megoldásokra saját módszerbázissal rendelkeztek, ezeket nem a sablondiszpozíció tervezőinek kellett szolgáltatniuk.

Ez a körülmény egyben választ ad a felvetett második kérdésre is, hiszen ha ilyen metodika már adva volna a sablongyártás terén, a gyártócégek bizonyára nem követelnének túlzott, feleslegesen részletes dokumentációt egy sablonátalakításhoz. Az elmondottak magyarázatot adnak arra is, mi kényszerítette a 43. ÁÉV-t új típusok bevezetésekor állandó halogatásra; és hogy ilyen körülmények között is minden lehetőet elkövettek sablonkészletük növelésére, az a gyár dolgozói és vezetői igen elismerésre méltó erőfeszítéseinek köszönhető.

5. Az előző cikkben említés történt már a „kritikus alváltozat-készlet” és a „kritikus sablonkészlet” összefüggéseiről.

Említettük, hogy a „kritikus” sablonkészlet-nagyságrend becslése igen nehéz, mivel az elemgyakorisági számok eltérései miatt szükséges sablonisméltódnés-eltérések, építési programváltozatok, program-összetételek sablonelkötelezettség eltéréseinek ismerete teszi csak lehetővé egy adott gyártási programváltozat kidolgozása-kor a tényleges sablonigény meghatározását (komputer feladat). A kérdés bonyolultsága ellenére is egyértelműen a *készletezés* elve felé mutat. Éppen ezért fontos, hogy a felhalmozódó célgépek a flexibilitás elveinek megfelelően, mert ez esetben a sablon tulajdonos a gépparkot a fizikai elhasználódás határáig működtetheti így amortizációs hátrányt a készletezésből nem szenved. Készlete az építési program folyamatos bővülése során a kritikus nagyságrend felé fog halmozódni, majd azt elérve már csak a fizikai elévülés folyamatos pótlását fogja igényelni. Itt megismételten fel kell hívjuk a figyelmet arra, hogy a „kritikus” sablon-nagyságrend minél előbbi elérésének célkitűzése követeli az „elemcsalád”-elv sürgős bevezetését a gyakorlatba.

6. A technológia rugalmasságát jelentő szabad és könnyű alváltozatképzési lehetőség igényének teljesítése azonban nem fékezheti vagy gátolhatja a termelés folyamatosságát, tehát az elemváltozatok sablonátrendezési igényének kielégítésére külön szalagot, helyet, műszakot, megfelelő sablontartalékokat, munkaerőt és gépesített segédüzemeket kell rendelkezésre állítani. Mindaddig, amíg ennek a gyakorlatnak műszaki és anyagi feltételei nincsenek adva, a gyártás folyamatosságának kényszere önmaga teszi lehetetlenné a program bármilyen szélesítését.

7. Végül említést kell tenni a komplettáció nagy jelentőségéről a gyártástechnológia rugalmassága szempontjából. Igen nagy szervezési, termelékenységi lehetőségek vannak még jelenleg kiaknáztat-



lanul, amiatt, hogy a komplettációt — bár elvben már régóta elfogadott célkitűzés — megfelelő kiegészítő üzemek vagy szervezetek hiánya a kívánatos mértékben nem engedi kibontakozni. Egyébként ez a kérdés is erősen összefügg a secunder tipizálás végrehajtásával, ugyanis az elemekbe kerülő mindennemű kellék (szerelvények, vasalás, ablak, ajtó, közüzalék, mozaik, stb.) csakis akkor ad kedvező szériaszámokat — ezzel rentabilitást — a komplettáló üzemek számára, ha a kellékek már maguk is átestek a tipizálás szűrőjén.

* * *

Befejezésül térjünk vissza kiinduló állításunkhoz, amely szerint a nagyvelemes lakásépítési technológia eddig reklamált monotóniájának megszüntetése, a nagy távlatokban gondolkodó tudományágak (urbanisztika, társadalomtudomány, építésfilozófia) által követelt, körvonalazott magasabb igények teljesítése — számos egyéb fontos tényező mellett — lényegében a technológia gépi berendezésének alkalmasságán múlik.

A paneles lakásépítésnek elemváltozatokra van szüksége, olyan nagyságrendben, amilyen nagyságrendet az építés humán jellege követel. Hogy ez a követelés ne legyen ellentétben a gazdaságossággal, az ország anyagi lehetőségeivel, logikai rendező intézkedések szükségesek a lakásgyártás teljes folyamatán a tervezéstől befelé haladva egészen a gépig, amely formázó szerepével determinálja ugyan az elemeket, de nem determinálhatja az építés célját: a lakást, a lakónegyedet, a várost.

Tisztában vagyunk azzal, hogy a vázolt lehetőségek valóra váltása csak óriási munka, óriási anyagi áldozatok árán lehetséges. Ha csak a budapesti — a leendő is beleszámítva — négy házgyár előbb vázolt elveknek megfelelő összehangolását vesszük alapul, akkor is kb. ötezer tonna súlyú, kb. ötszáz millió forint értékű meglevő gépi berendezés koordinálásának feladatával állunk szemben. Ahhoz, hogy a gépi berendezést a flexibilitás igényének megfelelően át lehessen fogalmazni, előbb végre kell hajtani a secunder tipizálást és rá kell térni az elemcsalád gyártásra. Pillanatnyilag az 1. házgyárban 200, a 2. házgyárban 400, a 3. házgyárban 800, a leendő 4. házgyárban becsülhetően 300 db. alváltozatnál tart a technológia, és mivel a „kritikus” alváltozatszám-nagyságrendek gyáranként elszigetelten fejlődnek, előreláthatóan hosszú ideig kedvezőtlen helyzet állandósul a típusválaszték gazdaságos bővítésének szempontjából³. Ha a secunder tipizálás alapján ezek a változatszámok egymással összeépíthetők lennének, tehát valamennyi budapesti házgyár egy elemcsalád komponenseit gyártaná, az elemváltozatok kritikus nagyságrendje — mely mélyen alatta lehetne a négy gyáregység saját kritikus alváltozatszámának összegének — azonnal adva volna; a már konfigurált elemváltozatok teljes egészében fednék a paneles építésmód lehetséges feladatainak változatigényét. Ezért ismételtelen kijelentjük, hogy nyílt gyártási rendszer létrehozására nincs szükség: a lehetséges paneles feladatok lehetséges megoldásainak száma véges és a kritikus elemváltozatszám kombinatorikája ehhez elégséges. Feltételezve cikkünkben vázolt összes szóbajöhető intézkedés végrehajtásának szándékát, vajjon mennyi időre lenne szükség a teljes koordináció érvényesítéséhez? Elég nehéz volna erre pontos választ adni; megítélésünk szerint öt-nyolc év az az időmennyiség, amely alatt az összes lehetséges intézkedés végrehajtása a meglevő adottságok mellett elképzelhető. Mégis minden vázolt nehézség ellenére hisszük, hogy ennek a munkának érdemes és szükséges nekifognunk.

Reméljük, hogy a flexibilitás témáiról írt három cikkben sikerült áttekintést adnunk a házgyártás teljes problémaköréről, és reméljük, hogy a cikkekben leírt elemzések, bizonyítások elősegítik majd a házgyártási rendszer függő kérdéseinek mielőbbi rendezését.

³ „Kritikus” alváltozatszámoknak neveztük el a Flexibilitás-II. c. cikkben azt a változatszám-nagyságrendet, melynek elérése után további épületváltozatok már túlnyomórészt örökölt alváltozatokból képezhetők, illetve új típusok által igényelt új alváltozatok száma már jelentéktelen részarányt képvisel.

Reméljük továbbá azt is, hogy az elmondottak hozzájárultak a vitatott kérdések megoldásához, és azzal, hogy a lehetőségekre rámutattak, cáfolták azokat a megnyilatkozásokat, amelyek a házigyártás módszerének csak a jelenlegi, átmeneti jelenségein, hiányosságain rágódva alkotnak elítélő véleményt.

Kötelességünk, hogy a házigyártás módszereit állandóan javítsuk és a nagyeleemes építéstechnológia összes — egyelőre akár rejtett — lehetőségeinek kibontakozását elősegítsük, de nem szabad megfélekezni arról, hogy elsődleges kötelességünk a lakáshiány felszámolása, így bármilyen fejlesztési erőfeszítés csak a lakásépítés folyamatosságának zavarása nélkül, a folyamatos lakástermeléssel egyidőben, fokozatosan valósítható meg.

IRODALOMJEGYZÉK

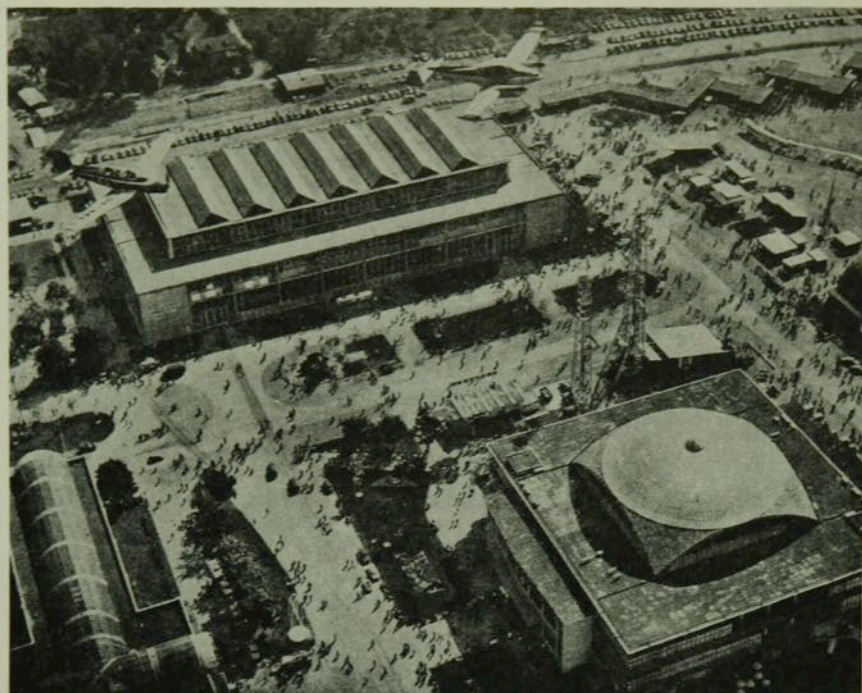
- [1] *Ágoston László*: Az ember és a technika, Kossuth, 1965.
- [2] *Andai Pál*: A technika fejlődése az őskortól az atomkor küszöbéig, Akadémia, 1965.
- [3] *Falusné, Szikra Katalin*: A technikai fejlődés és az ipari munka, Kossuth, 1961.
- [4] *Georg Klaus*: Kibernetika és társadalom, Kossuth, 1966.
- [5] *Parányi György*: Korszerű munkaszervezés, Közgazd. és jogi, 1962.
- [6] *Dr. Párkányi Mihály*: Kibernetikai módszerek építőiparra való alkalmazásának néhány elméleti, és gyakorlati vonatkozásáról, Műszaki Tervezés 1968/8.
- [7] *Dr. Szőke—Schmidt—Dr. Valkó*: Lakóházak és lakások flexibilitása. Erkölcsi avulással szembeni építési követelmények. 1968. XII.(90) 68—1. CPR. Kutatási jelentés.
- [8] *Dr. Valkó Gábor*: Flexibilitás, Magyar Építőipar, 1967. 7.
- [9] *Dr. Valkó Gábor*: Flexibilitás—II. Magyar Építőipar, 1969. 9.

Lapunk példányonként megvásárolható:

V., Váci utca 10.

V., Bajcsy-Zsilinszky út 76. sz. alatti

HÍRLAP-BOLTOKBAN



Építőgépek a 11. Brünni Vásáron

ROJKÓ ERVIN —
ZOLTÁNKA VIKTOR

A 11. Brünni Vásárt a „minőség” jegyében rendezték meg a „minőség csehszlovák évében”, kifejezést adva a csehszlovák gépgyártó ipar nemzetközi színvonalú termékek előállítására irányuló törekvéseinek.

A kiállító cégek száma lényegesen meghaladta a korábbi évét, noha számos jelentkezőt kiállítási terület hiányában vissza kellett utasítani. A kiállítókat 12 termékcsoportba osztva, termékfajták szerint helyezték el. Önálló termékcsoportot alkottak a járművek, anyagmozgató berendezések, építő- és útépitő gépek.

Az építőipari ágazat részére gyártott gépeket és berendezéseket elsősorban a Strojexport, továbbá a Pragoinvest, a Motokov, az Intersigma és a Strojimport külkereskedelmi vállalatok forgalmazzák.

STROJEXPORT

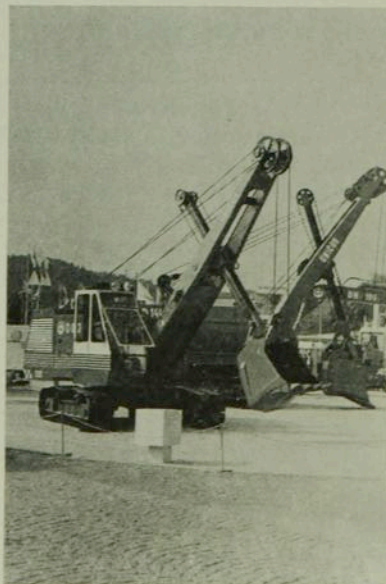
A Strojexport programja a következő területeket öleli fel:

- építő- és útépitőgépek,
- anyagmozgató gépek és berendezések,
- bányászat és a külszíni fejtés gépei,
- geológiai kutató berendezések,
- műszaki vízijárművek,
- hidraulikaelemek,
- vasútépítő és karbantartó gépek,

- komplett építőipari létesítmények és acélszerkezetek,
- elektrotechnikai berendezések,
- légtechnikai berendezések.

Az egyputtonyos kotrók gyártásában egyre nagyobb részaránnyal szerepelnek a hidraulikus kotrók, de minden területről nem szorítják ki a hagyományos sodróköteles mechanikus típusokat. Az *Unicovské strojirny* ezért mindkét kotrótípust gyártja, mindegyiknél érvényesítve a fejlesztés korszerű szempontjait.

Az új *D 063 mechanikus kotró* (1. ábra) a korábbi jól bevált *D 062* típus továbbfejlesztése 0,6



1. ábra. D 063 mechanikus kotró

m³ puttonyúrtartalommal. Számos szerkezeti részt tökéletesítették, csökkentették a gép zajosságát, javították az egyes fődarabok hozzáférhetőségét, növelték a gép megbízhatóságát, műszaki teljesítményét, élettartamát és gazdaságosságát. A kotró

állandó munkaterületen villamos motorral is üzemelhet, különleges munkaeszközök működtetésére hidraulikaszivattyú is beépíthető elektromágneses tengelykapcsolóval, hidromotor vagy hidraulikus munkahenger mozgatására. A kotró fő műszaki adatai:

Hajtómotor	
teljesítménye	75 LE
fordulatszáma	1250 ford/min
Hegybontó úrtartalma	0,5—0,6—1,0—1,6 m ³
Mélyásó úrtartalma	0,3—0,4—0,5—0,6—0,75 m ³
Markoló úrtartalma	0,4—0,6—0,8 m ³
Vonóveder	
úrtartalma	0,4—0,6—0,8 m ³
legnagyobb kinyúlása	18,6 m
Darugém	
legnagyobb hossza	20,0 m
legnagyobb horogmagassága	18,5 m
legnagyobb teherbírása	12,5 Mp
Emelőmágnes legnagyobb teherbírása	10,0 Mp
Lánc talp szélessége	450—550—760—1100 mm
Legkisebb fajlagos talajnyomás	0,19 kp/cm ²
Legnagyobb haladási sebesség	3 km/h
Alapgép önsúlya	15,2 Mp

A DH 100 hidraulikus kotró (2. ábra) teljesen hidraulikus működtetésű, tehát a lánc talpas futóművet is hidromotor mozgatja. Az egész rendszert két merev axiáldugattyús szivattyú működteti 210 at normálnyomással. A kétkörös hidraulikus rendszer

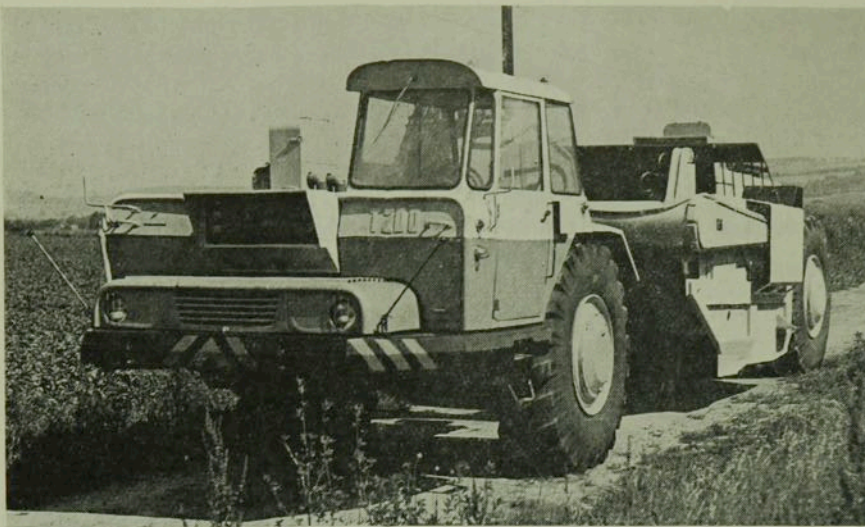
gyorsfokozatra is kapcsolható a munkaszerszám visszahúzására a munkaciklus lerövidítése céljából. A szimpatikus vezérlésnél az emelőkarok mozgatási iránya azonos a gép munkamozgásainak irányával.

A kotró fő műszaki adatai:

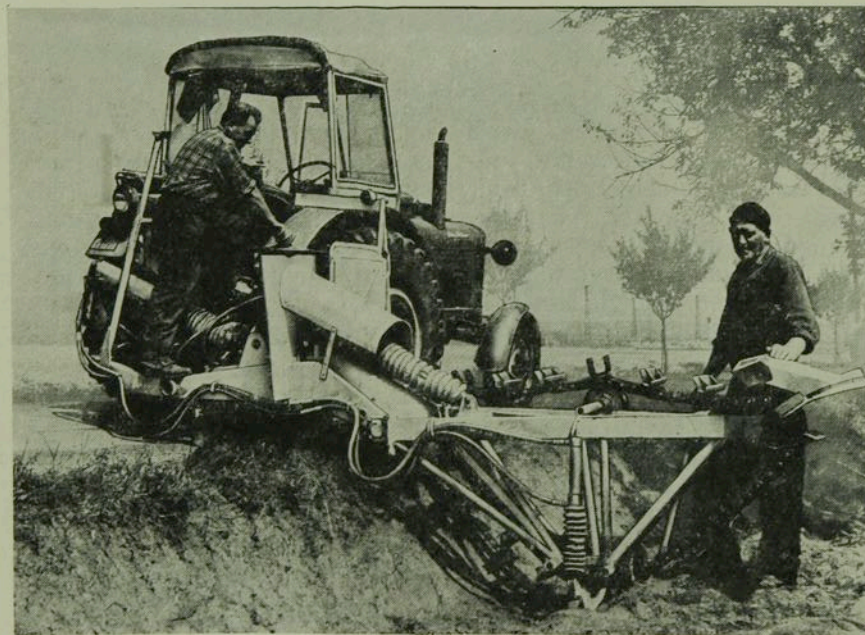
Hajtómotor	
teljesítménye	173 LE
fordulatszáma	1800 ford/min
Hegybontó úrtartalma	1,0—1,2—1,6—2,5—3,0 m ³
Mélyásó úrtartalma	1,0 és 1,2 m ³
Rakodóputtony úrtartalma	1,6—1,9—2,5—3,0 m ³
Legnagyobb ásási mélység	7 m
Vonóveder úrtartalma	0,6—0,8—1,0 m ³
Árokásó markoló úrtartalma	1,0 m ³
Haladási sebesség	1,2 és 2,4 km/h
Lánc talpszélesség	600—760—800 mm
Legkisebb fajlagos talajnyomás	0,495 kp/cm ²
Legnagyobb teherbírás	12,5 Mp
Önsúly hegybontóval	8,1 Mp



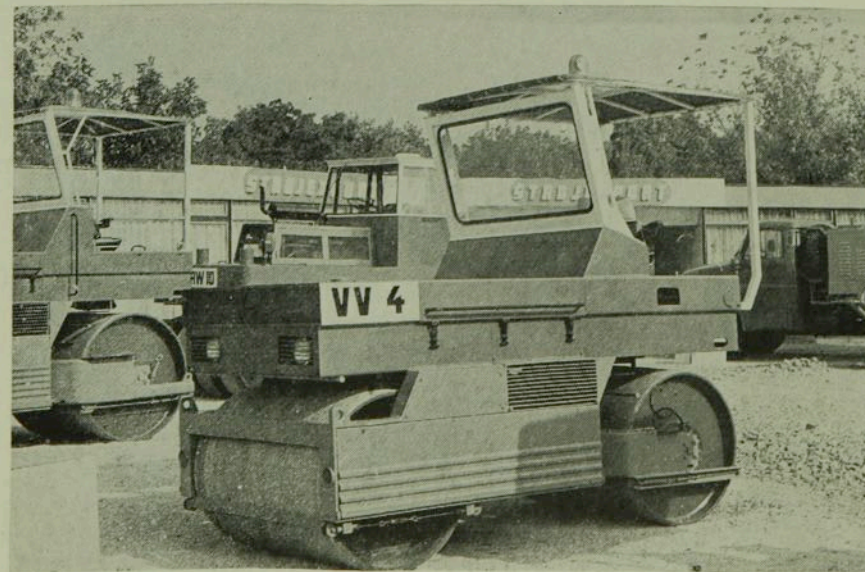
2. ábra. DH 100 hidraulikus kotró



3. ábra. T 200 egytengelyes vontató S 10 motoros földnyesővel



4. ábra. Zetor 50 Super vontató ároktisztítóval



5. ábra. VV 4 vibrációs tandemhenger

A T 200 egytengelyes vontatóval kapcsolt S 10 típusú motoros földnyeső (3. ábra) a korábbi T 180-S 10 típus továbbfejlesztése, melynek össz-hajtóteljesítményét 360 LE-ről 460 LE-re növelték. Ennek előfeltétele volt a hidraulika-szivattyú szállítási teljesítményének növelése, s ezzel a földnyeső munkamozgásainak gyorsítása. A nagyobb szállítási sebesség következtében rövidebb a gép munkaciklusa. A kettős motor mellett külön tologépre nincs szükség. A gépcsoport fő műszaki adatai:

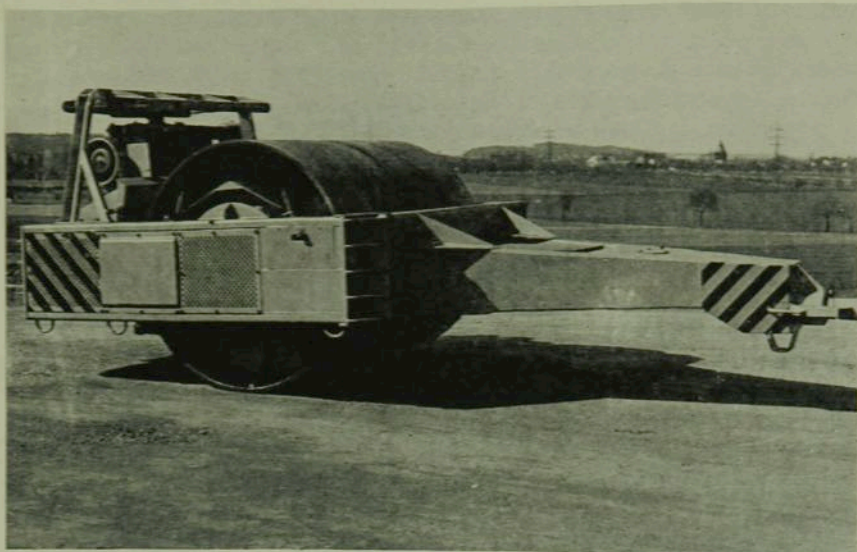
Hajtómotor	
típusa	T-928
teljesítménye	
egyenként	200 LE
fordulatszám ..	1950 ford/min.
Nyesőláda szélessége	2700 mm
Legnagyobb nyesési	
mélység	400 mm
Nyesőláda úrtartalma	
csapottan	10 m ³
halmozva	12 m ³
Gépcsoport összsúlya	21,5 Mp

A Zetor 50 Super vontatóra szerelt ároktisztítót (4. ábra) karbantartási munkákra fejlesztették ki. Fő műszaki adatai:

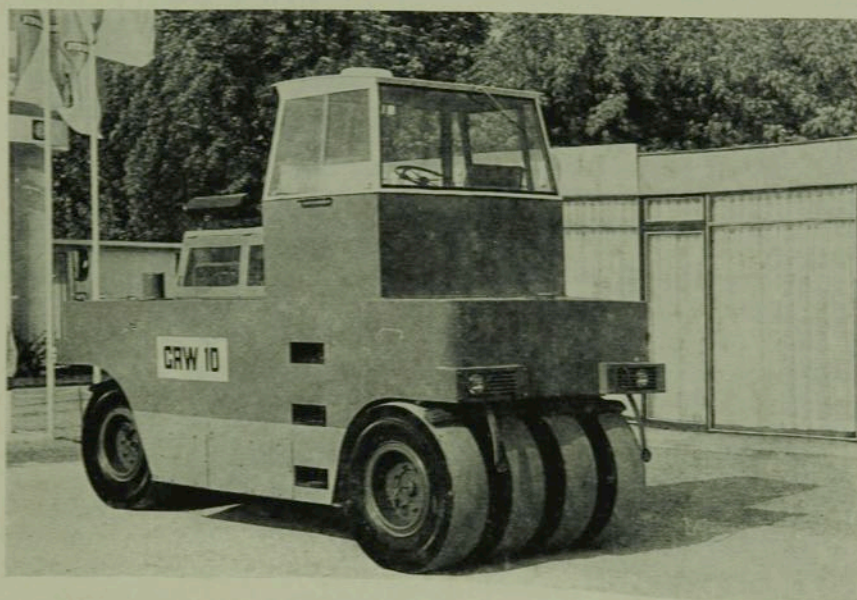
Munkasebesség	0,2—1,3 km/h
Kaparólánc	
sebessége	2,5—3,7 m/s
Legnagyobb	
kinyúlás	
középvonalig	2190 mm
Legnagyobb	
munkamélység ..	750 mm
Hidraulikus rendszer	
nyomása	40—45 att
Összsúly	3300 kp

Kialakították a tandem vibrációs hengerek új típusorát, melybe a VV 2 típus tartozik, 2,5 Mp, a VV 4 típus 4,5 Mp (5. ábra) és a VV 8 típus 8 Mp súllyal. Az új típusorozat kialakításához a korábbi VVS 2 EP típussal szerzett üzemeltetési tapasztalatokat használták fel. A hengerek egy kormányozható vibrált hajtóhengerrel és egy kormányozható futóhengerrel működnek. A gépkeretet csillapító elemekkel csapágyazták és a vibrációt ezzel teljesen szigetelték. A mérések szerint a kezelőállás keretszerkezetének rezgési amplitúdója csak mindössze 3%-a a vibrációs henger rezgési amplitúdójának. Az egyes szerkezeti elemek elhelyezése lehetővé teszi a könnyű hozzáférhetőséget javítás, karbantartás céljából. A

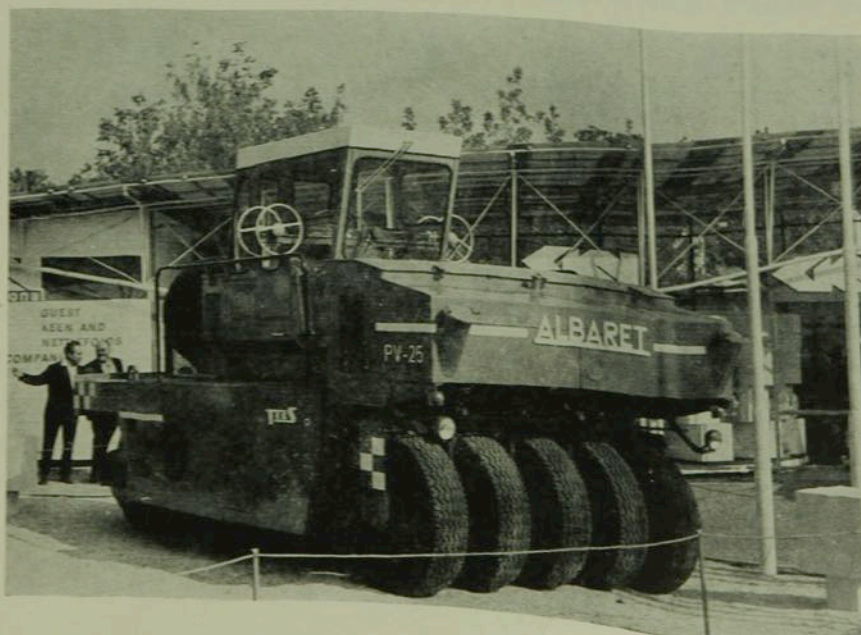
6. ábra. VVTT 1 vontatott vibrációs henger



7. ábra. HAMM GRW 10 gumiabroncsos henger



8. ábra. PV 25 Albaret Isopactor gumiabroncsos henger



rendkívül alacsonyan elhelyezett súlypont nagyfokú stabilitást eredményezett. A hengerekbe víz-hűtéses, egységesített Zetor Diesel-motorokat építenek be. A hengerek motorteljesítményét a következő táblázat foglalja össze:

Henger típusa	Motor típusa	Motor teljesítmény, LE	Fordulatszám, ford/min
VV 2	Z 2001	22	2000
VV 4	Z 3001	30,8	2000
VV 8	Z 5501	55	2200

A két legnagyobb típus munkasebessége 1,5—3—6,5 km/h, a VV 2 típus csak a két kisebb sebességgel rendelkezik. Nagy gondot fordítottak a kezelés kényelmének megoldására, így a kezelőülést a henger egész szélességében eltolható és elfordítható. Tetőszerkezet védi a kezelőt az időjárás viszontagságaitól, ez szállítás közben lebillenthető. Az új típusokat teljes élettartamra méretezett önkenő csapágyakkal látták el.

A *VVTT 1 vontatott vibrációs hengerrel* (6. ábra) nem kötött talajokat, homokot, kavicsot stb. tömörítenek, főleg nagyvolumenű munkákon. Vontatása 3000—5000 kp vonóerejű vontatójárművet — traktort — igényel. A vibrációt a henger tengelyén elhelyezett két excentrikus tömeg kelti. A hengerkeret első része úgy kapcsolódik a vontatójárműhöz, hogy arra vibrációs rezgések egyáltalán nem adódnak. A henger fő adatai:

Hajtóerőteli- mény	60 LE
Fordulatszám	1500 ford/min
Összsúly	8200 kp
Fajlagos vonal- nyomás	40 kp/cm
Vibrációs frekvencia	1500—1800/min
Centrifugális erő ...	15 000 kp
Munkasebesség ...	1—2 km/h

A *HAMM GRW 10 típusú gumiabroncs henger* (7. ábra) szabadalom alapján gyártja a Stavostroj vállalat. A párosával felüggesztett futott gumiabroncsok a terep egyenetlenségeinek megfelelően beállnak, s így egyenletes terhelést kapnak. A hidrodinamikus hajtómű terhelés alatt kapcsolható. A beépített légsűrítővel a gumiabroncsok belső nyomása a kezelőfülkéből 1,5—7 att között

gyorsan állítható. Egy nyomás-biztosító szelep megakadályozza az abroncsok teljes lefújását defekt esetén. A henger fő műszaki adatai:

Szerkezeti súly	7 Mp
Legnagyobb üzemi súly	16 Mp
Legkisebb belső for- dulási sugár	5900 mm
Munkaszélesség ...	1986 mm
Abronszméret	11,00×20
Kapaszkodósebesség pótsúly nélkül ...	25 %
Motor teljesítménye	87 LE
fordulatszáma ...	2500 ford/min

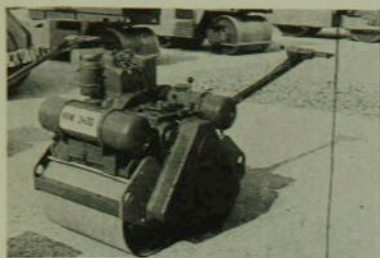
Az *ALBARET PV 25 isopactor típusú gumiabroncsos henger* (8. ábra) francia szabadalom alapján gyártják. Az első kerekeket hidraulikusan függesztik, ezzel jól alkalmazkodik a terep egyenetlenségeihez és kizárja a rétegekben üregek képződésének lehetőségét. Mind beton, mind aszfaltburkolatok tömörítésére kiválóan alkalmas. A hidraulikus nyomaték-váltóval a henger terhelés alatt kapcsolható. A gumiabroncsok belső nyomása a tömörítendő anyag minőségének megfelelően a kezelőfülkéből munka közben is változtatható.

A henger fő műszaki adatai:

Teljes hossz	5500 mm
szélesség	2500 mm
magasság	3230 mm
Szerkezeti súly	12 Mp
Üzemi súly pótsúllyal	25 Mp
Keréknyomás	2,8 Mp
Abronszszám elől/hátul	5/4
1. sebesség előre/hátra	0—8,5 km/h
2. sebesség előre/hátra	0—20 km/h
Hajtóteli- mény	100 LE (SAE)
Fordulatszám	2300 ford/min.

Az ismertetett Isopactor típus mellett a nehezebb Isopactor Major típust is gyártják 15 Mp szerkezeti és 30 Mp legnagyobb üzemi súllyal. A gumiabroncsok száma 5/6, a típus szerkezeti kialakítása egyébként azonos a kisebbik típuséval.

A *VVP 1 vontatott vibrációs gumiabroncsos henger* prototípus-ként kísérleti célokra készült, a vásáron nem állították ki. A szakirodalmi adatok szerint vibrációval a gumiabroncsos henger tömörítési teljesítménye növelhető, de igen nagy mértékű energiavesztéssel kell számolni a gumi elaszticitása miatt.



9. ábra. VVW 3400 vibrációs kettőshenger

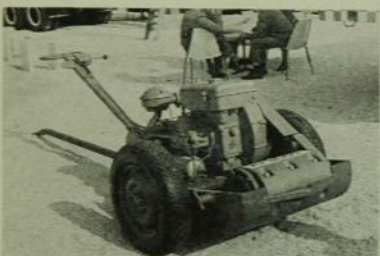
A kísérleti típus fő adatai:

Gumibroncok	
száma	4
mérete	14,00—24"
Szerkezeti súly	7 Mp
Üzemi súly	12 Mp
Hajtómotor	
teljesítménye	60 LE
fordulatszáma ...	1500 ford/min.

Szabadalom alapján gyártják a Losenhausen típusú tömörítőgépeket: vibrációs kettőshengereket, vibrációs tömörítőlapokat és döngölőt. A *vibrációs kettőshenger Vibromax VVW 1700 és VVW 3400* típusjelzéssel (9. ábra)

kétféle nagyságban készül, kézi vezetéssel, ellentétes forgásirányú excentrikus tömegek keltette irányított tömörítőerővel. A hajtóművek a henger egyik oldalán helyezkednek el, a másik oldal teljesen szabad s így a falat, műtárgyat egész szorosan megközelítheti. A hajtóművek zárt olajfűrdőben futnak, mindössze két kenési hely következtében karbantartása egyszerű. Rendelés szerint egy- vagy kétfokozatú hajtóművel szállítják. A legnagyobb tömöríthető szemszerkezet átmérője 63 mm. A két típus fő műszaki adatai:

	Mértékegység	VVW 1700	VVW 3400
Tömörítőerő	kp	1700	3400
Fajlagos tömörítőerő	kp/cm ²	13,1	22,7
Vonalnyomás	kp/cm	4,46	5,35
Haladási sebességek	m/min.		
1. fokozat vibrációval		24	24
1. fokozat vibráció nélkül		25	25
2. fokozat vibrációval		48	48
2. fokozat vibráció nélkül		50	50
Ütememelkedés vibrációval	%	30	30
Ütememelkedés vibráció nélkül	%	45	45
Súly üresen/feltöltve	kp	573/605	845/900
Hajtómotor teljesítménye	LE	5	9
Hajtómotor fordulatszáma	ford/min.	3000	2600
Hengerlési sebesség	mm	650	750



10. ábra. AV 6000 vibrációs tömörítőlap

A *Vibromax talajtömörítőlapok AV* típusora periodikus körfrekvenciás vibrátorral, egy haladási iránnyal készül. A típusor tagjai AV 1500, AV 3000 és AV 6000 (10. ábra) a számértéknek megfelelő tömörítőerővel. A hosszú

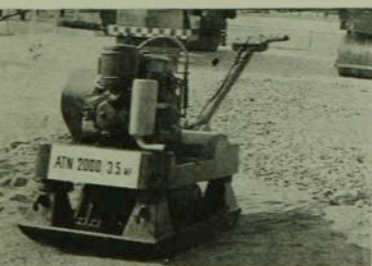
élettartamú lemeztalp nagyszilárdságú acélanyagból készül. A termelékenység növelése céljából legfeljebb 4 gépegységet összekapcsolva egy fő üzemeltethet.

A típusor fő adatai:

	Mértékegység	AV 1500	AV 3000	AV 6000
Haladási sebesség	m/min.	22	22	20
Fajlagos tömörítőerő	kp/cm ²	0,495	0,634	0,824
Vibrációs frekvencia	Hz	70	54	48
Munkaszélesség	mm			
egyed. gépnél		500	600	750
kettős gépnél			1240	1560
hármass gépnél			1890	2370
Tömörítési rétegvastagság	mm	300	550	800
Ütememelkedés	%	30	30	25
Hajtómotor				
teljesítmény	LE		7	10
fordulatszám	ford/min		2000	1800
Önsúly	kp	187	395	716

Az *AW 1800 D talajtömörítőlap* könnyen vezethető, nagyon fordulékony, betontömörítésre is használható. A típusor további tagjai 750 és 1250 jelzéssel a számértéknek megfelelő tömörítőerőt képviselnek. A bemutatott típus fő adatai:

Haladási sebesség ..	14 m/min
Munkaszélesség ...	730 mm
Tömörítési rétegvastagság	350 mm
Ütememelkedés	25 %
Hajtómotor	
teljesítménye	6 LE
fordulatszáma ...	3000 ford/min



11. ábra. ATN 2000/3.5 Mp vibrációs tömörítőlap

A *Vibromax ATN 2000/3,5 Mp talajtömörítőlap* (11. ábra) pillanatátkapcsolással előre-hátra haladhat 20 m/min sebességgel. Az ellentétes forgásirányú vibrátor irányított tömörítőert kelt, mélyreható tömörítése intenzív. Különös hatékony 3—4 gépegység összekapcsolása esetén.

Fő adatai:

Tömörítőerő	3500 kp
Munkaszélesség ...	680 mm
Tömörítési rétegvas-	
tagság	800 mm
Ütemelkedés	30 %
Üzemi súly	760 kp
Hajtómotor	
teljesítménye	10 LE
fordulatszáma ...	2400 ford/min

A *Vibromax ATL 7000 talajtömörítőlap* (12. ábra) kormányozható, nagy teljesítményű vibrátor irányított tömörítőerővel, vilamos indító berendezéssel.

Fő adatai:

Tömörítőerő	7000 kp
Munkaszélesség ...	1100 mm
Tömörítési réteg-	
vastagság	1100 mm
Ütemelkedés	20 %
Üzemi súly	1695 kp

Hajtómotor	
teljesítménye	14 LE
fordulatszáma ...	1800 ford/min

A *Vibromax-Bull SL 2 döngölő* (13. ábra) súlypontja mélyen fekszik, kézi vezetés nélkül is biztonságosan halad előre.

Fő adatai:

Ütőerő	4800 kp
Ugrási magasság ...	60 mm
Ütésszám (fokozat-	
mentesen állítható) 500—800/min	
Haladási sebesség ...	12,5 m/min
Tömörítési mélység	450 mm
Üzemi súly	62 kp
Hajtómotor	
teljesítménye	2,7 LE
fordulatszáma ...	5500 ford/min

A *PM 500 félautomatikus fekvődobos betonkeverő* (14. ábra), valamint a sor következő tagja a *PM 750 típus* (15. ábra) fenékűritésű felvonóputtonnyal, nyomógombos vezérlőfallal készül, az első egytengelyes, az utóbbi kéttengelyes gumiabroncs alvázon, vontatható kivitelben. A keverők fő adatai:

	Mérték-	PM 500	PM 750
egység			
Hasznos dobúrtartalom	l	500	750
Keverési teljesítmény	laza m ³ /h	12—15	18
Dob fordulatszáma	ford/min	11	13
Dobforgató motor teljesítménye	kW	4,4	7,5
Felvonómotor teljesítménye	kW	4,3	5,5
Önsúly	kp	3200	3680
Vontatási sebesség	km/h	12	12

A *Transporta görgős szalag-mérleggel* (16. ábra) szállítószalagon áramló anyag pillanatnyi szállítási teljesítményét mérik. Az értékelő berendezés építőszekrény elv alapján tevődik össze. A mérlegek névleges teljesítménye 10—100—500 Mp/h, a szalag névleges sebessége 1,0—6,3 m/s, a szalag hajlásszöge a vízszinteshez 0—18°, a szalagszélesség 400—2000 mm.

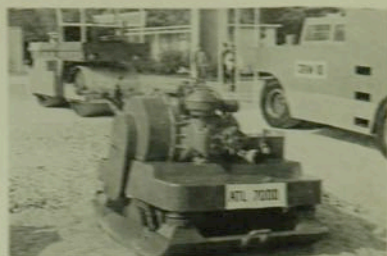
Az *AM 50 keverőkocsi* (17. ábra) alváza Tatra T 138/180 tehérgépkocsi 180 LE hajtóteljesítménnyel. További műszaki adatai:

A forgódob	
geometriai úrtartal-	
ma	9,4 m ³
hasznos úrtartalma	4,5 m ³
Dobforgató	
motor típusa	Zetor 4001/45
teljesítménye	45 LE

A keverőkocsi készbetont vagy száraz keveréket szállít, melyhez az építéshelyen vagy közvetlenül a megérkezés előtt adagolja hozzá a keverővizet.

Az *AMS 55 keverőkocsi* alváza Tatra T 148/212 gépkocsi 212 LE hajtóteljesítménnyel, a dob hasznos úrtartalma a hidraulikus bilentés eredményeként 4,5/5,5 m³. A rakott gépkocsi legnagyobb szállítási sebessége 40 km/h.

Az *SSB-02-U típusú betonlövellő berendezés* (18. ábra) pneumatikus módszerrel száraz keveréket szállít 30 mm legnagyobb szemcseméretig 4,5 at üzemi nyomással 200 m vízszintes távolságra vagy 40 m magasságra, gumitömlőn vagy nagyobb távra acélsőveztéken át. A vizet nagy nyomással a szórófejben adagolják a keverékhez. A gép szállítási teljesítménye 5 vagy 12 m³/h, sinénjáró

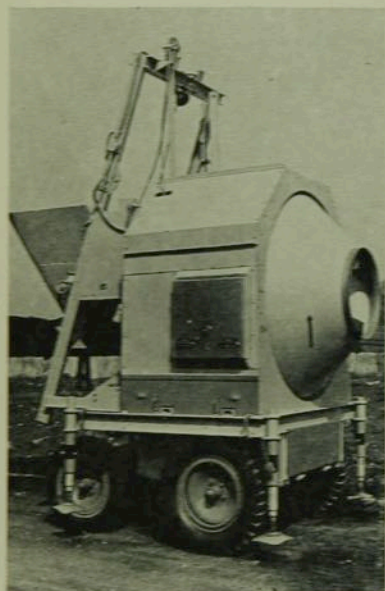
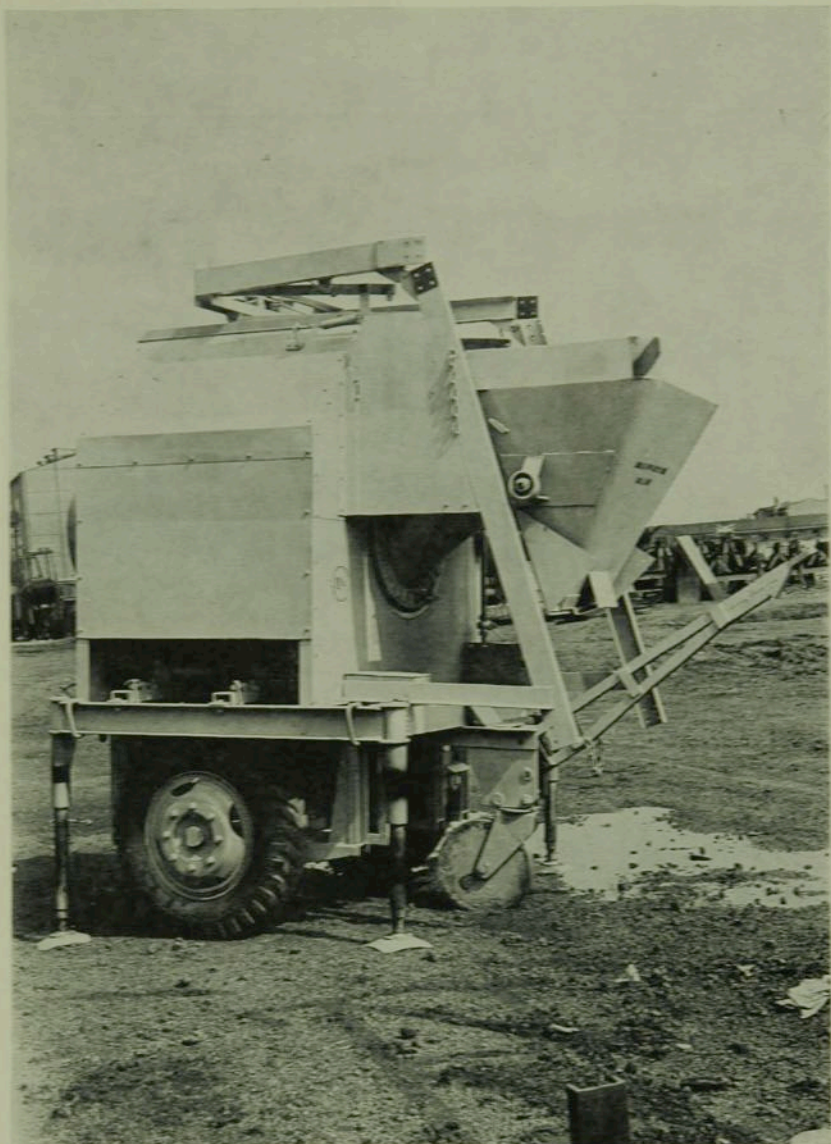


12. ábra. ATL 7000 vibrációs tömörítőlap

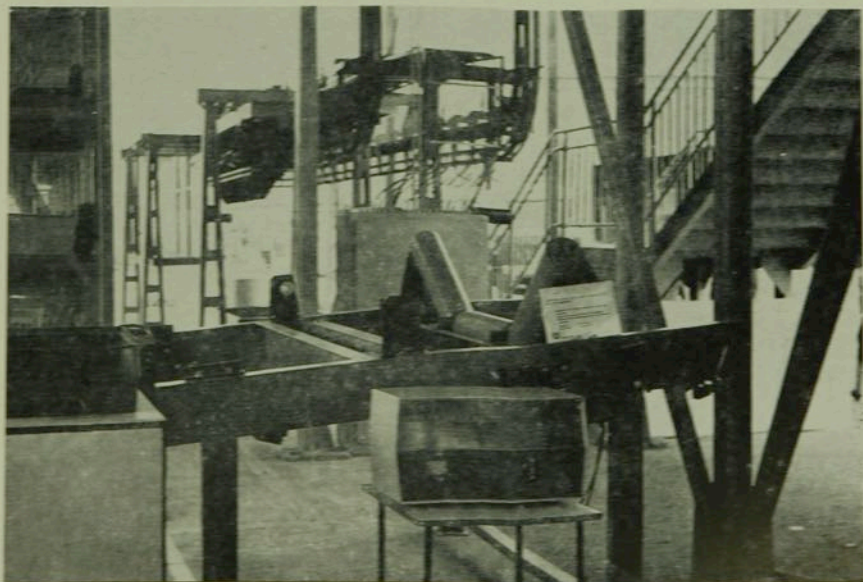


13. ábra. SL 2 döngölő

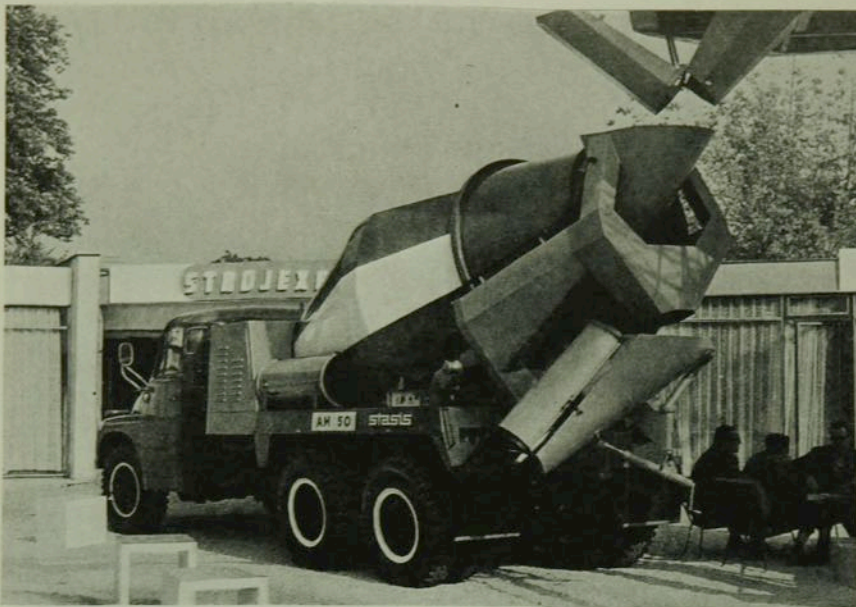
14. ábra. PM 500 fekvődobos betonkeverő



15. ábra. PM 750 fekvődobos betonkeverő



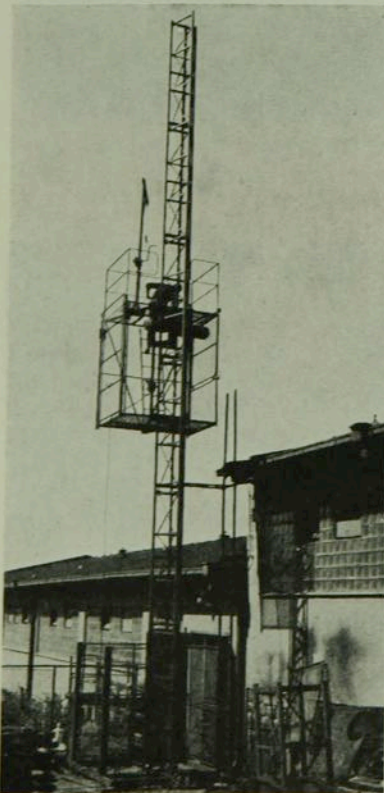
16. ábra. Görgős szalagmérleg



17. ábra. A M 50 keverőkeci



18. ábra. SSB-02-U betonlővélő berendezés



19. ábra. NOV 500 személy-teherfelvonó

vagy gumikerekes alvázzal készítik, 7 kW-os villamos motoros vagy présleghmotoros hajtással.

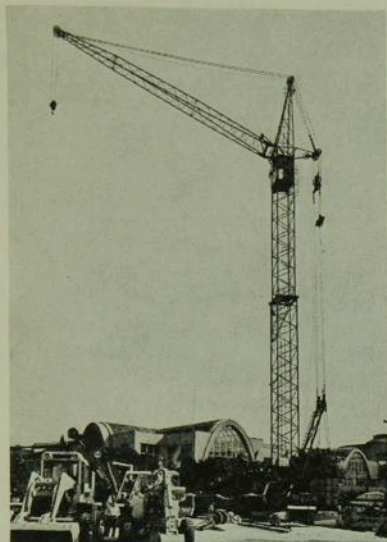
Az *NOV 500 személy-teherfelvonó* (19. ábra) középmagas és magasházak befejező munkáit szolgálja ki, 500 kp. névleges teherbírással (=6 fő). Az $1250 \times 1800 \times 2040$ mm méretű járószék háromszög keresztmetszetű oszlopon fogaslécés módszerrel kapcsolódik ellensúly nélkül. Az oszloptagok hossza 2,25 m, súlya 80 kp. A járószék emelési sebessége 0,4—0,5 m/s. A berendezés szerelése 2—3 főt igényel.

Az *MB 50 önszerelő toronydaru* (20. ábra) a korábbi MB 40 típus továbbfejlesztése, annak összes üzemeltetési tapasztalatai felhasználásával. A teleszkóposan kihúzható oszlop megkönnyíti a daru közúti szállítását. A daru fő adatai:

Teherbírás	
lehajlított oszloppal	
20 m kinyúlásnál ..	7,5 Mp
kitolt oszloppal 20 m	
kinyúlásnál	2,5 Mp
Emelési magasság	
lehajtott oszloppal	
5 Mp teherbírásnál	35,8 m
kitolt oszloppal	
2,5 Mp teherbírásnál	44,8 m
Emelési sebesség	
a) esetben	12,7 m/min
b) esetben	25,6 m/min
Haladási sebesség	
mindkét esetben ...	35 m/min

A biztonsági jelzőberendezés 5%-os túlterhelésnél akusztikai jelzést ad, 15%-os túlterhelésnél a fővédőkapcsolót lekapcsolja.

A *DVHM 5022 emelővillás tartogoncával* (21. ábra) tovább bővült



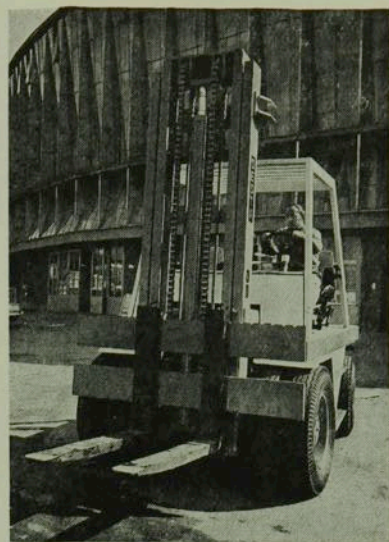
20. ábra. MB 50 önszerelő toronydarú

felfelé a DESTA DVHM típus-sor. Az új típus legnagyobb teherbírása 5 Mp, legnagyobb emelőmagassága 4,3 m. A gép hidrodinamikus nyomatékvtóval, hidraulikus működtetésű hajtóművel és szervokormányval készül, indítása fokozatmentes és sima. A targonca közúton is közlekedhet, ezért ellátják az előírt villamos berendezésekkel is.

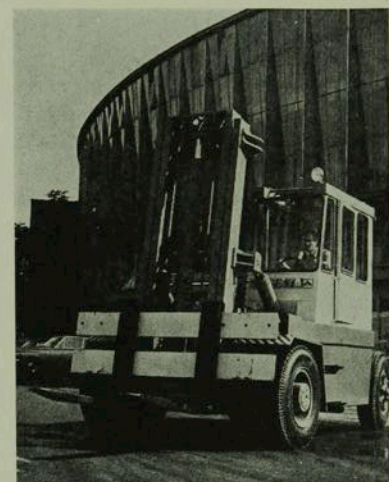
Újdonság a DVHM 8022 típusú emelővillás targonca is (22. ábra), mely korszerű kialakításával és szerkezeti megoldásával elnyerte a Vásár egyik aranyérmét. Legnagyobb teherbírása 8 Mp, emelőmagassága 4,3 m. Elláták hidraulikus nyomatékvtóval, elektrohidraulikus és elektropneumatikus működtetésű 3-fokozatú irányváltó- és sebességváltóművel és differenciálzárral. A kéziféken kívül minden művelet vezérlése nyomógombos rendszerű. A rugózott kezelőülés automatikus szabályozással többféle magasságban rögzíthető. A gép indítása finom, fokozatmentes. A gép fő adatai:

Haladási sebesség	
(teherrel is)	15 km/h
Emelési sebesség	0,42 m/s
Süllyesztési sebesség	0,5 m/s
Ütemelkedés teherrel	20 %

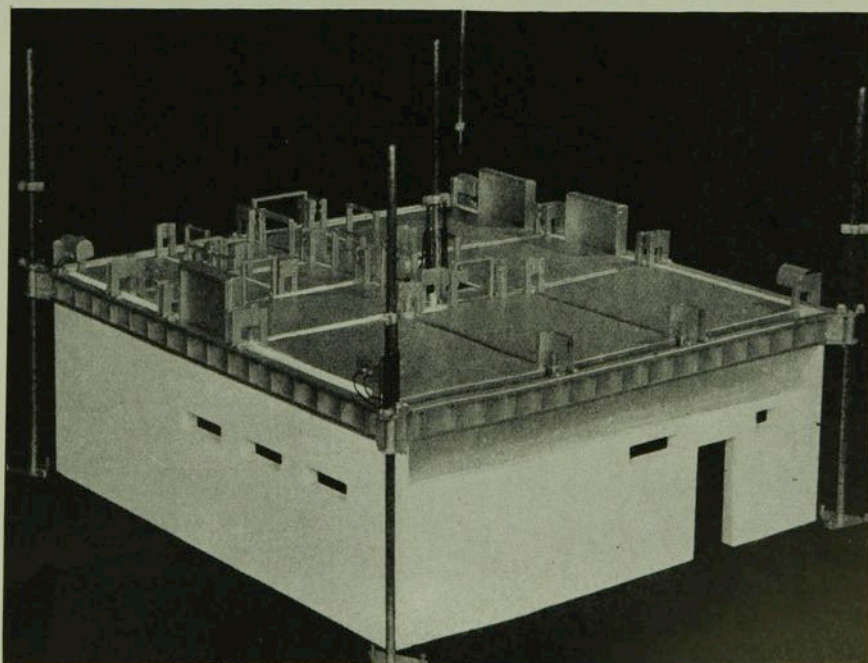
A monolit családiházépítő zsaluzat (23. ábra) segítségével csúszó-zsalus rendszerrel szolid, de szilárd családi ház építhető a helyi anyagok felhasználásával. A körítő- és



21. ábra. DVHM 5022 emelővillás targonca



22. ábra. DVHM 8022 emelővillás targonca



23. ábra. Monolit családiház-építő zsaluzat



24. ábra. AD 063 autódaru

az elválasztófalak zsaluzata pár-huzamosan hidraulikusan emelkedik, a kész falak kiszáradását meleg levegővel, előmelegített adalékanyagokkal stb. gyorsítják. A zsaluzat emelésének átlagos sebessége a kísérleti építkezésen 20 cm/h volt, így a teljes családi ház összes betonozási munkái 30 órát igényelnek. A vízszintes földem- és tetőszerkezetet a függőleges falak megszilárdulása után — a második munkaütemben — betonozzák, de ez végezhető az első ütemben is nagyobb szilárdságú betonkeverék adagolásával. A rendszer sokféleképpen variálható. Már a kísérletek során bebizonyosodott, hogy a csúszó-

zsaluzatos módszer 20—30%-kal gyorsabb és olcsóbb a hagyományos módszernél.

PRAGOINVEST

A Pragoinvest Külkereskedelmi Vállalat fontosabb exportcikkei a következők:

- autódaruk,
- bakdaruk és híddaruk,
- mobil és stabil légsűrítők,
- áramfejlesztők.

Az AD 063 típusú univerzális autódarut (24. ábra) hidraulikus gémmel gyártják Praga V 3 S tehergépkocsira szerelve. Az alapgép többféle munkaeszközzel üzemeltethető, így:

Daruként zártsekrényes gémmel, 3 m kinyúlásnál és 8 m horogmagasságnál teherbírása	6,3 Mp
Daruként 3,5 m kinyúlásnál és 8,4 m horogmagasságnál teherbírása	4,1 Mp
Daruként rácsos szerkezetű magasgémmel 17 m horogmagasságnál teherbírása	3 Mp
Kotróként hegybontó és mélyásó kanállal, űrtartalma	0,35—0,5 m ³
Rakodólappal, melynek űrtartalma	0,7 m ³
Zártsekrényes hidraulikus gémmel szerelt hidraulikus markolóval, melynek űrtartalma	0,7 m ³
Ásási mélysége	7,3 m
A daru	
haladási sebessége	59 km/h
önsúlya	9350 kp
emelési sebessége	0,8—25 m/min
forgási sebessége	0,1—5,8 ford/min

Újdonság az AD 350. 1. típusú autódaru (25. ábra) Tatra 813 tehergépkocsira szerelve 35 Mp legnagyobb teherbírással. Alkalmas mérnöki magasépítési és vízépítési létesítmények, paneles lakásépítés, ipari csarnokszerelés

kiszolgálására. Vontatóként vonóereje 65 Mp. Működési rendszere Diesel-elektromos, az egyes hajtóművek egyenáramú egyedi hajtásával. A gép szerelését saját csőrőlíval végzi, külső emelőgép igénybevétele nélkül.



25. ábra. AD 350/1 autódaru



26. ábra. DK 120 légsűrítő



27. ábra. GAPD 50 áramfejlesztő aggregát

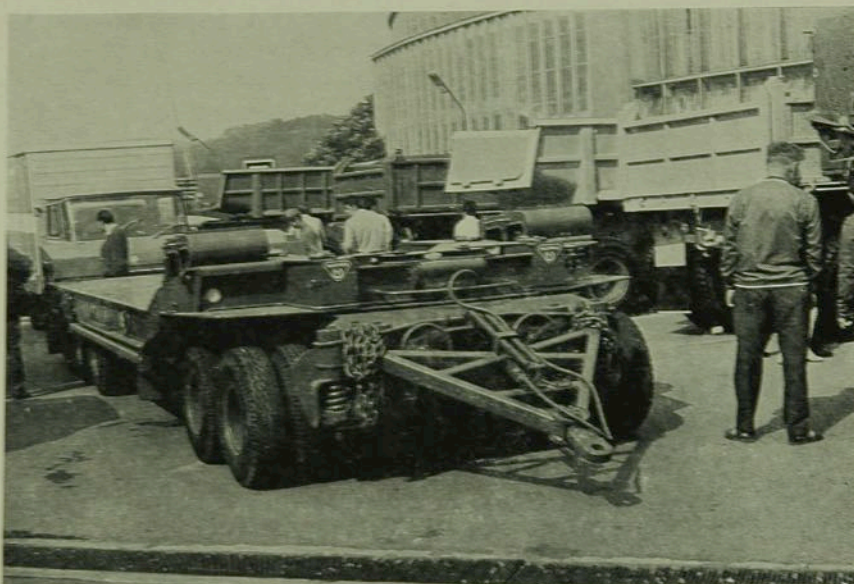
A daru fő adatai:

Tatra 930—3 járműmotor	
teljesítménye	270 LE
fordulatszáma	2200 ford/min
Haladási sebessége	60 km/h
Emelési sebesség	0,33—32 m/min
Forgási sebesség	0,25—2 ford/min
Generátorhajtó motor	
teljesítménye	70 LE
fordulatszáma	1800 ford/min
Legnagyobb gémhossz	39 m
Legnagyobb teherbírás	
letalpalva	35 Mp
szabadonállva	13 Mp
Szállítási súly	32 Mp
Utánfutó súlya	5 Mp

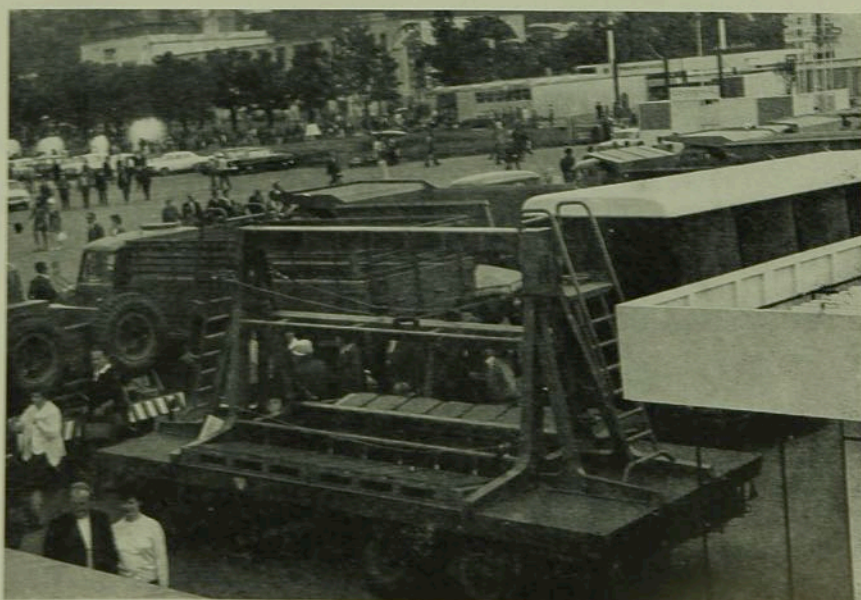
A DK-120 mobil légsűrítő (26. ábra) az ismert típusos új tagja, a számértéknek megfelelő m³/h teljesítménnyel, 1650/min. fordulatszámmal és 8 at kilépőnyomással. Rendszere kétfokozatú, lég-hűtéses, az első fokozatban két

hengerrel, a második fokozatban egy hengerrel. A hajtómotor Z 3001 típusú, 32 LE teljesítményű Zetor-motor nyomógombos indítással.

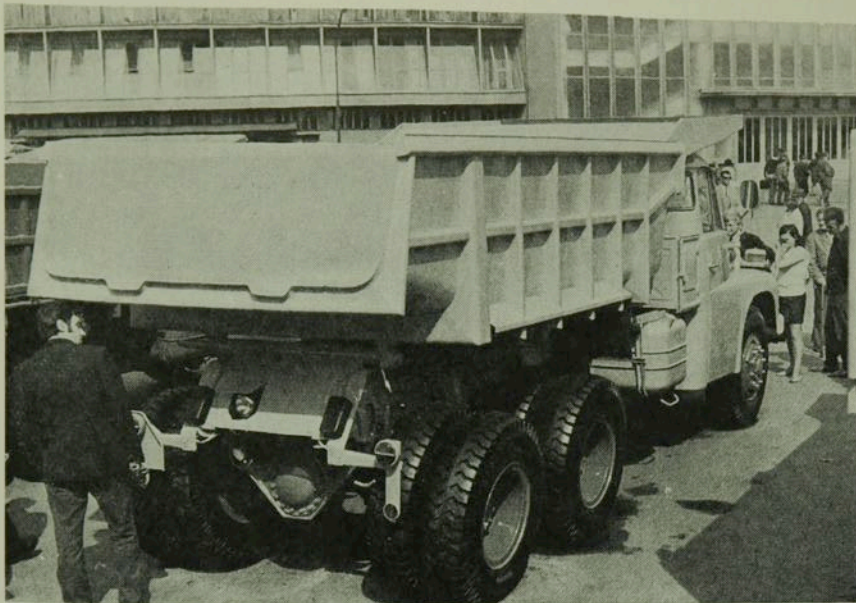
Kialakult a Diesel-elektromos áramfejlesztő aggregátok típusora



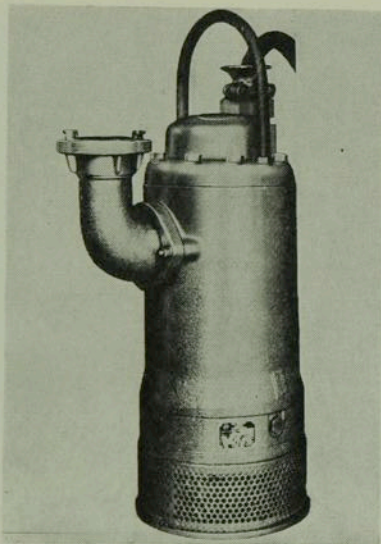
28. ábra. P 50 nehéz tréler



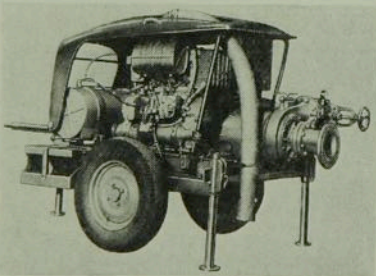
29. ábra. P 16 könnyű tréler



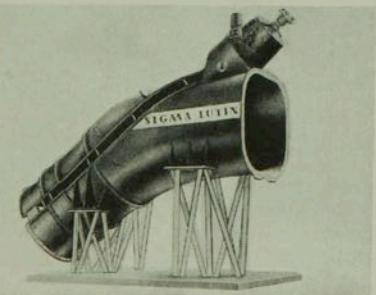
30. ábra. T 148 S1 billenőteknős tehergépkocsi



31. ábra. NDMU zagyszivattyú



32. ábra. Irismo D—P iszapszivattyú aggregát



33. ábra. BVPS átemelő szivattyú

20—73 kVA teljesítmények között, 4 típusban.

A GAPD 50 típust mutatja be a 27. ábra. A típusor fő adatai:

Típus	Mértékegység	GAPD 20	GAPD 32	GAPD 50	GAPD 75
Teljesítmény	kVA	20	36	48	73
Motor névleges teljesítmény	LE	30	45	60	90
Névleges ford.-szám ...	ford/min	1500	1500	1500	1500
Hengerek száma		2	3	4	6
Önsúly	kp	2050	2430	2700	4100
Vontatási sebesség	km/h	60	40	40	40

MOTOKOV

A P 50 típusú nehéz tréler (28. ábra) nehéz, terjedelmes gépek és berendezések szállítására szolgál. Fő adatai:

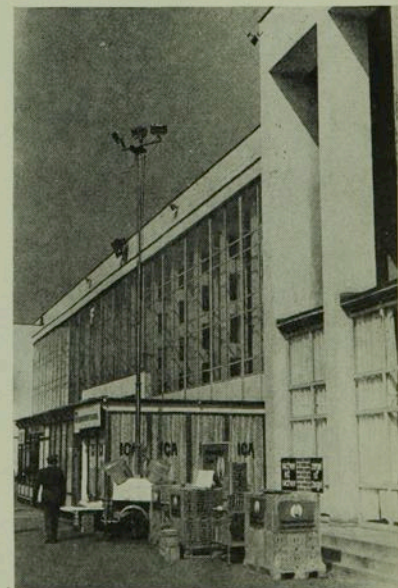
Legnagyobb teherbírás	63 kp
Önsúly	16,2 Mp
Teljes hossz	10 715 mm
Rakfelület hossza	6 100 mm
Rakfelület szélessége	3 100 mm
Tengelyek száma	5
Megengedett sebesség	40 km/h

A P 16 típusú könnyű tréler (29. ábra) háromtengelyes alvázára különböző felépítményeket szerelnek, így pl. az ábra szerinti szerkezetet panelek szállítására. Fő adatai:

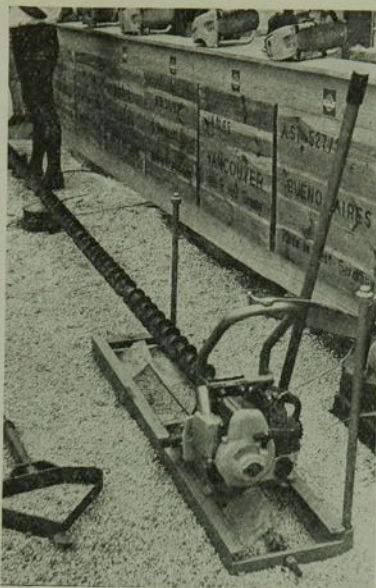
Legnagyobb teherbírás	20 Mp
Önsúly	6,3 Mp
Teljes hossz	6500 mm
Hasznos hossz	3900 mm
Szélesség	2500 mm
Megengedett sebesség ..	50 km/h

A TATRA 148 S 1 billenőteknős tehergépkocsi (30. ábra) ömlesztett anyagok szállítására szolgál, a következő fő adatokkal:

Hajtómotor teljesítménye	200 LE
Fordulatszáma	2000 ford/min.
Jármű összsúlya ...	26 Mp
Legnagyobb tengelyterhelés	
első tengelyen ...	6 Mp
hátsó tengelyen	10—10 Mp



34. ábra. Luxomobil AL áramfejlesztő aggregát reflektorokkal



35. ábra. Stihl vízszintes talajfúró berendezés

INTERSIGMA

Az Intersigma Külkereskedelmi Vállalat legfontosabb exporttermékei a különféle speciális szivattyúk. Az *NDMU zagyszivattyú* (31. ábra) kisebb mechanikus részecskékkel szennyezett vizet szállít, legfeljebb 30 °C hőfokig. Alkalmazzák az iparban, mezőgazdaságban és építőiparban egyaránt. Fő adatai:

Szállított mennyiség	100—200 l/min
Szállított magasság	1—9 m
Motorteljesítmény	0,37 kW
Fordulatszám	2480/min
Önsúly	10 kp

Irismo D—P középnyomású iszapszivattyú aggregát (32. ábra). Egytengelyes alvázra szerelt mo-

bil berendezés. Főleg az elektromos hálózattól távoleső munkahelyeken használják. A szállított folyadék legnagyobb szemszerkezete 15 mm. Főleg átemelő szivattyúként használják nagyobb távolságok, vagy szintkülönbség leküzdésére.

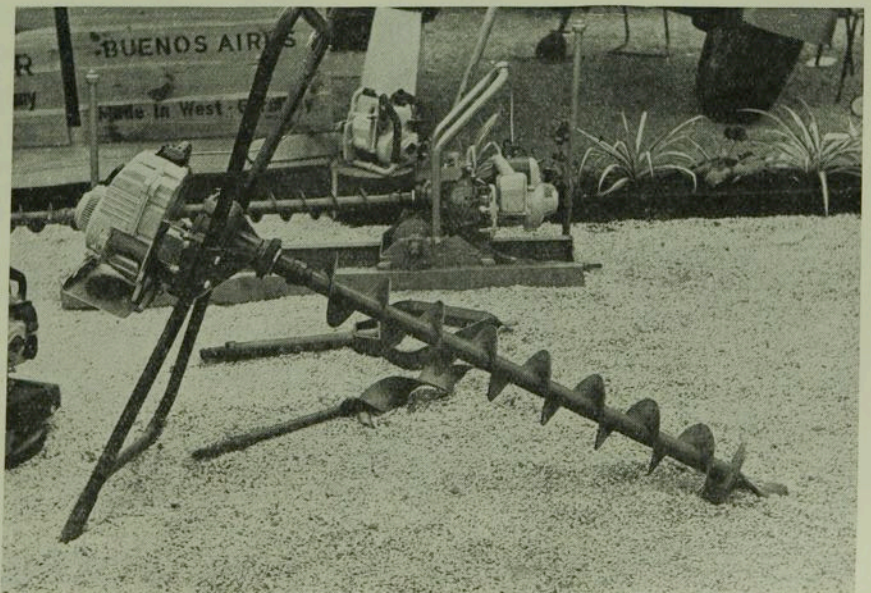
A *BVPS típusú átemelőszivattyú* (33. ábra) nyitott csatornában alkalmazzák átemelési feladatokra, legfeljebb 6 m szintkülönbség leküzdésére. A szívócsonk átmérő névleges értéke 800—2400 mm. Különleges célokra állítható lapátokkal gyártják a szivattyúzott vízmennyiség fokozatmentes szabályozása céljából.

KÜLFÖLDI GÉPEK

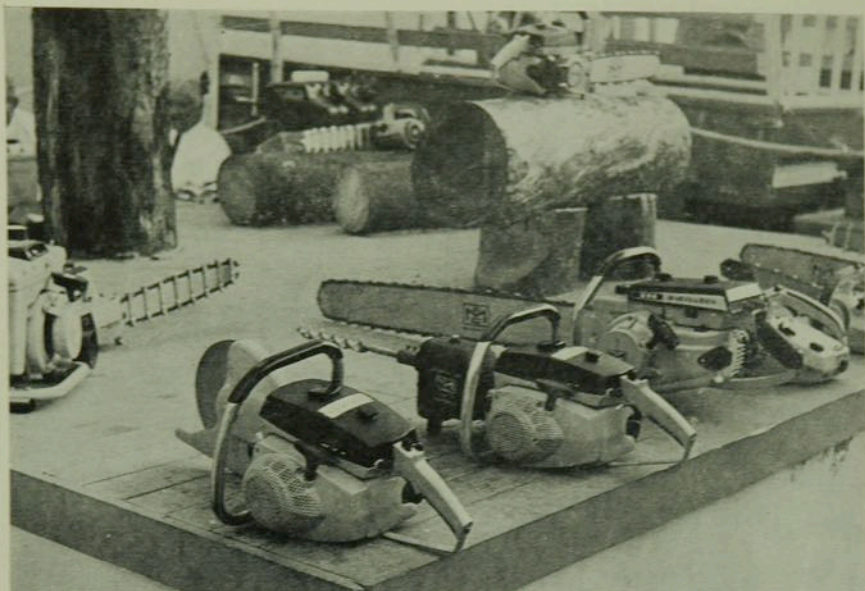
A külföldi gépek rendkívül gazdag választékából említést érdemel a *Luxomobil Al áramfejlesztő aggregát* típusos (34. ábra) teleszkóposan kitolható oszlopra szerelt reflektorokkal. Az aggregát egytengelyes fűvott gumiabroncsos alvázon könnyen vonatítható és áthelyezhető, üzembehelyezése néhány percet igényel.

Kétféle nagyságban készül, 3×1000 W és 5×2000 W közötti teljesítményekkel, 440—990 kp közötti önsúllyal, 6,8—9 m legnagyobb oszlopmagassággal.

A Stihl gépgyár nagy választékban gyárt főleg erdőgazdasági kisgépeket, így a 35. ábra szerinti *vízszintes talajfúrót* útburkolat alatti bontás nélküli kábelfektetéshez.



36. ábra. Stihl 08 S talajfúrógép



0,8 S talajfúró (36. ábra) két fővel kezelhető könnyű szerkezet, 3,4 LE-s hajtómotorral. Súlya fúrószár nélkül mindössze 21 kp, a fúróoszlop ford. száma percenként 60.

A McCulloch (McCULLOCH) belga cég nagy típusválasztékban gyártja amerikai szabadalom alapján rendkívül könnyű kézfűrészeit (37. ábra), melyek között körfűrész és láncfűrész egyaránt szerepel. További gyárt-

mányai a benzinmotoros hegesztő és áramfejlesztő berendezések.

Bár évről évre kisebb mértékben bővítik a kiállítási területet, az egyre nagyobb érdeklődés miatt mindig több cég jelentkezését kell visszautasítani helyhiány miatt. Ez már olyan mértékű, hogy maga a csehszlovák külkereskedelem sem tudja teljes típusválasztékát kiállítani, számos korszerű építőgép típus kiszorult az idei vásárból.

Bauxitbeton építmények teherbírasi tartaléka*

II. rész

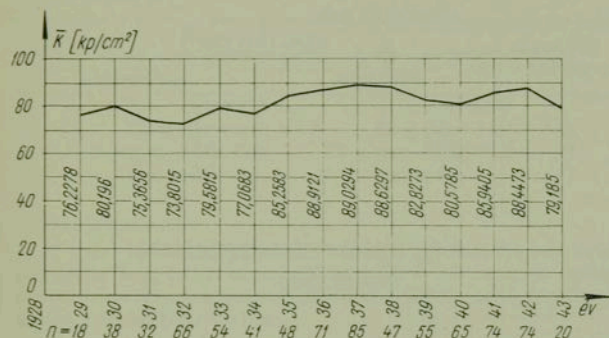
Dr. BÖLCSKEI ELEMÉR — Dr. SZALAI KÁLMÁN

6. Gyorsvizsgálati eredmények statisztikus kiértékelése

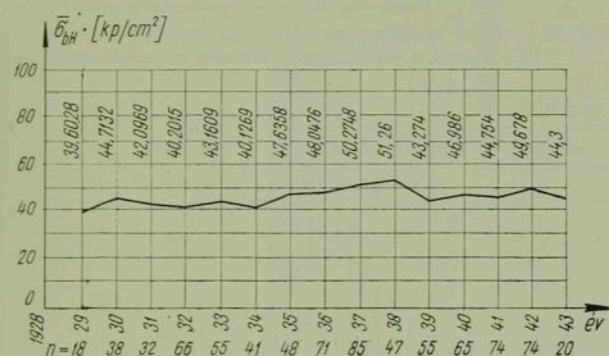
6.1 Az adatok feldolgozása

Az ÉMI által nyilvántartott bauxitbeton lakóépületek közül 788 épület szilárdsági adatait dolgoztuk fel. Egy-egy épületen átlagosan 35–40 mérést végeztek.

A 6/1 ábrán feltüntettük a vizsgált épületen az átlagos kockaszilárdságok évenkénti átlagát a naptári év függvényében. A 6/2 ábra hasonló módon mutatja az átlagos határfeszültségek átlagát.



6/1 ábra



6/2 ábra

A rendelkezésünkre álló adatokat feldolgoztuk az építmények kivitelezésének éve szerint. Hasonló módszerrel dolgoztuk fel a beton határfeszültségére vonatkozó adatokat is.

A kockaszilárdságok, ill. a határfeszültségek és az építés 1929-től számított éve közötti korrelációt a matematikai statisztika ismert módszerével határoztuk meg. E szerint a kockaszilárdságokra vonatkozó korrelációs együttható

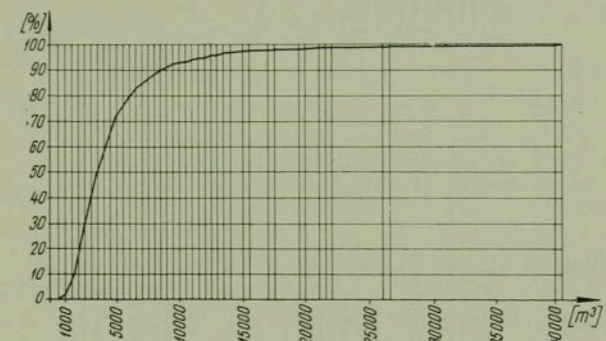
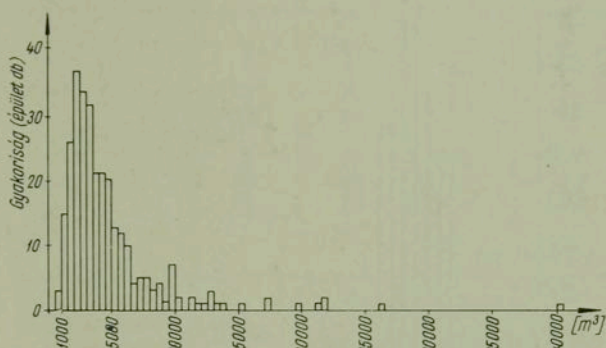
$$r(Ki) = 0,811,$$

a határfeszültségekre vonatkozó érték pedig

$$r(\sigma_f) = 0,695.$$

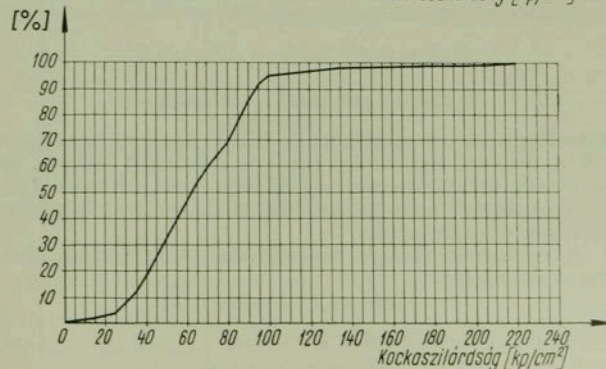
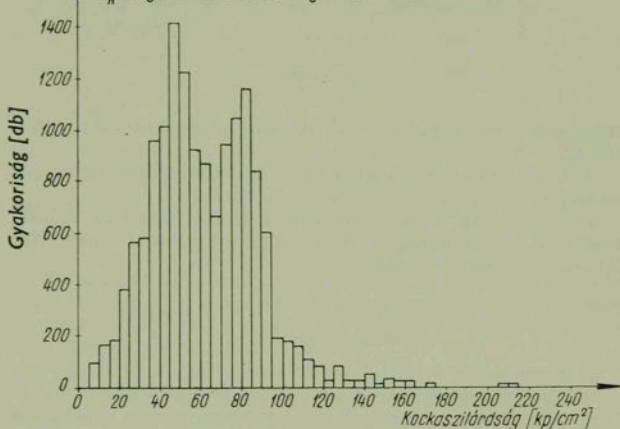
A továbbiakban szükségünk lesz az épületek légm³ szerinti megoszlására, s ezért az adatokat e szempontból is feldolgoztuk. A 6/3 ábrán felül a légm³-ek függvényében felraktuk a gyakoriságot, majd alul ennek az integrálgörbéjét az összmenyiség százalékában.

Hasonló módon feldolgoztuk a kockaszilárdságokat a mérőhelyek száma szerinti gyakoriság, valamint ezek



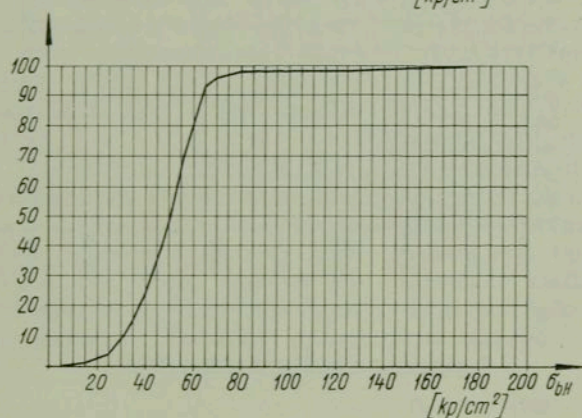
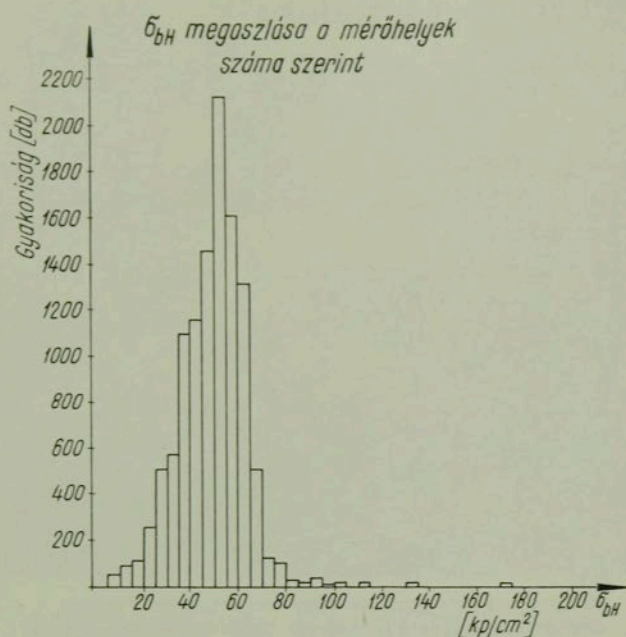
6/3 ábra

σ_k megoszlása a mérőhelyek száma szerint



6/4 ábra

* E dolgozat alapjául szolgáló részletes tanulmány elkészítésében a szerzőkön kívül közreműködtek Dr. Juhász Bertalan adjunktus, Almási József és Hegedűs István tanársegédek.



6/5 ábra

eloszlását és meghatároztuk az integrárvonalát (6/4 ábra).

A 6/5 ábrán ugyanezt a határfeszültségekre vonatkozóan hajtottuk végre és tüntettük fel.

A 6/6 ábrán a határfeszültségeknek légm³-re vonatkoztatott gyakoriságát ábrázoltuk s ugyanitt tüntettük fel ezek integrárvonalát is.

6.2 A kockaszilárdság, ill. a határfeszültség időbeni változása

A korrelációs együtthatók viszonylag jó értékek, különösen a kockaszilárdságra. Ezek ismeretében a csökkenés ütemét az eltérések négyzetösszegének minimális legkisebb négyzetek módszerével a

$$R_0 \Sigma m_i + \Delta R \Sigma m_i t_i - \Sigma P_i m_i = 0$$

$$R_0 \Sigma m_i t_i + \Delta R \Sigma m_i t_i^2 - \Sigma R_i m_i t_i = 0$$

összefüggésekkel számítottuk ki. A képletekben R_0 és ΔR a kezdeti szilárdsági (kockaszilárdsági) értéket, ill. az évenkénti csökkenést, R_i és m_i a mért szilárdsági értékeket, illetve a megbízhatóságukkal arányos független mérések számát jelenti.

A kockaszilárdságra vonatkozóan e számítást elvégezve évenként

$$\Delta K = 1,17 \text{ kp/cm}^2,$$

a határfeszültségre pedig évenként

$$\Delta \sigma = 0,26 \text{ kp/cm}^2$$

értéket kaptunk.

A lényegesen kedvezőbb korrelációs együttható miatt a kockaszilárdságra vonatkozó eredményt megbízhatóbbnak lehet tekinteni. Helyesebb tehát ebből kiindulva meghatározni a határfeszültség-csökkenés ütemét, amely, a határfeszültség és a kockaszilárdság arányát 60 %-ra becsülve

$$\Delta \sigma_{jav} = 0,6 \cdot 1,17 = 0,7 \text{ kp/cm}^2$$

értékűre adódik.

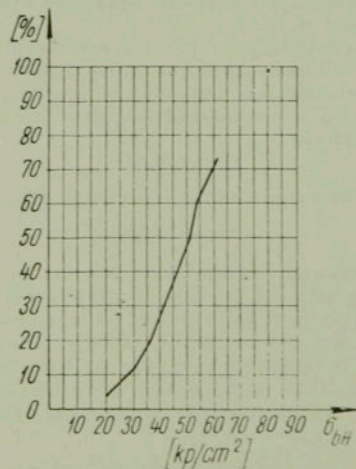
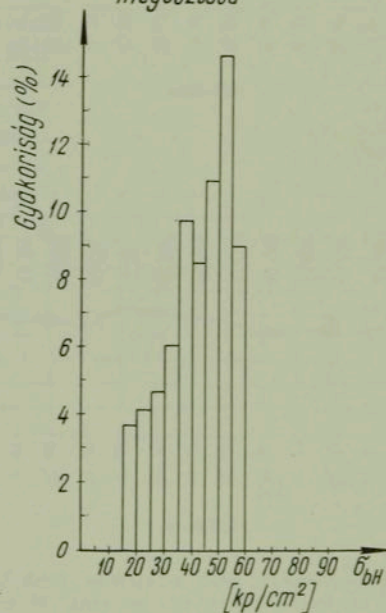
6.3 Az építmények jelenlegi, kategóriák szerinti megoszlása

Vizsgálataink során az építmények teherviselő képessége szempontjából oszlopok és többtámaszú gerendák adataira leszünk tekintettel. Az oszlopokra és gerendákra megállapított kategória határok a gyors vizsgálati szabványban az alábbiak voltak:

6/1 táblázat

Kategória	σ_{bH} , (kp/cm ²)	
	oszlopra	gerendára
A.	$\sigma_{bH} \geq 45$	$\sigma_{bH} \geq 35$
B.	$45 > \sigma_{bH} > 35$	$35 > \sigma_{bH} > 25$
C.	$35 \geq \sigma_{bH}$	$25 \geq \sigma_{bH}$

A σ_{bH} légköbméter szerinti megoszlása



6/6 ábra

6/5 táblázat

A feltételezett évi romlás kp/cm^2 -ben	Év el-teltével	A	B	C
		kategóriába sorolható lesz a meglevő épület légm ³ százalékában		
$\Delta\sigma = 1$	0	49	32	19
	5	37	35	28
	10	28	35	37
	15	20	32	48
$\Delta\sigma = 0,7$	5	39	35	26
	10	30	38	32
	15	29	34	37

6/6 táblázat

A feltételezett évi romlás kp/cm^2 -ben	Év el-teltével	A	B	C
		kategóriába sorolható lesz a meglevő épület légm ³ százalékában		
$\Delta\sigma = 1,0$	0	79	18	3
	5	70	23	7
	10	57	32	11
	15	42	41	17
$\Delta\sigma = 0,7$	5	73	22	5
	10	65	26	9
	15	64	24	12

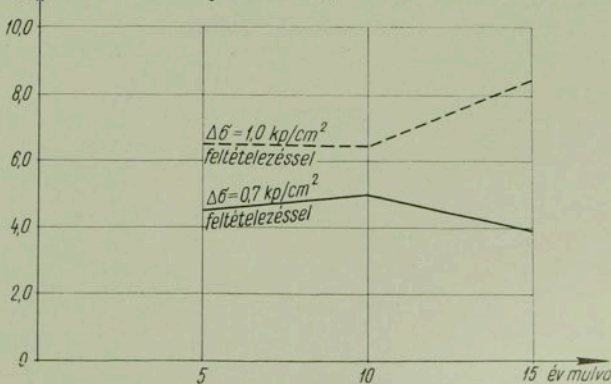
A 6/5 és 6/6 táblázatok átlagértékeit mutatjuk ki a 6/7 táblázatban

6/7 táblázat

A feltételezett évi romlás kp/cm^2 -ben	Év el-teltével	A	B	C
		kategóriába sorolható lesz a meglevő épület légm ³ százalékában		
$\Delta\sigma = 1,0$	0	64	25	11
	5	53,5	29	17,5
	10	42,5	33,5	24
	15	31	36,5	32,5
$\Delta\sigma = 0,7$	5	56	28,5	15,5
	10	47,5	32	20,5
	15	46,5	29	24,5

Az utóbbi táblázat összeállításánál, mivel pontosabb adatok nem álltak rendelkezésünkre, feltételeztük, hogy az oszlop és gerenda egyforma súllyal szerepel az épületek állékonyasága szempontjából.

Az 5 évenként megerősítendő épületek %-os értéke



6/7 ábra

Ezen kategóriákba eső százalékos értékeket a 6/3 ábra szerinti épület-légm³-re vonatkoztatva a 6/2 táblázatban mutatjuk ki.

6/2 táblázat

Kategória	Oszlop	Gerenda	Átlag
	%		
A.	64	85	74,5
B.	17	10	13,5
C.	19	5	12,0

E megbízás keretében végzett vizsgálataink szerint az új kategória-határok az alábbiak:

6/3 táblázat

Kategória	σ_{bH} (kp/cm^2)	
	oszlopokra	gerendákra
A.	$\sigma_{bH} \geq 51$	$\sigma_{bH} \geq 38$
B.	$51 > \sigma_{bH} > 35$	$38 > \sigma_{bH} > 22$
C.	$35 \geq \sigma_{bH}$	$22 \geq \sigma_{bH}$

Megjegyzések:

A fenti táblázatokban az oszlopokra mértékadó értékeknél a leggyakrabban előforduló 3—5 szintes épületekre vonatkozó karakterisztikus felső és alsó feszültségeket vettük figyelembe.

A gerendáknál — tekintettel arra, hogy ezek túlnyomó többsége többtámaszú — a többtámaszú tartókra levezetett karakterisztikus feszültségeket fogadtuk el a kategória-határok megállapításánál.

Az építmények új kategória-határok szerinti légköbméterre vonatkoztatott megoszlása a következő:

6/4 táblázat

Kategória	Oszlopok	Gerendák	Átlagban
	%		
A.	49	79	64
B.	32	18	25
C.	19	3	11

Az új kategória-határok figyelembevételével végeredményben a változás

A. kategóriánál —10,5 %
B. kategóriánál +11,5 %
C. kategóriánál —1,0 %

6.4 Az építmények kategóriák szerinti megoszlásának jövőben várható változása

E vizsgálatokat a javasolt új kategória-határok figyelembevételével hajtottuk végre.

A feltételezett határfeszültség-csökkenés korábban

$$\Delta\sigma = 1,0 \text{ kp/cm}^2/\text{év}$$

volt, az új vizsgálatok alapján feltételezhető érték

$$\Delta\sigma = 0,7 \text{ kp/cm}^2/\text{év}$$

A kategória-határok közé sorolható építmények légköbméterének százalékos változását a 6/5, 6/6 és 6/7 táblázatban mutatjuk ki.

Oszlopokra vonatkozó kategória-határok alapján a feltételezett szilárdságcsökkenés figyelembevételével egyes kategóriákba sorolható épület-légm³ százalékos értékei a 6/5 táblázatban találhatók.

Gerendákra vonatkozó kategória-határok alapján a feltételezett szilárdságcsökkenés figyelembevételével egyes kategóriákba sorolható épület-légm³ százalékos értékei a 6/6 táblázatban találhatók.

Megvizsgáltuk azt a kérdést, hogy 5 évenként az összes C. kategóriájú bauxitbeton építmények légköbméterre vonatkoztatottan hány százalékát kell megerősíteni abban az esetben, ha az előző 5 évben az összes C. kategóriába sorolt épületet megerősítették. Az eredményt a 6., 7. ábra tünteti fel, mégpedig teljes vonallal a $\Delta\sigma = 0,7 \text{ kp/cm}^2$ feltételezés szerint, szaggatott vonallal pedig a $\Delta\sigma = 1,0 \text{ kp/cm}^2$ feltételezés szerinti értékeket.

7. Összefoglalás

Vizsgálataink eredményeit röviden az alábbiakban foglaltuk össze:

7.1 Az 1931. évi vasbeton szabályzat, valamint az érvényben levő egyéb előírások és az 1968. évi szabályzat-tervezet összevetése alapján a teherbírás feltétele:

$$1 \geq n_Q n_c n_K \frac{\sigma_e}{\sigma_{bH}} \quad (7.1)$$

ahol σ_{bH} a bauxitbetonnak a vizsgálat időpontjában ellenőrzött határfeszültsége;

σ_e a szerkezet tervezésekor figyelembe vett megengedett feszültsége;

n_Q a teher tényező, mely a két szabályzat szerint figyelembe veendő terhek aránya;

n_c, n_K a gerendák, ill. oszlopok geometriai és befogási viszonyaitól függő tényező;

n_K a gerenda-, ill. oszlop keresztmetszet geometriai és vasalási méreteitől függő teherbírás alapértékek aránya.

Az egyenlőtlenség tehát azt jelenti, hogy a vizsgált oszlop vagy gerenda akkor megfelelő, ha bauxitbetonjának jelenlegi szilárdságával számítva az egyenlőtlenség kielégül.

7.2 A nyírásból származó tönkremenetel a hajlításból származó tönkremenetelhez képest később következik be mindaddig, amíg a bauxitbeton határfeszültsége

$$\sigma_{bH} \geq 33-35 \text{ kp/cm}^2,$$

illetve a támaszköz-magasság arány

$$\frac{1}{h} \geq 12-15$$

értéket meghaladja.

7.3 A (7.1) képlet alapján a statisztikus felmérések szerinti legkedvezőtlenebb, ill. legkedvezőbb feltételezéssel megállapított kategóriahatárok a következők:

7/1 táblázat

Kategori	$\sigma_{bH} \text{ (kp/cm}^2\text{)}$	
	oszlopokra	gerendákra
A.	$\sigma_{bH} \geq 51$	$\sigma_{bH} \geq 38$
B.	$51 > \sigma_{bH} > 35$	$38 > \sigma_{bH} > 22$
C.	$35 \geq \sigma_{bH}$	$22 \geq \sigma_{bH}$

7.4 Az A., B., ill. C. kategóriába sorolható építmények jelenlegi százalékos megoszlását a gyorsvizsgálati eredmények alapján részletesen felülvizsgálva a bauxitbeton oszloppal, ill. anélkül kialakított épületek arányát 50–50 %-nak feltételezve az alábbi eredményre jutottunk:

A. kategóriába tartozik átlagban	64 %
B. kategóriába tartozik átlagban	25 %
C. kategóriába tartozik átlagban	11 %

7.5 A kategóriahatárok közé sorolható épületek százalékos megoszlásának időbeli változása a feltételezhető $\Delta\sigma = 1 \text{ kp/cm}^2$ – $0,7 \text{ kp/cm}^2$ romlás-értékkel számolva 5, 10, 15 év múlva az alábbiak szerint adódik:

7/2 táblázat

Kp/cm^2	+ Év	A	B	C
		kategória (%)		
$\Delta\sigma = 1,0$	5	53,5	29	17,5
	10	42,5	33,5	24
	15	31	36,5	32,5
$\Delta\sigma = 0,7$	5	56	28,5	15,5
	10	47,5	32,0	20,5
	15	46,5	28,0	24,5

7.6 A megerősítendő épületeket elsősorban a C. kategóriába soroltak jelentik. Ezek mennyiségének változása 5 évenként — feltételezve, hogy az előző 5 évi mennyiség már megerősítették — a következő:

$$\Delta\sigma = 0,7 \quad \Delta\sigma = 1,0$$

	$\text{kp/cm}^2/\text{év}$	
5 év múlva	4,5 %	6,5 %
10 év múlva	5,0 %	6,5 %
15 év múlva	4,0 %	8,5 %

7.7 A B. kategóriába sorolható lakóépületek gerendáinak és oszlopainak részletes erőtani vizsgálatára egyszerűsített eljárást dolgoztunk ki. A teherbírás feltétele

$$\begin{aligned} \text{gerenda esetében } \sigma_{bH} &\geq n_Q \cdot n_c \cdot n_K \cdot \sigma_e \\ \text{oszlop esetében } \sigma_{bH} &\geq n_Q \cdot n_\varphi \cdot n_\mu \cdot \sigma_e \end{aligned}$$

A 4. és 5. fejezethez mellékelt 4.1–4.3, ill. 5.1–5.12 grafikonok segítségével egyszerűen állapíthatók meg a teherbírás feltételekben szereplő állandók.

Ezen egyenlőtlenségek azt jelentik, hogy a vizsgált gerenda, ill. oszlop teherbírása akkor megfelelő, ha bauxitbetonjának határfeszültsége nagyobb, mint az adott tényezők és a 31. évi megengedett feszültség szorzata.

A betonszilárdulás gyorsítása a cement őrlési finomságának növelése és a gőzölés együttes alkalmazása révén*

Dr. BALÁZS GYÖRGY

1. Bevezetés

„A betonszilárdulás gyorsítása a cement őrlési finomságának a növelése útján” című tanulmányunkban (Magyar Építőipar 1969. 169. oldal) elemeztük a cement őrlési finomságának a természetesen szilárduló beton szilárdságára gyakorolt hatását. A korszerű betonelőregyártás azt igényli, hogy a betonszilárdításra szokványosan használt időtartamot csökkentsük le, ill. olyan szilárdulásgyorsító módszert alkalmazzunk, amely révén a szilárdítás befejeztével a terméket hamarosan (1—7 nap múlva) el lehet adni, tehát elérte vagy megközelítette tervezett szilárdságát. Közismert azonban az is, hogy a gőzöléssel, ill. a cement után-őrlésével külön-külön ezt a célt nem lehet elérni. Ezért vetődött fel a Beton- és Vasbetonipari Művek részéről, a két módszer kombinálásának az igénye. Mivel pedig az eddigi kutatások során döntő többségében csak a beton nyomószilárdságát vizsgálták, célszerűnek látszott egyidejűen a beton hajlító-húzószilárdságát is megvizsgálni. A tanulmányban e tárgyban végzett kutatásainkról számolunk be.

2. A kísérlet leírása

A kutatás során 450, ill. 300 kg/m³ cementtartalommal, háromféle őrlésfinomságú cementtel (2250, 4280 és 6250 cm²/g fajlagos felület), kétféle vízcementtényezővel (0,36, ill. 0,50), 20 mm legnagyobb szemmagyságú osztályozott adalékanyag-gal készítettünk 50 cm² keresztmetszetű és 25 cm hosszú betonhasábokat, azokat különféleképpen érleltük és tároltuk az érlelés után.

A gőzölés során a pihentetési és felfűtési időt általában 2—2 órára választottuk. Az izotermikus érlelés hőmérsékletét 70, ill. 85 °C-ra terveztük. Az érlelési idő 2, 4, ill. 6 óra volt. A tervezett érlelés befejeztével a betont a gőztérből kivettük és a vizsgálatot azonnal elvégeztük. Mivel eddig gőzölési kísérletek során a 24 órás szilárdságot szokták megállapítani, azt is meghatároztuk. Végeztünk olyan kísérleteket is, amelyek során a betont a gőzölés befejeztével a gőztérben hűtöttük le. Összehasonlításként természetesen szilárduló betontesteket is készítettünk.

A gőzölés befejeztével nyert betonszilárdságokon kívül nyomon követtük a gőzölt beton szilárdulását 28 napos korig, hogy különböző tárolási módok mellett megállapíthassuk a várható utószilárdulás mértékét is.

A gőzölés túlnyomó részében a gőztér relatív légnedvességtartalma 100% volt. Néhány esetben 60%-ra választottuk a légnedvességet. Ezt a gőztér és vízhőmérséklet megfelelő szabályozásával értük el.

* A Budapesti Műszaki Egyetem Építőanyagok Tanszékén készített tanulmány.

Egyes kísérletek során változtattuk a vízcement-tényezőt, más kísérletek esetében a cement gipszkötartalmát.

A hajlítóhúzó- és nyomószilárdság megállapításához 3—3 db 7 × 7 × 25 cm méretű hasábokat készítettünk. A hajlítóhúzó-szilárdság vizsgálata során a 21 cm támaszközü hasábokat központos erővel hajlítottuk. A nyomószilárdságot az eltört hasábok darabjain (nyomófelület 50 cm²) határoztuk meg.

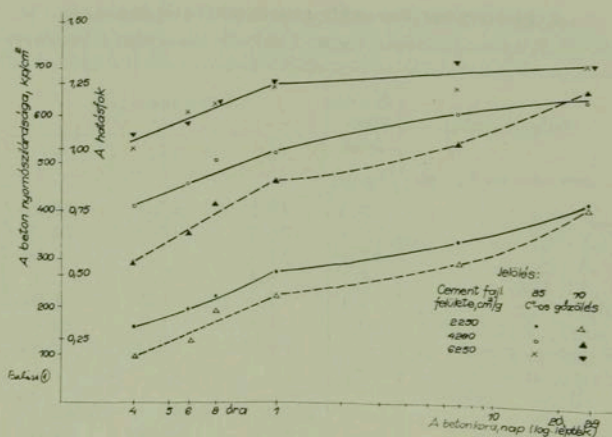
3. A gőzölés és az őrlésfinomság növelésének együttes hatása a kísérlet tükrében

a) A betongőzölés hatékonyságát a természetesen szilárduló beton 28 napos szilárdságához viszonyított szilárdságokkal (hatásfok) szokás jelle-

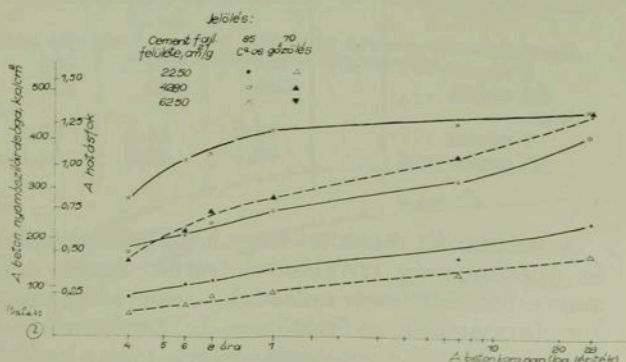
1. táblázat

A természetesen szilárduló betonok 28 napos szilárdsága

Cementtartalom, kg/m ³	Nyomó-	Hajlító-
	szilárdság, kp/cm ²	
450	530	70
300	347	58



1. ábra. 450 kg/m³ cementet tartalmazó gőzölt beton nyomószilárdsága a beton kora függvényében



2. ábra. 300 kg/m³ cementet tartalmazó gőzölt beton nyomószilárdsága a beton kora függvényében

mezni. Az értékelés során összehasonlító alapnak a természetesen szilárduló, mindvégig vízben tárolt, legdurvább őrlésű cementtel készített betonok 28 napos szilárdságát tekintettük, amely az 1. táblázat szerint adódott.

Ennek alapulvételével szerkesztettük meg az 1—4. ábrákat. Például az ábrán feltüntetett 6 órás betonkor 2 órás pihentetést, 2 órás felfutést és 4 órás izotermikus érlelést jelent. A 24 órás és idősebb korú betonokat 4, ill. 6 órán át gőzöltük.

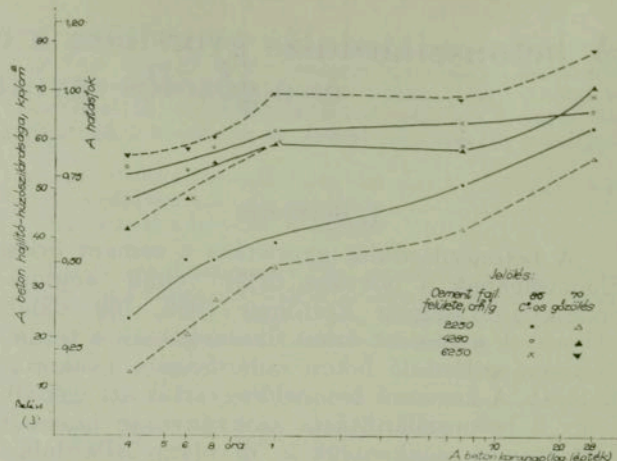
A gőzölés hatásfoka 2250 cm²/g fajlagos felületű cementtel készített beton esetén kicsi. A nyomószilárdság esetében csak 450 kg/m³ cementtartalommal és 85 °C-on gőzölve érte el 1 napos korra az 50%-ot. Ez a körülmény, valamint az a tapasztalat, hogy 70 °C-os gőzölés esetén lényegesen kisebb a gőzölés hatásfoka (még a 4280 cm²/g fajlagos felületű cement használata esetén is), továbbá, hogy jelentős a gőzölés utáni szilárdulás, a cement ásványi összetételével magyarázható. A 2. táblázat szerint a cement C₃S- (trikalciumszilikát-) tartalma nem éri el az 50%-ot és kb. 25% a C₂S- (dikalciumszilikát-) tartalma, tehát közönséges portlandcement alapanyagról van szó, amely szilárdulásának az üteme mérsékelt. Mivel legtöbb cementünk összetétele hasonló a kísérlethez felhasznált váci alapklinkeréhez, hazánkban a klinkerösszetétel alapján nem beszélünk nagy kezdőszilárdságú cementről. (Ez esetben a C₃S-tartalom 60%-nál nagyobb, a C₃A-tartalom kb. 6%-os lenne.)

2. táblázat

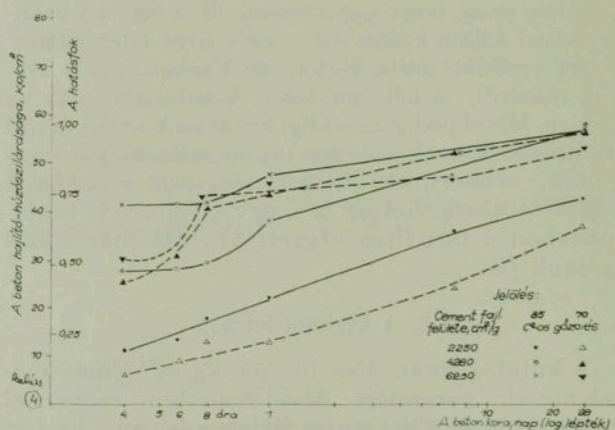
A kísérlethez használt cementek tulajdonságai
(SZIKKTI és Építőanyagok Tanszék vizsgálatai szerint)

Tulajdonság	Klinkerben	A cement jele		
		I	III	V
C ₃ S (%)	50,3	48,5	47,0	45,4
C ₂ S (%)	26,8	25,9	25,0	24,2
C ₃ A (%)	12,1	11,7	11,3	10,9
C ₄ AF (%)	8,7	8,4	8,1	7,8
MgO (%)	1,1	1,1	1,0	1,0
CaSO ₄ · 2 H ₂ O (%)	0,7	3,8	7,0	10,1
Fajsúly, g/cm ³	—	3,056	2,961	2,917
Fajlagos felület				
Blaine szerint, cm ² /g	—	2250	4280	6250
Kötésvíz (%)	—	28,6	41,0	38,0
Kötés kezdete	—	2 ^h 55'	4 ^h 10'	2 ^h 45'
Kötés vége	—	4 ^h 20'	5 ^h 35'	4 ^h 05'
Szilárdság, kp/cm ²		földnedves habarcsvizsgálattal		
nyomó				
2 napos	...	254	311	585
28 napos	...	549	860	863
húzó				
2 napos	...	24,2	31,5	39,8
28 napos	...	38,8	42,2	54,1

A felhasznált cementet nagy kezdőszilárdságúvá az őrlésfinomság növelésével tettük. Amint arra már a természetesen szilárduló beton tárgyalásakor rámutattunk, az őrlésfinomság növelésével jobban lehet hatni a nyomószilárdságra, mint a hajlítószilárdságra. Amíg az V. jelű, 6250 cm²/g fajlagos felületű cementtel készített beton nyomószilárdsága



3. ábra. 450 kg/m³ cementet tartalmazó gőzölt beton hajlítóhúzószilárdsága a beton kora függvényében



4. ábra. 300 kg/m³ cementet tartalmazó gőzölt beton hajlítóhúzószilárdsága a beton kora függvényében

sága is még mintegy 25%-kal volt nagyobb a III. jelű 4280 cm²/g fajlagos felületű cementtel készített betonéhoz képest, addig hajlítószilárdsága nem nőtt lényegesen.

A kisebb cementtartalmú (300 kg/m³) beton szilárdsága nemcsak abszolút értékben kisebb, mint a 450 kg/m³ cementtartalmúé, hanem a szilárdulásának a hatásfoka is kisebb.

A finomabb őrlésű cementekkel készített betonok 28 napos szilárdsága is lényegesen nagyobb mint a durvaőrlésű (I. jelű) cementtel készítetté.

Ha figyelembe vesszük azt, hogy a gőzölés hatása és az őrlésfinomság növelésének a hatása a kísérletek során összegeződött, megállapíthatjuk, hogy az előregyártó ipar ma még nem használja, ill. nem tudja kihasználni a cementben rejlő lehetőségeket. Az őrlésfinomságot tekintve csak a legkorszerűbb váci cementgyárunk tud előállítani a III. jelű cementnek megfelelő cementet, de többnyire csak 3000 cm²/g felületű gyárt. Pedig a szilárdítási idő lerövidítésének ez a valósan lehetséges, járható útja. Ha a cementgyárak őrlőkapacitása megengedi, akkor elsősorban ott kell a cementet kb. 4500 cm²/g finomságúra őrlni, mivel a finomőrlésű cement gyors öregedésétől nem kell tartani, ugyanis az ömlesztve szállított cementet 2—3 napos korban felhasználják.

A vizsgálat időpontjának hatása
a beton hajlítószilárdságára

(Az izotermikus érlelés tartama 6 óra)

Cement- tartalom, kg/m ³	Gőzölés hőm., °C	Le- hűtés	Beton kora, nap	A beton szilárdsága, kp/cm ²		
				2250	4280	6250
				cm ² /g fajlagos felületű cement használata esetén		
450	85 (100%)	gyors gyors	— 1	36 39,9	59,8 62,4	58,6 60,4
				24,5 27,3	38,1 44,3	57,1 52
	70 (100%)	gyors gyors lassú	— 1 1	27,9 34,5 55,7	55,7 60,1 57,2	61,4 74,8 65,3
				18 22	28,3 38,6	41,5 48,4
	85 (60%)	gyors gyors	— 1	15 16,6	— 31,6	30,1 39,4
				13,2 12,8 25,4	40,6 43,5 43,3	31,1 46,3 39,4

b) A kísérletek során a gőzölt beton szilárdításának a hatásfokát a 24 órás és 28 napos szilárdság viszonyával jellemezzük a legtöbb esetben, mivel ezt könnyebb meghatározni, mint közvetlenül a gőzölés végén elértet. A termék kiszerezése szempontjából azonban nem az 1 napos szilárdság a döntő. Ezért meghatároztuk az izotermikus érlelés végére elért szilárdságokat is. A lehűtés nagyon gyors volt, mivel a próbatesteket minden átmenet nélkül kivettük a gőztérből.

A kísérlet során csak a 6 órás izotermikus érlelés hatását tudtuk összehasonlítani, mivel csak azt vizsgáltuk 1 napos korban is. Néhány esetben vizsgáltuk még lassú lehűtéssel, ami nagyobb órafokszámot is jelent.

A kísérlet eredményei szerint (3. és 4. táblázat) az azonos módon érlelt, de nem közvetlenül az izotermikus érlelés befejeztével, hanem 24 órás korban vizsgált próbatestek szilárdsága 5—20%-kal volt nagyobb a gőzölés befejeztével vizsgált próbatestekénél. Márpedig a gőzölt elemek mozgatása, szállítása és a feszítés szempontjából közvetlenül a gőzölés befejeztével elért szilárdság lesz mértékadó. Tehát az olyan kísérletek eredményének a gyakorlati felhasználása során, amelyeknél csak az egy-napos szilárdságokat adták meg, az értékeket csökkentve kell figyelembe venni.

c) A gőzölés hatását szokás a gőzölés órafokszámával jellemezni. A könnyebb áttekinthetőség kedvéért az 5—8. ábrákon a beton szilárdságát a beton

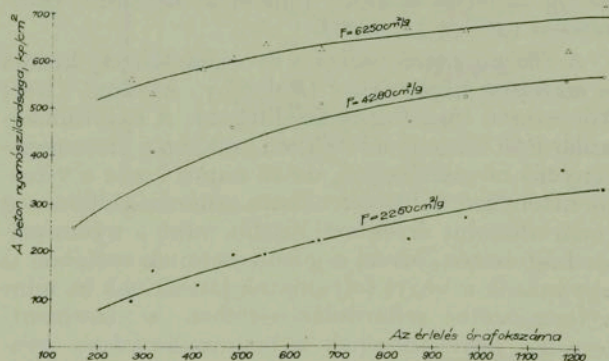
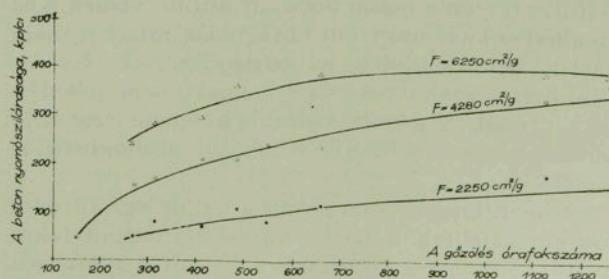
3. táblázat

A vizsgálat időpontjának hatása
a beton nyomószilárdságára

(Az izotermikus érlelés tartama 6 óra)

Cement- tartalom, kg/m ³	Gőzölés hőm., °C	Le- hűtés	Beton kora, nap	A beton szilárdsága, kp/cm ²		
				2250	4280	6250
				cm ² /g fajlagos felületű cement használata esetén		
450	85 (100%)	gyors gyors	— 1	222 271	509 521	625 661
				194 212	365 415	595 464
	70 (100%)	gyors gyors lassú	— 1 1	195 224 333	415 465 571	635 670 721
				115 134	231 252	377 417
	85 (60%)	gyors gyors	— 1	101 109	206 242	291 317
				80 88 123	255 280 361	234 291 386

Megjegyzés: Zárójelben a gőztér relatív légnedvesség tartalmát tüntettük fel. Fel nem tüntetett betonkor esetén a hasábokat a gőzölés befejeztével vizsgáltuk meg.

5. ábra. 450 kg/m³ cementet tartalmazó beton nyomószilárdsága a gőzölés órafokszáma függvényében6. ábra. 300 kg/m³ cementet tartalmazó beton nyomószilárdsága a gőzölés órafokszáma függvényében

Megjegyzés: Zárójelben a gőztér relatív légnedvesség tartalmát tüntettük fel. Fel nem tüntetett betonkor esetén a hasábokat a gőzölés befejeztével vizsgáltuk meg.

órafokszámának függvényében tüntettük fel. Órafokszámon a beton megkeverésétől a szilárdság megállapításáig eltelt időtartamra felrajzolt beton-hőmérsékleti diagram 0°C feletti területét értettük. A kísérleti eredmények közé rajzolt kiegyenlítő vonalak világosan megmutatják a gőzölési időtartam hatásának a tendenciáját. Míg a durvább őrlésű cementek hosszabb szilárdítási révén lényegesen nő a nyomó- és hajlítóhúzó-szilárdság egyaránt, addig a $6250\text{ cm}^2/\text{g}$ fajlagos felületű cementtel készített beton hosszú gőzölésének nincsen értelme, mivel a gőzölési időtartam megnyújtása nem jelent lényeges szilárdságnövekedést. Különösen vonatkozik ez a megállapítás a hajlítóhúzó-szilárdságra. Tehát a finomabb őrlésű cement gőzölésével nemcsak nagyobb betonszilárdságot lehet elérni azonos cement-tartalom esetén, hanem emellett még a szilárdítás időtartamát is csökkenteni lehet. Különösen megtehetjük ezt akkor, amidőn a tartót tönkretévő feszültség a húzószilárdság.

Az 5–8. ábrák kiegyenlítő vonalai alapján szerkesztettük meg a 9. ábrát, amelyen a hajlítóhúzó- és nyomószilárdság viszonyszámát az órafokszám függvényében ábrázoltuk. Gőzölt beton esetében ez az órafokszám függ

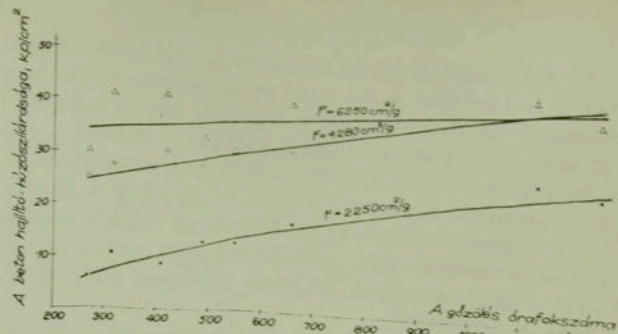
a beton cementtartalmától,
a cement őrlési finomságától és
az érlelés órafokszámától.

Utóbbtól éppen abban az érlelési tartományban függ, amelyben a gőzölést végre szoktuk hajtani. E viszonyszám a durvább őrlésű cementek használata esetén nagyobb, mint a finomőrlésűek használata során.

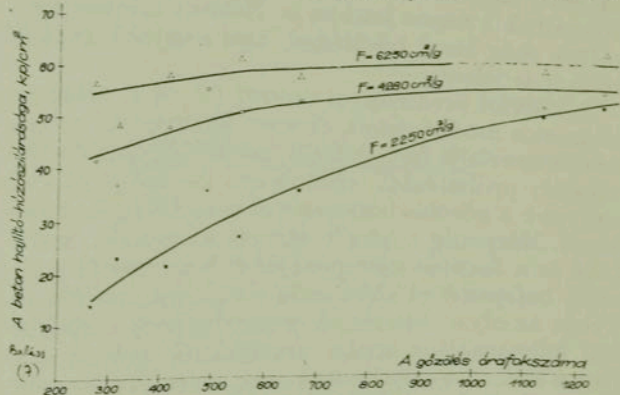
d) A vízcementtényező változásának a gőzölt beton szilárdságára gyakorolt hatását 70°C hőmérsékletű izotermikus érleléssel vizsgáltuk 4280 és $6250\text{ cm}^2/\text{g}$ fajlagos felületű cementtel készített betonokkal (10. és 11. ábra).

A vízcementtényező és a nyomószilárdság között a szokásos képletekkel (Bolomey, Abrams, Graf) kifejezhető összefüggés felállítható. A hajlítóhúzó-szilárdság hasonló mértékben csökken a vízcementtényező növekedésével, de 28 napos korra a vízcementtényező változása okozta szilárdságkülönbség (nem abszolút értékben) kisebb, mint a nyomószilárdság esetén. Mivel a gőzölt betonok esetében is ugyanazok a vegyi folyamatok játszódnak le, mint a természetes szilárdulás esetében, a vízcementtényező növekedésének a betonszilárdságra gyakorolt csökkentő hatása is hasonló. Sőt a gőzölés esetén a vízcementtényező növelésének még egy káros hatása is jelentkezik. Ugyanis igen gyors felfűtés esetén a beton pórusait kitöltő víznek a betonénál sokkal nagyobb hőtágulása miatt a zsaluzatlan betonfelületek feltáskásodhatnak. Ez esetünkben a szabályos gőzölés miatt nem jelentkezett. Tehát a gőzölt beton vízcementtényezőjét mindenképpen célszerű a lehető minimálisra leszorítani.

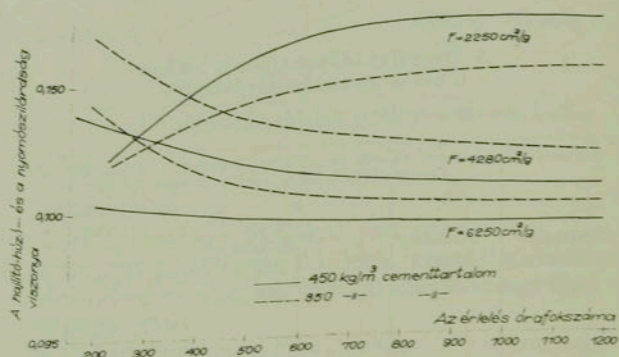
e) Jelen kutatásaink során a beton legfontosabb tulajdonságának a hajlítóhúzó-szilárdságot tekintettük. Minthogy általában a betont a nyomószilárdsága alapján tervezik, és a minősítés során is elsősorban nyomószilárdságát ellenőrzik, a hajlító-



7. ábra. 450 kg/m^3 cementet tartalmazó beton hajlítószilárdsága a gőzölés órafokszáma függvényében



8. ábra. 300 kg/m^3 cementet tartalmazó beton hajlítóhúzó-szilárdsága a gőzölés órafokszáma függvényében



9. ábra. A beton hajlítóhúzó- és nyomószilárdságának viszonya a gőzölés órafokszáma függvényében

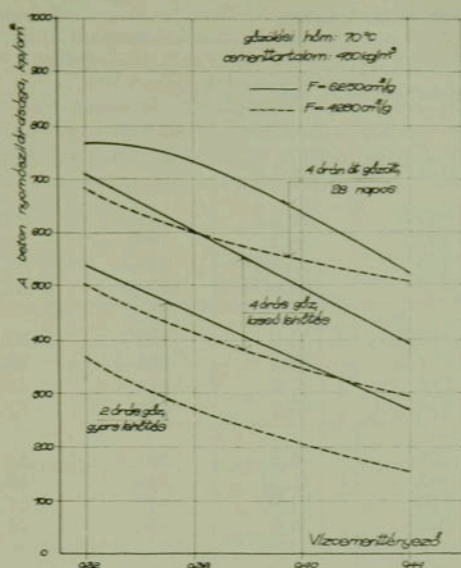
5. táblázat

A cement őrlési finomságának hatása
a hajlítóhúzó- és nyomószilárdság viszonyára
1 napos korban

Gőzölés		Le- hűtés	Gőztér rel. légnedv. tartalma, %	A viszonzyszám		
hőmér- séklete	tar- tama			2250	4280	6250
				cm ² /g fajlagos felületű cement használata esetén		
85	6	gyors	100	0,15	0,12	0,09
70	4	lassú	100	0,14	0,10	0,10
70	6	lassú	100	0,17	0,10	0,09
85	6	gyors	60	0,13	0,11	0,11
70	6	gyors	100	0,15	0,13	0,11
70	4	lassú	100	—	0,12	0,10

Természetes szilárdulás:

0,19 0,12 0,085



10. ábra. A vízcementtényező hatása a 70 °C hőmérsékleten gőzölt, különböző őrlésfinomságú cementekkel készített betonok nyomószilárdságára

6. táblázat

A vízcementtényező hatása a hajlítóhúzó- és nyomószilárdság viszonyára

Vízcement-tényező	A viszonyszám	
	4280	6250
	cm²/g fajlagos felületű cement használata esetén	
0,32	0,13	0,11
0,36	0,16	0,11
0,40	0,16	0,13
0,44	0,18	0,18

húzószilárdság jellemzésére a hajlítóhúzó-szilárdság és nyomószilárdság viszonyát használják.

A kísérletek során változtatott tényezők e viszonyszámot a következőképpen befolyásolják:

α) A cement őrlési finomságának a növelésével csökken (5. táblázat).

β) A vízcementtényező növelésével a rövidebb gőzölések esetén kismértékben nő (6. táblázat).

γ) A cementtartalom csökkenésével kismértékben nő. Amíg a cementtartalom 450 kg/m³-ről 300 kg/m³-re csökkent, addig a viszonyszám általában 0,01—0,03 értékkel nőtt.

δ) Amíg a gőzölés tartama 2 órától 6 órára nőtt, addig a viszonyszám nem változott kimutatható törvényszerűség szerint.

f) A különböző kutatók az utóbbi időben nagy jelentőséget tulajdonítanak a cement gipszkötartalmának. Míg a gipszduzzadás elkerülése érdekében cementszabványaink a gipszkő mennyiségét korlátozzák, addig mások csak akkor tartják veszélyesnek, ha az a cement C₃A-tartalmával nincs egyensúlyban. JIRKU szerint a cementhez adagolt gipszkő mennyiségét

$$SO_3(\%) = 6,8 \cdot 10^{-5} \cdot C_3A(\%) \cdot F$$

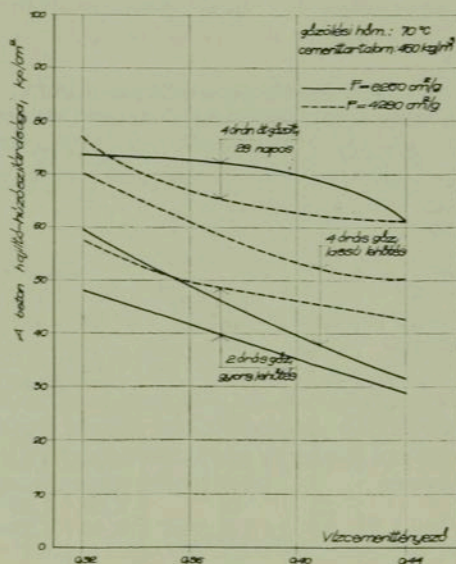
képlet szerint kell megválasztani, amely képletben C₃A a cement trikalciumaluminát-tartalma, F a cement Blaine szerinti fajlagos felülete.

A kísérleti cementek fajlagos felületének JIRKU képlete szerint megfelelő SO₃-tartalmat és a tényleges SO₃-tartalmat a 7. táblázatban foglaltuk össze.

A gipsztartalom változásának a hatását e kísérlet során teljes részletességgel nem vizsgáltuk. A 8. táblázatban megadott kísérlettel csak arra szándékoztunk rámutatni, hogy a kísérlet során általában adagolt gipszkőmennyiségnek 1—3%-os növelése milyen mértékben hat a 450 kg/m³ cementtartalmú gőzölt beton szilárdságára. Valamennyi cement (őrlésfinomságát tekintve) esetében (8. táblázat) mindig a 85 °C-os izotermikus érlelést és gyors lehűtést alkalmaztuk.

A 7. táblázat szerint a cementbe minden esetben JIRKU által egyensúlyinak nevezett gipszkötartalmat őrltünk. A gipszkötartalomnak kb. 2%-os (SO₃-ban kifejezve kb. 1%-os) növelésével érték el a legkedvezőbb húzó- és nyomószilárdságot minden őrlésfinomságú cementtel. Mindebből tehát az látszik, hogy az őrlésfinomság növelésével a cement gipszkötartalmát is növelni lehet nyugodtan a JIRKU által megadott határig, mert még kissé afölött sem rontotta a szilárdságot. Ugyancsak nem tapasztaltuk, hogy a gipsztartalom növelése miatt ún. gipszduzzadás következett volna be.

g) A beton gőzölés utáni szilárdulása az előregyártó ipart elsősorban azért érdekli, mert ettől lényegesen függ a tárolótér kihasználhatósága. A 9—11. táblázatból a következőket állapítottuk meg:



11. ábra. A vízcementtényező hatása a 70 °C hőmérsékleten gőzölt, különböző őrlésfinomságú cementekkel készített betonok hajlítóhúzó-szilárdságára

7. táblázat

A kísérleti cementek gipsztartalma

Cement fajlagos felülete, cm²/g	Jirku szerint szükséges	Tényleges
	gipsztartalom, SO ₃ (%)	
2250	1,80	1,79
4280	3,28	3,30
6250	4,64	4,75

Cement jele	Gőzölés tartama, óra	Beton kora, nap	+ 1%		+ 2%		+ 3%	
			többlet gipsztartalom esetén a beton					
			nyomó-	hajlító-	nyomó-	hajlító-	nyomó-	hajlító-
			szilárdsága, kp/cm ²					
I	2	1 28	114,3	18,55	122,2	22,52	112,6	23,8
	4		120,8	17,54	145,7	20,5	123	23,7
	4		196	30,36	253	39,58	226	37,95
	4		395	59,6	475	63,0	438	61,3
I	2	1 28	118	16,72	210,5	35,3	199	33,3
	4		143,3	15,05	213,3	29,3	220,4	26,6
	4		210	31,03	296	37,5	319,7	40,6
	4		363	52,8	474	66,9	428	52,5
III	2	1 28	359	46,5	328	45,2	304,5	45,36
	4		367,5	47,7	352	41,81	350	46,9
	4		520	63,3	510	53,8	477	57,8
	4		690	73,9	703	76,0	699	56,9
III	2	1 28	362	45,1	431	55,5	364	36,2
	4		391	45,9	439	49,06	359	30,65
	4		697	53,4	593	49,8	509	53,4
	4		640	66,2	695	78,7	621	73,0
V	2	1 28	512	56,2	462	55,5	462	53,26
	4		501	50,7	484	47,7	476	52,4
	4		635	62,95	640	59,06	617	53,2
	4		751	74,7	724	74,09	731	70,8
V	2	1 28	432	53,8	525	50,5	509	50,1
	4		459	46,8	536	54,6	531	48,6
	4		574	54,3	666	57,4	634	61,3
	4		695	73,2	749	73,2	727	75,3

9. táblázat

85 °C hőmérsékleten gőzölt betonok 1, 7 és 28 napos szilárdsága a természetesen szilárduló, I. jelű cementtel készített beton 28 napos szilárdságához viszonyítva
(Gőzölés relatív légnt. tartalma 100%, a lehűtés gyors, a gőzölés tartama 6 óra.)

Cement-mennyiség, kg/m ³	Szilárdság	Beton kora, nap	Kezelés módja	A viszonylagos szilárdság		
				I	III	V
				jelű cement használata esetén		
450	nyomó	1	—	0,51	0,98	1,25
		7	víz	0,64	1,15	1,25
		7	1 ó. víz	0,55	—	1,32
		28	víz	0,80	1,20	1,35
		28	1 ó. víz	0,48	1,28	1,38
300	nyomó	1	—	0,39	0,73	1,20
		7	víz	0,47	0,92	1,17
		7	1 ó. víz	0,43	—	1,28
		28	víz	0,70	1,22	1,39
		28	1 ó. víz	0,63	1,12	1,39
450	hajlító	1	—	0,57	0,89	0,86
		7	víz	0,75	1,05	0,84
		7	1 ó. víz	0,59	—	0,88
		28	víz	0,93	0,94	1,02
		28	1 ó. víz	0,69	0,94	1,03
300	hajlító	1	—	0,38	0,67	0,83
		7	víz	0,62	0,68	0,76
		7	1 ó. víz	0,41	—	0,79
		28	víz	0,73	0,98	0,97
		28	1 ó. víz	0,54	0,80	0,98

10. táblázat

70 °C hőmérsékleten gőzölt betonok 1, 7 és 28 napos szilárdsága a természetesen szilárduló, I. jelű cementtel készített beton 28 napos szilárdságához viszonyítva
(Gőztér rel. légnedv. tart. 100%, a lehűtés gyors, a gőzölés tartama 6 óra volt.)

Cement-mennyiség, kg/m ³	Szilárdság	Beton kora, nap	Kezelés módja	A viszonylagos szilárdság		
				I	III	V
				jelű cement használata esetén		
450	nyomó	1	—	0,42	0,87	1,27
		7	víz	0,56	1,03	1,35
		7	1 ó. víz	0,54	1,03	1,28
		28	víz	0,78	1,26	1,22
		28	1 ó. víz	0,65	1,18	1,22
300	nyomó	1	—	0,25	0,81	0,84
		7	víz	0,38	1,07	1,06
		7	1 ó. víz	0,31	1,06	1,13
		28	víz	0,50	1,39	1,18
		28	1 ó. víz	0,39	1,28	1,12
450	hajlító	1	—	0,49	0,86	1,07
		7	víz	0,56	0,86	1,01
		7	1 ó. víz	0,54	0,85	0,96
		28	víz	0,84	1,05	1,15
		28	1 ó. víz	0,71	0,88	1,01
300	hajlító	1	—	0,22	0,75	0,80
		7	víz	0,41	0,91	0,79
		7	1 ó. víz	0,29	0,86	0,87
		28	víz	0,63	1,04	0,95
		28	1 ó. víz	0,42	0,88	0,92

70 °C hőmérsékleten gőzölt betonok 1, 7 és 28 napos szilárdsága a természetesen szilárduló, I. jelű cementtel készített beton 28 napos szilárdságához viszonyítva (Gőztér relatív légnedv. tart. 100%, a gőzölés tartama 6 óra, a lehűtés lassú volt.)

Cement-mennyiség, kg/m ³	Szilárdság	Beton kora, nap	Kezelés módja	A viszonylagos szilárdság		
				I	III	V
				jelű cement használata esetén		
450	nyomó	1	—	0,63	1,08	1,36
		7	víz	0,69	1,08	—
		7	1 ó. víz	0,90	1,27	—
		7	szabad	0,80	1,28	—
		28	víz	0,91	1,26	1,31
		28	1 ó. víz	0,86	1,36	1,30
300	nyomó	28	szabad	0,87	1,37	1,24
		1	—	0,35	1,04	1,11
		7	víz	0,45	1,20	—
		7	1 ó. víz	0,56	1,18	—
		7	szabad	0,55	1,16	—
		28	víz	0,67	1,47	1,39
450	hajlító	28	1 ó. víz	0,59	1,26	1,15
		28	szabad	0,53	1,27	1,11
		1	—	0,79	0,82	0,94
		7	víz	0,73	0,90	—
		7	1 ó. víz	0,88	0,99	—
		7	szabad	0,84	0,96	—
300	hajlító	28	víz	0,98	0,99	1,35
		28	1 ó. víz	0,96	0,96	1,06
		28	szabad	0,90	0,84	1,18
		1	—	0,44	0,75	0,68
		7	víz	0,52	0,97	—
		7	1 ó. víz	0,60	0,98	—
300	hajlító	7	szabad	0,66	0,86	—
		28	víz	0,72	1,11	0,95
		28	1 ó. víz	0,65	0,96	1,06
		28	szabad	0,53	0,87	1,01

Ha 1-nek vesszük a természetesen szilárduló beton 28 napos szilárdságát, akkor a kísérlet adatai szerint (9—11. táblázat) az 1 napos kor után a betonszilárdulás függ a cement mennyiségétől és őrlési finomságától, a kísérlet végén a kamra lassú, ill. gyors lehűtésétől, az utókezelés módjától és a beton korától.

Kisebb cementtartalommal nagyobbra adódott az utószilárdulás. Durvább őrlésű cement többet szilárdulhatott még. Gőzölés közben a finomabb őrlésű cement finomabb része valószínűen teljes keresztmetszetében hidratált és kevesebb maradt a szilárdulni képes belső mag. Így az utókezelés eltérő volta is kevésbé jelentkezett a finomőrlésű cement használatakor. Az 1 órás vizes utókezeléssel mindig kisebb szilárdságot kaptunk, mint teljes vizes utókezeléssel. Különösen vonatkozott ez a hajlítószilárdságra. Az eltérés 28 napos korban 10—20%-os volt. Különösen a durvább őrlésű cement használatakor érződött a hirtelen lehűtés kedvezőtlen hatása. A 70 °C hőmérsékleten gőzölt beton gyorsabban utószilárdult, mint a 85 °C-on gőzölt, annyiival, hogy a szilárdságkülönbség 28 napos korra gyakorlatilag megszűnt.

85 °C hőmérsékleten gőzölt betonok 1, 7 és 28 napos szilárdsága a természetesen szilárduló, I. jelű cementtel készített beton 28 napos szilárdságához viszonyítva (Gőztér relatív légnedv. tart. 60%, a gőzölés tartama 6 óra, a lehűtés gyors volt.)

Cement-mennyiség, kg/m ³	Szilárdság	Beton kora, nap	Kezelés módja	A viszonylagos szilárdság		
				I	III	V
				jelű cement használata esetén		
450	nyomó	1	—	0,40	0,78	0,88
		7	víz	0,54	0,90	1,21
		7	1 ó. víz	0,50	—	1,27
		28	víz	0,76	1,15	1,24
		28	1 ó. víz	0,59	1,01	1,41
300	nyomó	1	—	0,31	0,70	0,92
		7	víz	0,42	0,92	1,27
		7	1 ó. víz	0,40	0,87	1,22
		28	víz	0,59	1,41	1,46
		28	1 ó. víz	0,50	1,01	1,39
450	hajlító	1	—	0,39	0,63	0,74
		7	víz	0,64	0,83	0,88
		7	1 ó. víz	0,58	—	0,94
		28	víz	0,85	0,90	0,85
		28	1 ó. víz	0,65	0,87	1,20
300	hajlító	1	—	0,29	0,55	0,68
		7	víz	0,50	0,79	0,78
		7	1 ó. víz	0,39	0,55	0,85
		28	víz	0,64	0,95	1,00
		28	1 ó. víz	0,55	0,69	1,06

h) A gőztér relatív légnedvességtartalmának a hatását a 12. táblázat szemlélteti. A 12. és 9. táblázat összehasonlításából megállapíthatjuk, hogy ha a gőztér relatív légnedvességtartalma 100% helyett csak 60%, akkor a gőzölés utáni szilárdság kisebb lesz, és a hajlítószilárdság elmaradása nagyobb mérvű, mint a nyomószilárdságé, és nagyobb a durva őrlésű cementé, mint a finomőrlésűé. Ebben az esetben nagyobb hatása mutatkozott az 1 órás vizes kezelésnek, mint 100% relatív légnedvesség esetén. A tartós vizes utókezelés hatására a szilárdulás valamivel gyorsabb, mint a 100% relatív légnedvességű térben gőzölt betoné, de teljesen nem éri el és túlnyomórészt még 28 napos korban is szilárdságelmaradás mutatkozik.

4. Összefoglalás

A tanulmány váci alapklinkerből előállított különböző őrlési finomságú és ennek megfelelően többlet gipszkövet is tartalmazó cementek gőzölésével foglalkozik, kiemelt súlyt helyezve a beton hajlítószilárdságára. Nagy kísérletsorozat alapján kimutatja, hogy a gőzölés hatása összegeződik a cement finom őrléséből adódó kezdőszilárdság-növekménnyel és így növelhető a gőzölés hatásfoka. A cement őrlési finomságát célszerű lenne kb. 4500 cm²/g-ra növelni mindama esetekben, amelyekben a szilárdítási idő csökkentése kívánatos. A nagy őrlésfinomságú cement gőzölési ideje rövidíthető, különösen, ha a húzószilárdság a mértekadó.

A tanulmány tartalmazza még az utókezelés és utószilárdulás, az érlelőkamra relatív légnedvesség-tartalma, a gipszadagolás, a vízcementtényező változása hatásának vizsgálatát.

Befejezésül megköszönöm a Beton- és Vasbeton-ipari Műveknek, elsősorban Csuha Pál műszaki vezérigazgató-helyettesnek, Dr. Gyengő Tibor osztályvezetőnek, Papp László osztályvezető helyettesnek, hogy a kísérleteket lehetővé tették és támo-

gatták, a SZIKKTI-nek, elsősorban Dr. Révay Miklós tud. munkatársnak, hogy a kísérleti cementeket előállították, az ÉTI-nek, elsősorban Dr. Újhelyi János osztályvezetőnek, hogy a gőzölőkamrát rendelkezésünkre bocsátották, és megköszönöm a tanszéken Dr. Boros Jánosné tud. munkatársnak, Schifferer Lőrinc laboránsnak, Süle Zoltán egyetemi hallgatónak és többi munkatársamnak a kísérlet során nyújtott segítségét.

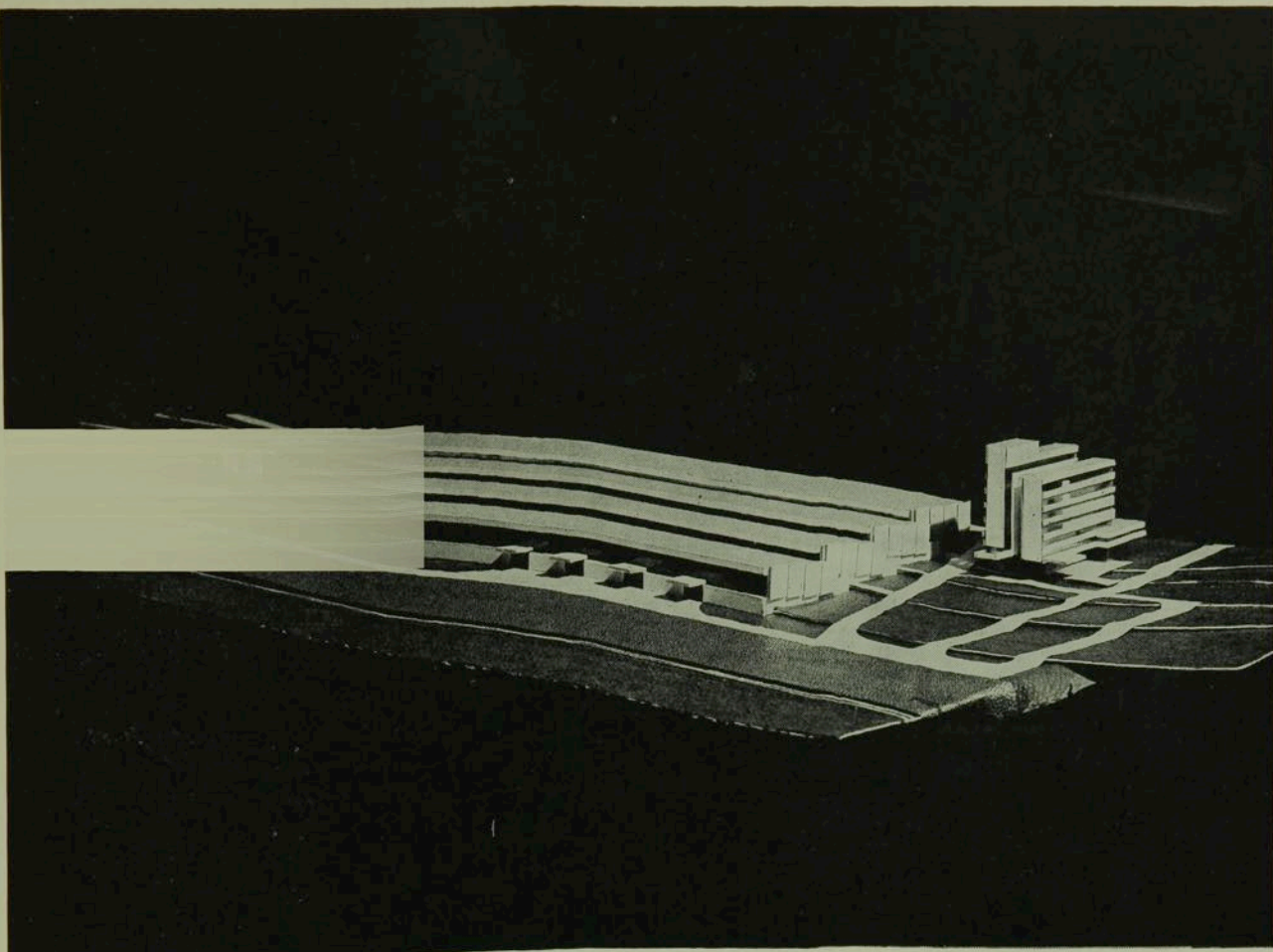
HIRDESSEN A

MAGYAR ÉPÍTŐIPAR

CÍMŰ FOLYÓIRATBAN

A hirdetések az alábbi címre küldendők:

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



Bátaszéki Téglagyár és Cserépgyár

RAMOCSAI ISTVÁN

Technológus: SZIKKTI, Barbarits Gy.-né, Tegze Gábor
Építész: Ramocsai István (IPARTERV)
Munkatárs: Szathmáry Zoltán
Statikus: Márton Botond
Ép. gépész: Barabás Béláné—Fodor Sándor
Elektromos: Sárkány Imre
Mélyépítés: Kápolnás Ö., Kerényi I., Kiss Barnabás

A Bátaszéken épülő Téglagyár és Cserépgyár terveinek alapját a SZIKKTI által készített adatszolgáltatások és technológiai tervek képezték.

Beruházó a Téglagyár és Cserépgyári Egyesülés Bátaszék mellett, Kövesd pusztától délre elterülő dombvidéken agyagvagyonot tártatott fel és ennek közelében jelölte ki a területet, ahová a gyár felépülhet. A terület a bátaszéki—morágyi út közelében helyezkedik el, Kövesd pusztától keletre, a pécsi vasútvonaltól nyugatra; keleti irányban 3—5%-os lejtéssel.

A Kövesd pusztától keletre lefolyó vízfolyás medre nagy részen feltöltött. A gyárterület déli oldalán a rétegvonalak nagyjából párhuzamosak és egyenes vonalban csatlakoznak a vízfolyás ellenkező oldalán levő megegyező rétegvonalakkal.

A telepítésnél az alábbi szempontokat kellett figyelembe venni.

1. Bányához való közelség. A technológiai tervezés szállítószalagos szállítást irányzott elő. A szállítószalag viszonylag költséges voltát, valamint az üzemeltetési költségeket a felépítésnél szem előtt kellett tartani.

2. Közúti szállítás. Közúton kell szállítani a teljes mennyiség mintegy 60%-át. Az évi termelés 40 millió kisméretű téglaeegység, 36 millió cserép és 1,5 millió kúpcserép.

3. Vasúti szállítás. A teljes mennyiség mintegy 40%-a, ami napi 14 vagon, csúcsban 21 vagon szállítást jelent.

4. Terephez való alkalmazkodás. Az üzem igen nagy mérete miatt vízszintes elhelyezés esetén óriási földmunka többlettel kellett volna számolni; költségtöbbletet jelentett volna az alapméllységek megnövekedése a feltöltött részen. A hagyományos vízszintes telepítésnél a várható költségtöbblet 4 millió Ft lenne.

Sikerült a SZIKKTI és az IPARTERV közös munkájával kialakítani az elfogadott elrendezést.

Meg kell még említeni a Téglaiipari Egyesülés pozitív hozzáállását az újszerű és gazdaságos megoldásokhoz.

A bányából szállítózsalagon érkező agyag a gyártócsarnok déli végén kerül be az épületbe, majd az előkészítő üzemrészbe. A megmunkált és szükség szerint nedvesített agyag a gépsorokról szállítózsalagon keresztül a pihentető tárolóba jut. A pihentető befogadóképessége 1500 m³. A pihentetett agyagot bakdaruhídra szerelt vedersoros kotróból képzett felszedőgép szedi fel folyamatosan és adja a szállítózsalagrendszerre, mely azt a gyártógépsorok adagoló tartályaiba szállítja. Az adagoló tartályból az agyag sima hengeren és szállítóberendezésen keresztül szűrőkeverővel összeépített vákuum-csigapréssre jut.

Gőzfeltárás a szűrőkeverőben történik.

A leformázott és keretekre, illetve lécekre rakott falazóagyag és sajtolt cserép szárítása kamrás műszárítóban történik. A leszártott áru a gépsorok leszedőberendezésénél kerül tagos szalagokra, melyek azt a megfelelő kemence kocsirakási helyére viszik, ahol kézzel kerül felrakásra.

A szalagcserépgyártás gépsora közvetlenül a gyorsszáritóra dolgozik. A sajtolt cserép gépsora a gerinccserépprést is ellátja anyaggal a cserépsajtoló gépsor üzemszüneti ideje alatt. A száraz szalagcserép a gyorsszáritóból közvetlenül a rakási helyénél jön ki a himbákon és kézzel mindjárt a kemencekocsira rakják.

Az áru égetése két olajtüzelésű alagútkemencében történik. (Külön a falazóanyag és külön a cserépáru). A kemencék előtt kb. 36 órára a rakott koszik utószárításra kerülnek.

Az égetett áruk kézzel rakodólapokra, illetve rekeszekbe kerülnek. A rakodólapokat és rekeszeket abronccsal való rögzítés után villás emelőtar-goncák szállítják a tárolóhelyre.

Építészeti elrendezés

Az építmények tervezésénél fő szempont az egységes szerkezet képzés és a maximális tömbö-sítés volt.

1. Gyártócsarnok (4 hajóból áll)

(Előkészítő üzem — présház — agyagtároló — kamrás szárítók — gyorsszáritók — kemencecsarnok.)

2. Szociális épület

(Porta — rendészet — anyagkiadás — áruforgalom — kerékpárszín — gépkocsiszín — kazánház — hőközpont — konyha — étterem — üzemi öltöző — irodaépület — telefonközpont — vendégszobák — víztorony)

3. 12 db szolgálati lakás (csak előirányzat)

4. 20 fős munkásszállás

5. Kerítés — kapuk

1. Gyártócsarnok

4 db 24 m széles hajóból áll, hosszirányban 6 m-es osztással; keresztirányban egy, hosszirányban 5 di-latáció kiképzéssel.

A gyártócsarnok a technológiának megfelelően különböző padlószintekkel van kialakítva. Az ége-tőcsarnok és kihordórész, valamint a gyorsszáritó egy szintre került ($\pm 0,00$ szint), a kamrás szárítók és kiszolgálása, továbbá a présház a $+2,00$ m-en van. A $+3,00$ m-en helyezkedik el az előkészítő, a TMK üzem, trafó stb., továbbá az agyagtároló.

A padlószint lépcsőzést a keresztmetszeti rajz szerint követi a tetőszerkezet kialakítása is. Így le-hetővé vált, hogy az egyes csarnokok bevilágítást és kiszellőzést kapjanak.

Az elrendezést a vonatkozó rajzok tartalmazzák. Általános elvként azt tartottuk szem előtt, hogy minél egységesebb szerkezeti kialakítást, és alap-rajzi összevontságot érjünk el a gazdaságos építés érdekében.

A csarnokon belül a szállítás konveyor jellegű és ezért a különböző szinten elhelyezett gyártórészek kapcsolata flexibilis és így nem követeli meg az egy szinten való elhelyezést. Kivételt képez a selejt visszaszállítása az előkészítő üzembe, továbbá a gépszállítás, melyre belső és külső utak készülnek a megfelelő emelkedéssel.

A személyforgalom úgy van kialakítva, hogy az egyes hajókba előtereken át lehet bejutni, itt nyer-tek elhelyezést a WC csoportok a vonatkozó nor-matívák figyelembevételével.

A csarnokok általában temperáltak és így hő-szigeteltek (bitumoperlit). A csapadékvíz elleni szigetelés bórlemezfedéssel és magas lágyulás-pontú bitumen kenéssel van tervezve, 11% lej-téssel.

A csarnok világítását a felső világítófelületeken kívül még az oldalhomlokozatokon elhelyezett pro-filüveg biztosítja. Intenzíven a konkrét munka-helyek vannak világítva.

Csarnok szerkezete

Az alapozás a talajmechanikai adatoknak meg-felelően viszonylag nem mély. Megoldása: monolit alapötömbök és kehelyalapok.

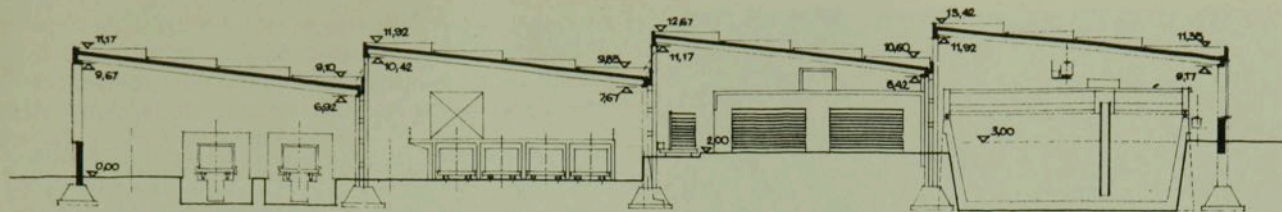
A Vierendeel-rendszerű pillérek, a 6 m fesztávolságú „L” alakú mestergerendák és párkányelemek helyszínen előregyártottak.

A csarnok lefedése 24 m hosszú és 1,50 m széles „T” rendszerű feszített vb. tetőpanelekkel törté-nik. A gyártásra kerülő mennyiség kb. 20 000 m² és így helyszíni gyártása indokolt és gazdaságos.

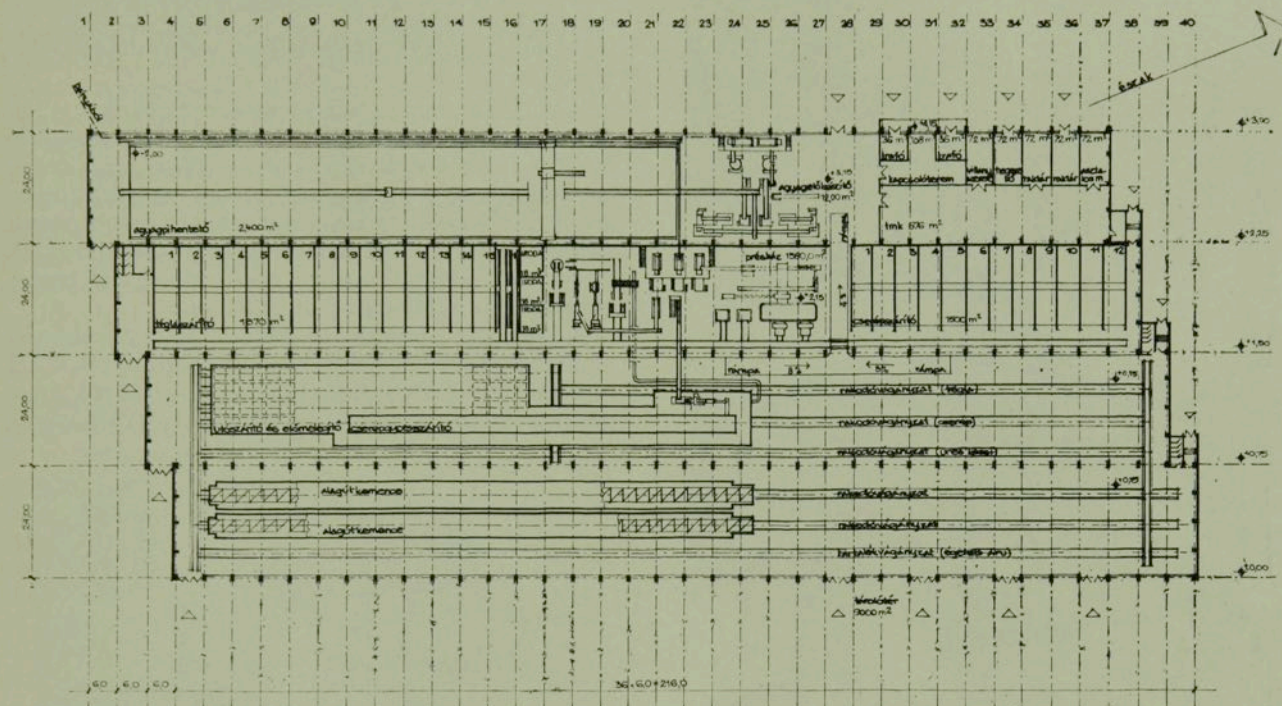
A lábazati rész nyerstégla modorban, falazott szerkezettel készül. Az oldalhomlokozatok lábazati része ugyancsak nyerstégla, felette előregyártott homlokozati panelek, a lábazati falak alatt sávalap helyezkedik el.

2. Szociális épület

Az épület a személy- és teherforgalom bejáratá-nál foglal helyet: itt válik szét a személy- és teher-forgalom. Az épületben mintegy tíz különböző funkció került összevonásra. Ily módon a szolgál-tatási vezetékek rövidebbek, a közművesítés egy-szerűbb és olcsóbb. A terület felhasználásában és a szükséges úthosszakban is megtakarítást lehetett elérni.



Metszet



Alaprajz

A különböző funkciókat vertikális felépítésű épülettömegben volt célszerű elhelyezni. Az egyes szinteken a következő funkciók foglalnak helyet.

Alagsorban porta és rendészet, kerékpárszín, valamint kazánház helyezkedik el. Az előcsarnokból nyílik a felsőbb szintekre vezető lépcső és felvonó.

Magasföldszintre került a konyhaüzem és az étterem. A konyhaüzem 200 adagos és elrendezése a vonatkozó tervezési előírások figyelembevételével készült. Bejárata $+0,90$ m szinten, a kerítésen kívülről közelíthető meg az áru beszállítása céljából.

Az étteremhez mosdók és WC csoportok tartoznak.

Az I. és II. emeleteken öltözők — mosdók és zuhanyozók, valamint szolgáltatási helyiségek vannak.

A III. és IV. emeletre az irodahelyiségek (adminisztratív — műszaki — egyéb) kerültek, továbbá a telefonközpont helyiségei, irattár stb.

Az V. emeleten az épületnek csak egyik oldala van beépítve, ahol tanácsterem és társadalmi jellegű helyiségek vannak.

A legfelső szinten van elhelyezve a víztároló a gyárüzem vízellátása céljából. Ugyanitt helyezke-

dik el a felvonó gépháza is. A víztorony szolgáltatási vezetékei külön strangban foglalnak helyet és az emeletekről ellenőrizhetők.

Az épület szerkezete

A két alsó szint monolit vb. szerkezetű, de előregyártott födémekkel készül. A további szintek teljesen előregyártottak az ipartervi szsz. ép. típus elemeinek felhasználásával.

Munkásszállás és lakóépületek

A javaslat szerint ezek a gyárüzem és Kövesdpuszta között elterülő területen fognak felépülni.

Közös telepítésüket az indokolja, hogy közművekkel így gazdaságosabb ellátni mindkét objektumot.

A kétszintes sorházakban épülő lakások háromszobás összkomfortos elrendezéssel készülnek. A konyhák ellátását PB. gáz fogja biztosítani. Fűtés, valamint hideg- és melegvíz-szolgáltatás a munkásszállásból történik.

A földszintes elrendezésű munkásszállás 20 fő részére készül, a szükséges helyiségekkel, a vonatkozó tervezési előírások figyelembevételével.

Bolgár mélyépítőipari gépek

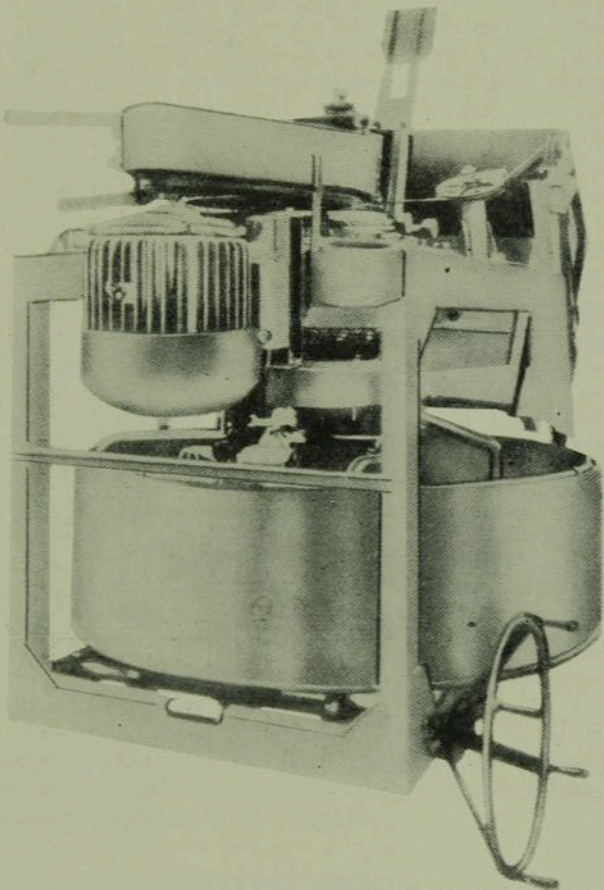
SZABÓ IVÁN

Ez év szeptember 9.-én ünnepelte a Bolgár Népköztársaság felszabadulásának 25. évfordulóját. Ebből az alkalomból a sajtóban, rádióban és tele-

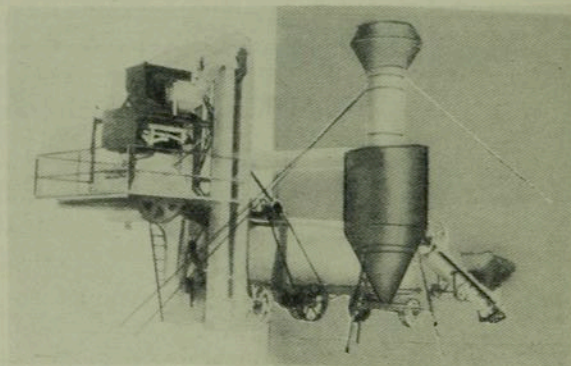
vízióban számos riport számolt be arról a hatalmas fejlődésről, melyet a baráti, szocializmust építő bolgár nép az elmúlt 25 esztendő alatt elért. Érzékelhettük azt a tettekkészséget és tenniakarást, mellyel Bulgária népe fel akarja számolni annak az elmaradottságnak minden vetületét, melyet az öt évszázados török elnyomás, az első és második világháború megpróbáltatásai hagytak szomorú örökségül.

E cikkünkben — melyet szakterületünk vetületében az általános képhez szerény adaléknak számunk — szeretnénk képet adni arról a fejlődésről, melyet a bolgár építőgépgyártás a mélyépítőipari gépek vonalán elért és amelynek legfrissebb eredményei a IV. ötéves terv időszakára alkalmasnak ígérkeznek eddig kizárólag tőkés relációból beszerezhető gépek feladatainak ellátására.

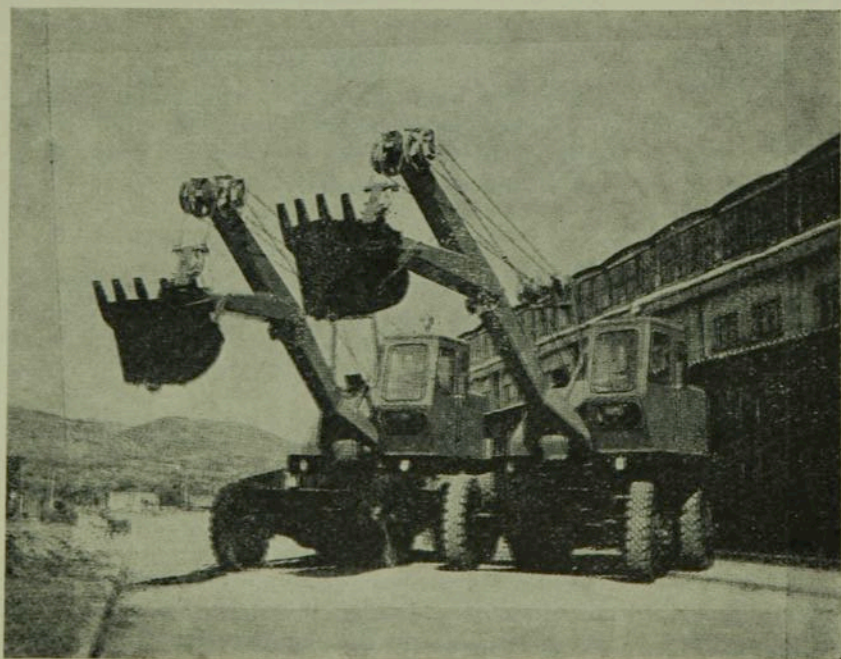
A magyar—bolgár kétoldali együttműködési megállapodás keretében a közelmúltban KPM, ÉVM és KGM vállalatok szakembereinek héttagú delegációja járt Bulgáriában, hogy a mélyépítési gépek



1. ábra. BPSZ 500/330 típ. kényszerkeverő



2. ábra. 12—15 t/o aszfaltkeverő



3. ábra. 0,4 m³-es mechanikus kotrók a debeleci Vörös Csillag Gépgyár udvarán

zömét előállítható Nehézgépgyártási Egyesülés gyáraiban szerezzen közvetlen tapasztalatokat a folyamatban levő gépgyártási helyzetről; az Egyesülés Műszaki Fejlesztési Bázisán pedig megismerkedjék a jövő elképzeléseivel.

Az Egyesülés egyik legjelentősebb vállalata az ősi, XI—XIII. századi cári főváros: Veliko Tirnovó-tól mindössze 7 km-re Debelecben működő Vörös Csillag Gépgyár. Ezt a gyárat 1947-ben alapították magánkézen levő kisebb helyi üzemek és műhelyek államosítása alapján. A kezdeti teljesen heterogén profilt 1955-ben az útépítőgépekre szakosították, bár korábbi gyártmányainak kifutó szériáit is még előállítják. Ezek között — egészen a legutóbbi időkig — jelentős szerepet játszottak a BP 300/200 D és a BP 750/500 típusjelzésű gravitációs rendszerű mobil betonkeverők.

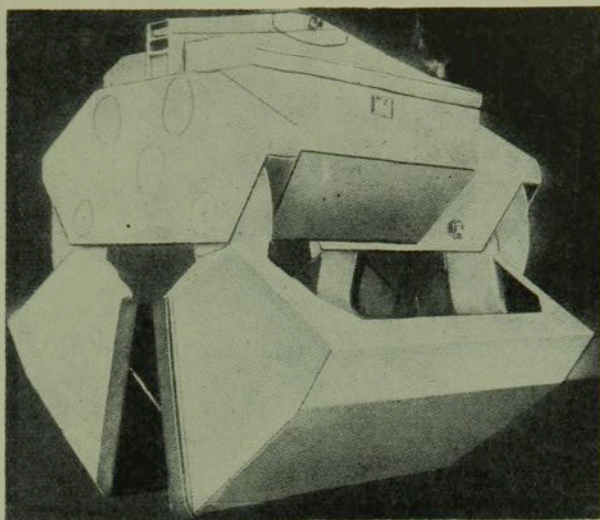
A betonkeverők újabb típusai közül figyelmet érdemel az 1. ábrán látható ellenáramú kényszerkeverő, melynek érdekessége, hogy a keverőtányér cserélhető fenék- és oldalfalai — acéllemez helyett — 10—15 mm vastagságú speciális anyagösszetételű gumilemezből vannak kialakítva. Ezáltal nemcsak a belés élettartamát tudták mintegy megháromszorozni, hanem a keverőlapátok szerkezeti kialakítását is egyszerűsíteni lehetett; ui. megszűnt az adalékanyag nagyobb szemcseátmérőjű elemeinek beékelődési veszélye.

A betontechnológiához kapcsolódóan a gyár termelési volumenében tekintélyes részt képvisel a szállítószalaggyártás. Az LTTSZ típusor 400—1600 mm hevederszélességi tartományban 8-féle változatot tartalmaz 0,8—2,5 m/sec közötti sebesség fokozatokkal. Utóbbi időben gyártásra került a bolgár—magyar közös vállalat, az INTRANSZMAS-féle széles szállítószalag is.

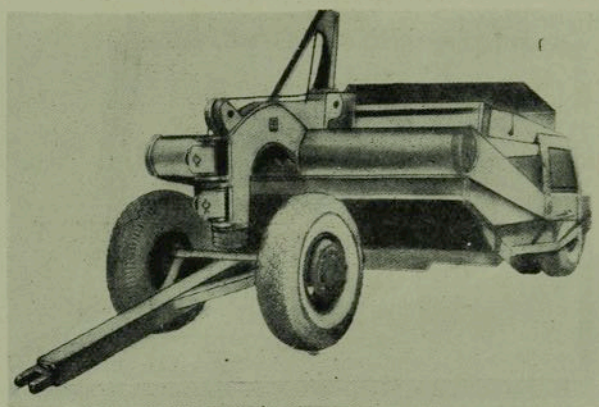
A debeleci gyár gyárt különféle nagyságrendű aszfaltkeverőket is, melyek közül a 2. ábrán a 12—15 t/ó teljesítményű MSZ 1423 típusjelzésű gépet láthatjuk. Ezek a gépek szerkezeti kialakításuk miatt nem exportképesek, lényegében a belföldi igények kielégítését szolgálják.

A gyár legkurrensebb termékei közé számítanak az évi 120—140 darabos szériában gyártott mechanikus kotrók. A fuvottkerekes B 400 A típus szerkezeti kialakításában közel esik a nálunk is általánosan használt E 302 szovjet kotróhoz, paramétereiben azonban eltérnek attól. A gép használható normál vagy fordított szerelésű hegybontó, valamint vonóköteles kotró szereléssel, mindkét esetben 0,4 m³ kanálúrtartalommal, 96 m³/ó névleges teljesítménnyel. A 10,5 m hosszú gépre szerelhető markoló térfogata 0,35 m³. A gép igen kedvező paraméterekkel üzemeltethető daruként is: 7,5 m-es horogmagassággal, teherbírása 5 Mp, míg a 15 m-es gémre szerelhető 5 m-es hattyúnyakkal a horogmagasság 19 m-ig növelhető 1 Mp teheremeléssel.

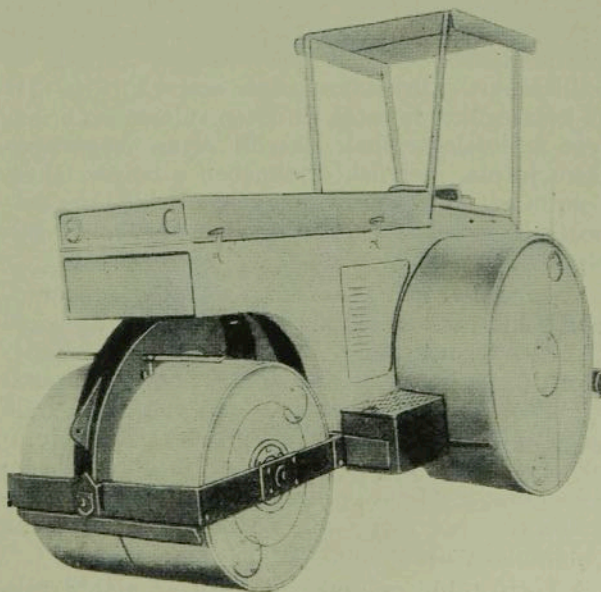
A Szófia melletti Pernikben van az Egyesülés másik jelentős gyáregysége, mely több mint 70 éves múltat tekinthet vissza. 120 termékének zöme bányászati rendeltetésű, de előállít gépeket a mezőgazdaság és az élelmiszeripar részére is. Mélyépítőipari termékei közül említésre méltó az elektromos markoló-kanál, a vontatott scräper és a jó konstrukciójú sztatikus úthenger.



4. ábra. Elektromos markolókanál



5. ábra. Sz-10 tip. scräper



6. ábra. Sztatikus úthenger

Az elektromos markoló, melyet 4. ábránk mutat be, 0,4—0,63—0,8—1,0—1,6 és 2,0 m³ úrtartalommal készül. A markoló szélessége — típustól függően — 1153 és 1549 mm között változik. Az alkalmazott elektromotor energiaigénye 3,0—7,5 kW között változik.

Az Sz-10 típusú vontatott scräper 6—8 m³ föld szállítására alkalmas. Munkaszélessége 2620 mm. Vonóerőszükséglet 2000 kg. Vontatóként a nálunk is ismert Sz-80, ill. Sz-100 típusú láncalpas traktorokat használják.

A gyár nagy volumenben állítja elő az Sz. 30 jelű sztatikus úthengert, melyet a közelmúltban hidraulikus kormányzással láttak el. A henger főbb műszaki adatai a következők:

A gép	
hossza	3940 mm
magassága	2900 mm kezelőállással
	1820 mm k.-állás nélkül
szélessége	1950 mm
Első henger átmérője	1500 mm
Hátsó henger átmérője	2150 mm
Diesel-motor telj.	30 LE
Sebesség előre/hátra	1,54—3,90—7,00 km/ó
Súly ballaszt nélkül	8000 kg

A „hagyományosnak” mondható géppark után vessünk néhány pillantást a közeli és a távolabbi jövőbe.

Mindenekelőtt leszögezhetjük, hogy a fejlesztés igen gyors. A fejlesztési gondolat elfogadásától a prototípusig, ill. 0-szériáig az átlagos időszükséglet 2 év, melyet a szakemberek tovább kívánnak csökkenteni. Az Egyesülés gyáraiban a szó klaszszikus értelmében vett prototípus és a nullszéria egybeolvad, mert első gyártásban a gyors fejlesztési igényű gépekből 5 darabot készítenek különböző üzemi és munkahelyi próbák egyidejű elvégezhetősége érdekében. A Műszaki Fejlesztési Bázis tervei alapján a debeleci gyár Kísérleti műhelyében egyidejűleg több új típusú gép került legyártásra, melyek közül azokat ismertettjük, amelyek mind út-, mind közműépítési programunk szempontjából kiemelt jelentőséggel bírnak és szállításukra a hivatalos bolgár szervek 1970—71-től készségüket fejezték ki. Ezen túlmenően a magyar szakdelegációnak sikerült olyan megállapodásra jutnia, melynek értelmében a bolgár fél elfogadta azt a javaslatot, hogy az érdeklődésre számot tartó gépekkel részt vegyen az 1970. évi Budapesti Nemzetközi Vásáron.

Valamennyi gép közül kétségtelenül legjelentősebb a hidraulikus kotrógyártás BH 600 típusjelű 0,6 m³-es terméke, mely fűvott kerek (P) és láncalpas (G) változatban készül. A korszerű, szabályozható hidraulika kétkörös, melyek az állandó teljesítményi elven működő hidrosztatikus motorokkal vannak meghajtva. Az egyik körön a gép és kanálmozgatás, a másikon a körforgás és kanálemelés vezérlése történik. A hidraulika-rendszerben a maximális üzemi nyomás 250 kg/cm².

A kotró többi műszaki adatáról az alábbi táblázat tájékoztat.

Motor teljesítménye	80 LE
Max. munkasugár	9,4 m
Max. mélység/magasság	
hegybontóval	5,8/8,0 m
markolóval	9,2/1,4 m
	6,2/4,4 m
markolókanál szélessége	1 800 mm
hosszabbítók markoláshoz ..	2 200 mm eredeti fej
	1 500 mm I. betét
	3 000 mm II. betét
A gép szélessége	2 714 mm
utazási magassága	3 500 mm
Max. szakítóerő	11 Mp
Műveleti ciklusidő	4/perc
Haladási sebesség	20 km/ó
Max. lejtő	15 %
Önsúly markolóval	15 500 kg

Kezelőfülke fűthető, a kitámasztás teljesen hidraulikus.

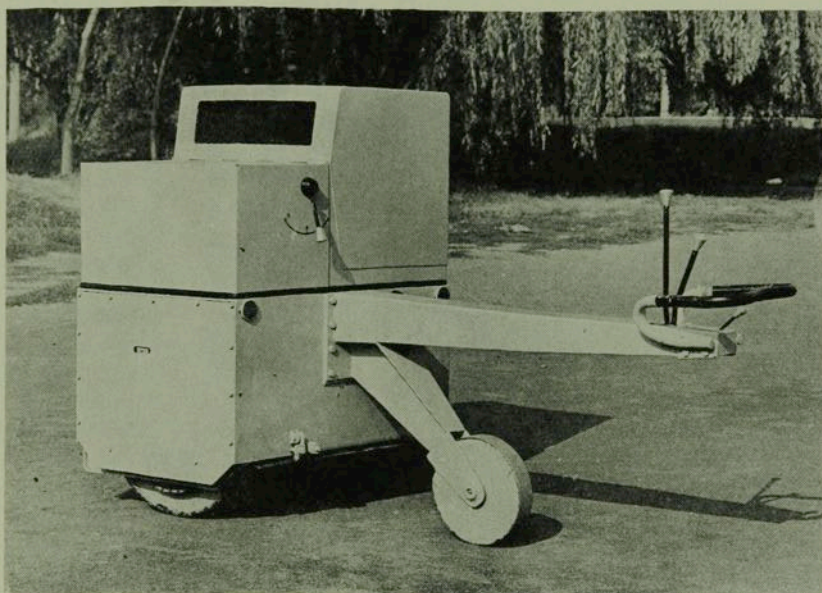
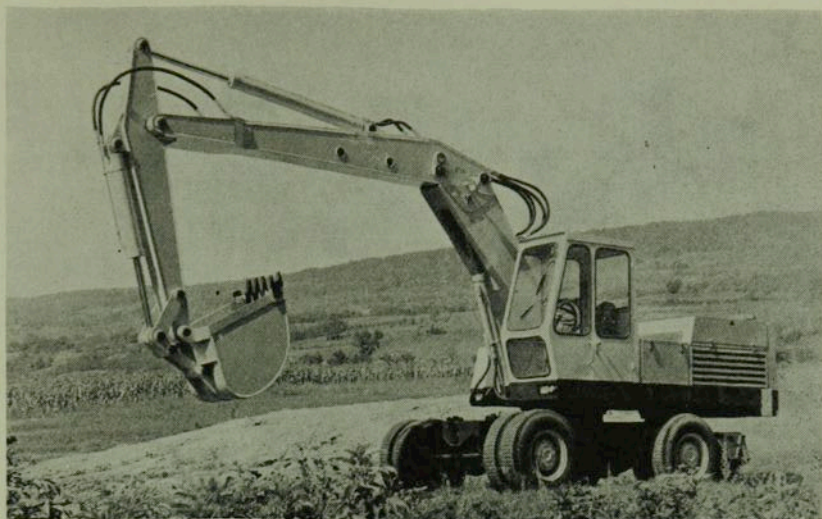
A Vörös Csillag gépgyár 12000 m² alapterületű új műhelycsarnokában 1971—72-től évi 1500 darab gyártására rendezkednek be, melyből 1200 db kontingens biztosított szovjet piacra készül. Ehhez a szériagysághoz a Szovjetunió a nyugatnémet Rauch hidraulika licencvásárlása alapján szállítja a komplett hidraulikarendszert.

Jelentős előrelépés tapasztalható a vibrációs tömörítőeszközök területén is. A KGST építőgépiacán hiánycikknek tekinthető vibrohengerek gyártásával biztatóak a kezdeti bolgár eredmények. E vonatkozásban elsősorban a VVSZ 600 és VVSZ 1,5 hívja fel magára a figyelmet. A két gép főbb adatait táblázatosan közöljük:

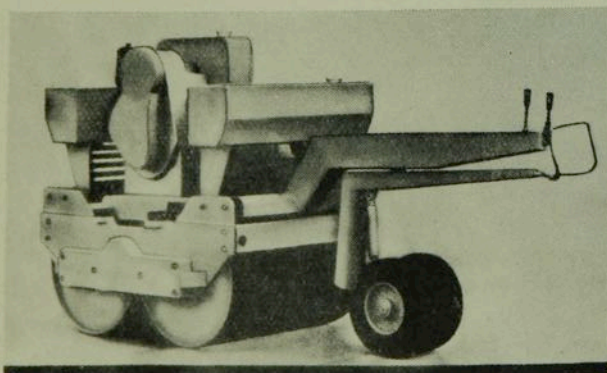
	VVSZ 600	VVSZ 1,5
Önsúly	kg 695	1480
A henger átmérője	mm 600	600
A henger szélessége	mm 800	900
A rezgés frekvenciája	Hz 75	66
Tömörítő erő	kp	
egy vibrátorral	2150	3100
két vibrátorral	—	6200
Teljesítmény	LE 6,9	12
Befoglaló méretek	mm	
hossz	2100	2790
szélesség	900	1185
magasság	1225	1400

A kis önjáró vibrohengerek mellett, amelyeket az Egyesülés kavarnói gyára fog 1970-től sorozatban előállítani, említést érdemelnek a vontatott nagyobb sima és juhlabkialakítású vibrohengerek is. A VVP-3 sima és a VVPS-3 juhlabhenger adatait a következő tábla mutatja:

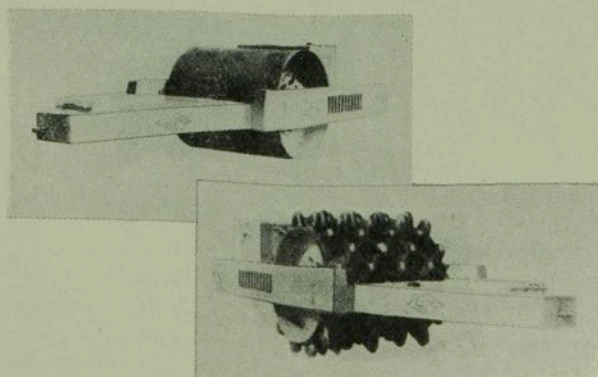
	VVP-3	VVPS-3
Önsúly	kg 3 300	3 700
A henger átmérője	mm 1 200	1 560
A henger szélessége	mm 1 500	1 500
A rezgés frekvenciája	Hz 33,3—50	33,3—50
Tömörítő erő	kp 17 200	17 200
Befoglaló méretek	mm	
hossz	5 000	5 000
szélesség	1 910	1 910



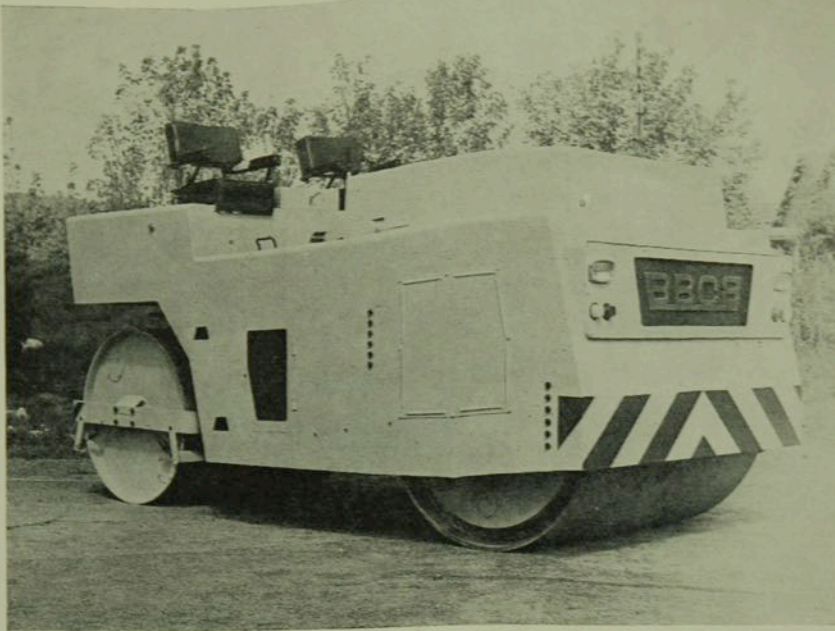
8a. ábra.



8. ábra. 600 és 1500 kg-os önjáró vibróhenger



9. ábra. Vontatott vibrohengerek



A már kifejlesztett gépek családjából legutoljára a legnagyobbat, az önjáró 8 tonnás vibrohengert hagytuk. A nagy tömörítőerőt kifejtő, korszerű vonalvezetésű formatervezett gépet ugyanazok a problémák terhelik, mint hazánkban működő rokonait: a gerjesztett rezgéstől a vezetőülés nincs teljesen elválasztva. Bár a hatás a normatívákban előírt mértéket nem haladja meg, gyakorlatilag az a tapasztalat, hogy a gépkezelők nem szívesen dolgoznak a vibrohengereken. A bolgár gyártómű most olyan megoldást keres, mellyel ez az akut probléma megoldható. A gép jellemző műszaki adatai:

Szerkezeti súly	7800 kg
Működési súly	9500 kg
Működési szélesség	1400 mm
Kormányzott henger átmérő	1100 mm
Vibrohenger átmérő	1300 mm
Motorteljesítmény	40 LE
Frekvencia	30–50 Hz
Tömörítő erő	110 Mp
Sebesség (előre-hátra)	0–7 km/ó
Sebességfokozatok száma	2
Meghajtás	hidrodinamikus
Kormányzás	hidraulikus

A már eddig elért eredmények a szocialista iparosodás lendületében további fejlesztési célok kitűzésére sarkalták a bolgár géptervezőket és vállalatvezetőket. Mint a Nehézgépgyártási Egyesülés vezetője, Klejtmann vezérigazgató elvtárs elmondotta, a távolabbi cél a gyártásszakosítás, a specializáció révén olyan mélyépítőipari gépcs család kifejlesztése, mely az egyes mélyépítési feladatok komplex egészére kiterjed, ugyanakkor típusban és gépfeleségben megadott — rentabilitás szabta — korlátok közt marad. Ilyen elképzelések figyelembevételével tervezik kifejleszteni az 1,25 m³ puttony úrtartalmú gumikerekes hidraulikus rakodót, a 90–110 LE-s gumikerekes buldózert, a 4–6 m³ gumikerekes önjáró scräpert, továbbá komplex útépitő technológiai gépsorokat, útkarbantartó és javítógépeket, gépláncokat.

Lemérve azt a hatalmas utat, amelyet a bolgár ipari fejlődés az elmúlt évek során megtett, a magyar mélyépítés szakembereinek is aktuális felfigyelniük a szakterületüket érintő újabb és újabb bolgár gépekre. A magunk részéről meg vagyunk győződve arról, hogy e cikk keretében bemutatott mélyépítőgépek közül a legújabb típusokkal rövidesen a hazai feladatok ellátása közben is találkozhatunk.

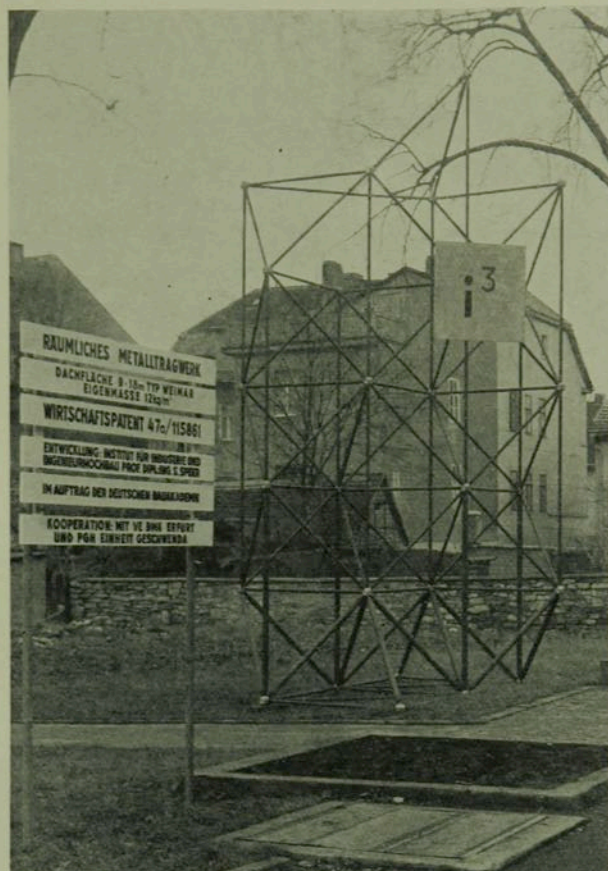
Kísérletek térrácsszerkezetekkel Weimarban

Prof. S. SPEER (WEIMAR) és GAZSÓ LÁSZLÓ

A magasépítési előregyártás alatt általában nehéz vasbeton elemek üzemi vagy munkahelyi előregyártását értjük. A weimari „Hochschule für Architektur und Bauwesen” Statika tanszéke azonban az ipari előregyártás példaképeül a gépgyártást, pl. a repülőgépgyártást tekinti. Kétségtelen tény az, hogy a nagy fesztávolságok áthidalása szoros összefüggésben áll a szerkezetek önsúlyával. A nagy terek lefedésekor az önsúly hatására keletkező feszültségek teszik az igénybevételek zömét, ezért a vékony vasbeton héjszerkezetek mellett az acél és elsősorban a könnyűfém szerkezetek alkalmazása előnyös. Ha a tökéletes gyári előregyártás és iparosítás szempontjait is figyelembe vesszük, különösen megnő a rendkívül könnyű térrácsszerkezetek jelentősége. Három évvel ezelőtt indult meg a tanszéken a térrácsszerkezetekkel kapcsolatos kutatási és tervezési munka. Erről a munkáról és az elért eredményekről szeretnénk röviden beszámolni.

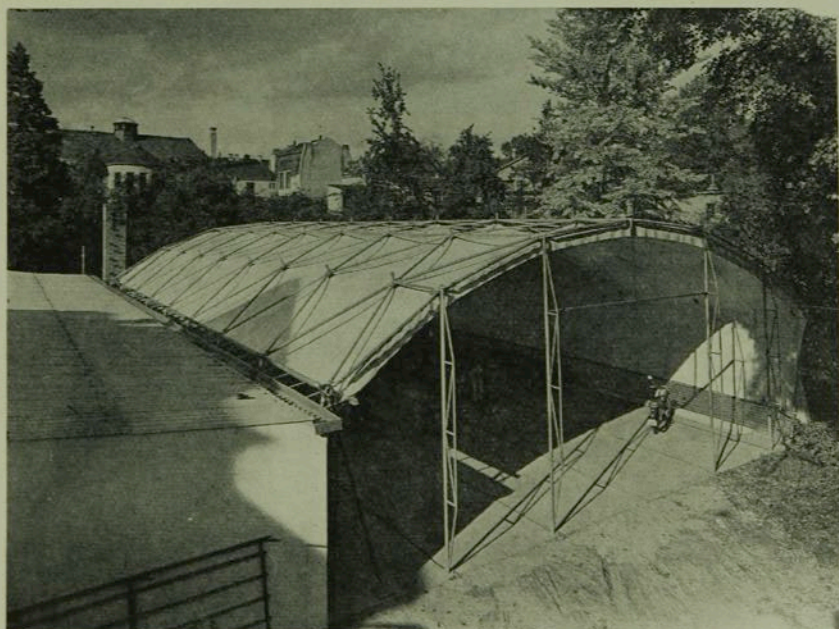
A kutatás célkitűzése az volt, hogy rudakból és csomóponti elemekből összeállítható, két irányban teherviselő rácsszerkezetet dolgozzon és kísérletezzon ki a tanszék az építőipar számára, amely gyárban olcsón legyártható, könnyen szállítható és a helyszínen egyszerűen összeszerelhető (1. ábra). A másik fő követelmény az volt, hogy az azonos elemekből variálhatóan több szerkezettypus, ill. épülettípus is megépíthető legyen.

A térrács a XX. század egyik legkorszerűbb szerkezettypusa. Bizonyítja ezt az elmúlt két évtizedben megtervezett és megépült igen sok rácskonstrukció. A számos térbeli rácsszerkezet megvalósulását nagyban elősegítette a gépi számítástechnika széleskörű elterjedése. Az elektromos számítógépek ugyanis a statikailag sokszorosan határozatlan szerkezetek tervezését és méretezését nagyban megkönnyítik.

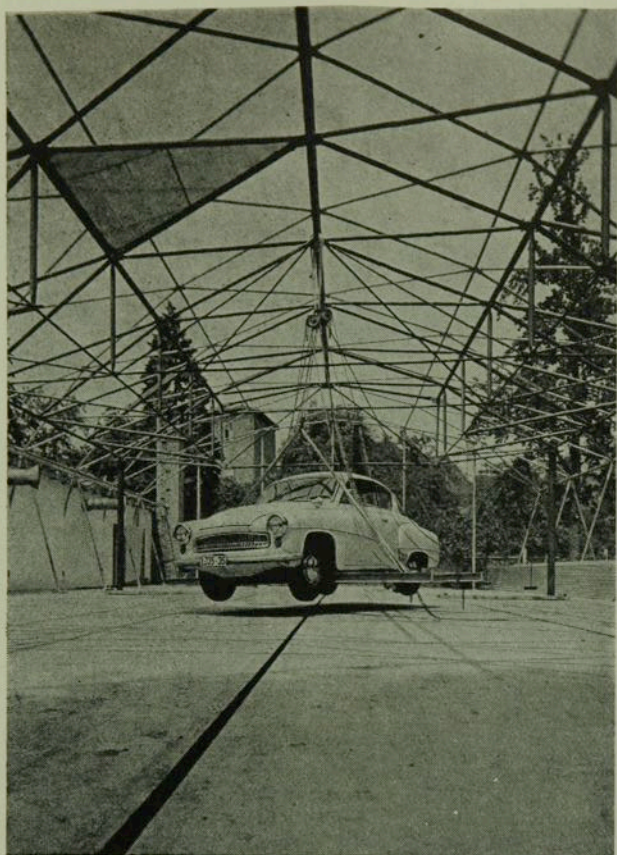


1. ábra. Térrácskombináció mint falelem

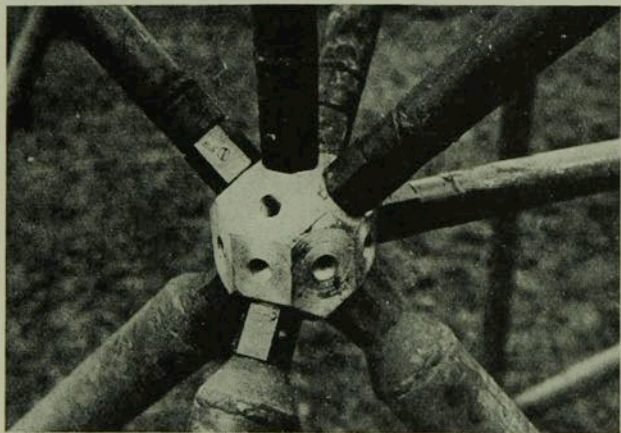
A tanszék először elméleti kérdésekkel foglalkozott. Számítási programot dolgoztak ki a főiskola számítóközpontja részére. Első lépésként a részletektől mentesen — közelítő számításokat végeztek



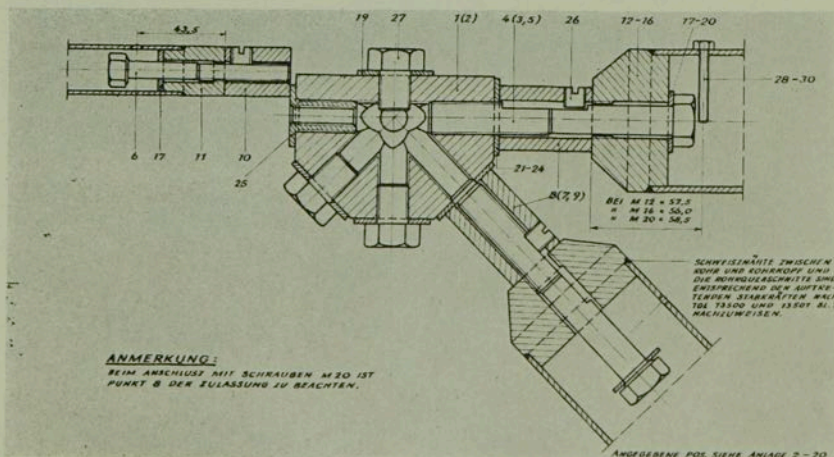
2. ábra. Parabola vezérgörbéjű rácscs tetőszerkezet



3. ábra. Rácsszerkezet próbaterhelése



4. ábra. 18 rúdvég csatlakozására alkalmas csomópont



5. ábra. Csomópont metszete

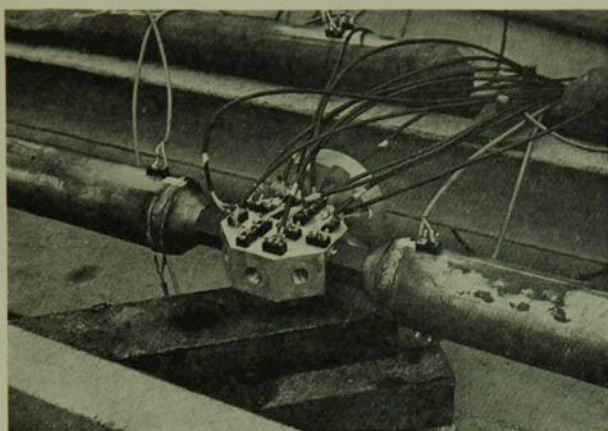
az egész rendszert illetően. Első méretezésénél a deformációk hatását figyelmen kívül hagyták. A programozásnál a szimmetriaviszonyokat is figyelembe vették, így csupán a szerkezet $\frac{1}{4}$ -ét kellett kiszámolni. A számító programot ALGOL 60 algoritmikus nyelv alapján állították össze és a számításokat egy NATIONAL ELLIOTT 503 számítógép végezte el. A következő programnál már a deformációk hatását is figyelembe vették. A különböző terhelési esetek kombinálásával kiszámolták a maximális és minimális rúderőket és megállapították a szükséges rúdkeresztmetszeteket. Ahol a felvett méretekhez képest túl nagy eltérések mutatkoztak, ott a teljes számítást megismételték. Számításoknál a szerkezet esetleges előfeszítést is figyelembe lehetett venni.

A legfontosabb részletkérdésnek természetesen a csomópontok megoldása adódott. A hegesztett csomóponti kapcsolatokat — mivel igen sok helyszíni munkát igényelnek — figyelmen kívül hagyták. Ragasztott és csavarozott csomóponti megoldásokkal foglalkoztak és az elmúlt három év alatt 10 különböző kapcsolatot fejlesztettek ki és szabadalmaztattak.

Epoxigyantával ragasztott csomópontokat alkalmaztak kisebb fesztávolságú és terhelésű tetőszerkezetek esetén. A 2. ábra egy parabola vezérgörbájű csőrács tetőszerkezetet ábrázol. Fesztávolsága 13,50 m. A héjalást a csomópontokra alulról felfüggesztett PVC fólia alkotja. A ragasztott csomópontok 5,0 t húzó, ill. nyomóerő felvételére alkalmasak (3. ábra).

A jelenlegi csavarozott kapcsolatok 60 m fesztávolság áthidalására alkalmasak. Teherbíró képességük 35,0 tonna. A 4. ábra egy ilyen csomópontot mutat be, amely 18 rúdvég csatlakozására alkalmas. Az 5. ábra a csomópont rajzát, metszetét ábrázolja. Megépült egy $18,0 \times 9,0$ m csarnokmező és próbaterhelték. Minden egyes rudat nyúlásmérő bélyegekkel láttak el. Egy teljesen automatizált mérőberendezés regisztrálta a 98 db nyúlásmérőbélyeg elmozdulását s rögtön a rudak megnyúlását adta. Külön kísérletek folytak a gömb csomópontban fellépő igénybevételek meghatározására is (6. ábra).

A szerkezet másik fő alkotó elemei: a rudak. Készülhetnek acéscsővekből, vagy nyitott könnyűacél profilokkal. Statikailag a csőprofilok előnyö-



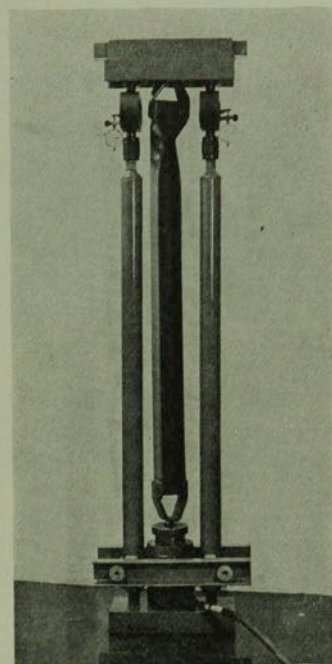
6. ábra. A csomópontban fellépő igénybevételek vizsgálata

sebbek. A nyitott szelvényű rudaknak azonban a korrózióvédelem szempontjából vannak nagy előnyei a zárt szelvényekkel szemben. Amíg a csöveket csupán mázolni lehet, — addig a különböző nyitott profilok horgany bevonattal is védhetők. A különböző keresztmetszetű, anyagú és falvastagságú rudak szilárdságtani viselkedését műszeres vizsgálatokkal ellenőrizték. A 7. ábra egy nyomott nyíltprofilú rúd tönkremenetelét mutatja, a 8. ábra pedig egy nyomott és a tengelyére merőleges erővel hajlított rudakkal végzett kísérletet ábrázol.

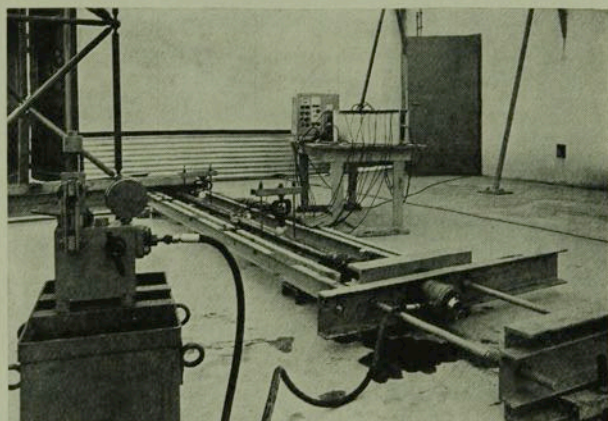
Az elméleti vizsgálódások és laboratóriumi kísérletek lefolytatása, eredményeinek összegyűjtése és kiértékelése után, részt vesz a tanszék konkrét létesítmények tervezésében is. A Német Demokratikus Köztársaságban az elmúlt évek folyamán egy könnyű építőipari kombinát létesült. Ehhez kutató- és tervező részleg tartozik, de maga végzi az épületek legyártását és kivitelezését is. A kombinát vezetősége állandó összeköttetést tart fenn a tanszékkal, kicserélik a kutatási munka legfrissebb eredményeit, másrésztől a tanszék is megkapja az üzemektől a kivitelezés legfontosabb szempontjait és tapasztalatait.

Jelenleg folyó egyik legfontosabb tervezési munka egy $24,0 \times 24,0$ m fesztávolságú univerzális típuscsarnok szerkezetének megtervezése. A csarnok variálható és alkalmas lesz a legkülönbözőbb technológiák kiszolgálására.

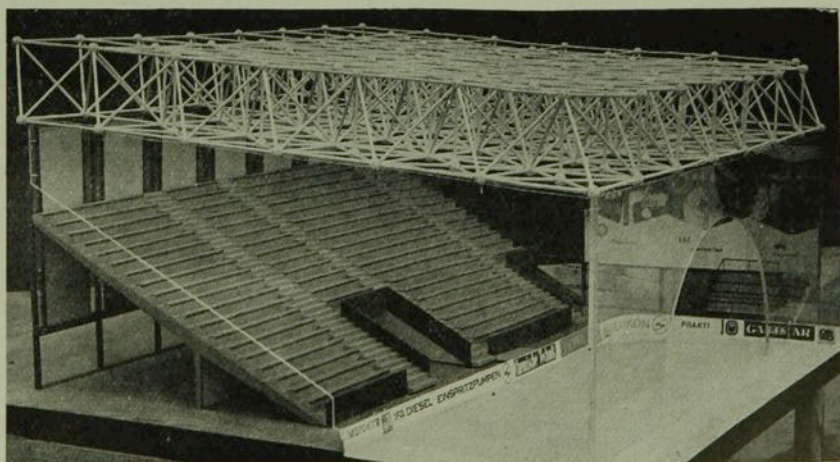
A legnagyobb megtervezett és jelenleg építés alatt álló létesítmény egy fedett jégpálya és csarnok téli sportok részére Halléban. Fesztávolsága



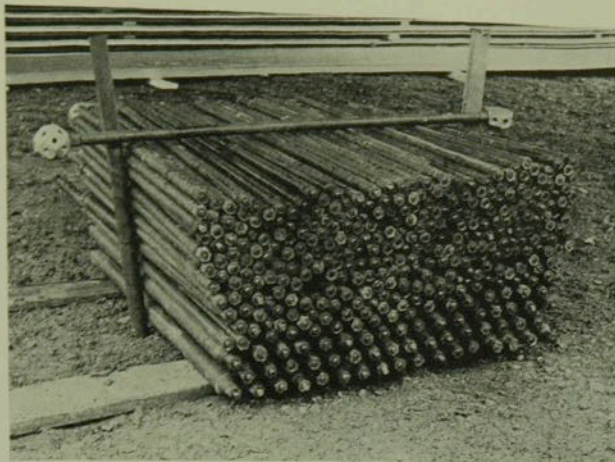
7. ábra. Egy nyitott profilú rácsrúd próbaterhelése centrikus nyomásra



8. ábra. Rácsrudak ellenőrzése nyomásra és egyidejű hajlításra



9. ábra. Halléi jégstadion szerkezete. Modellfoto



10. ábra. 100 m² alapterület lefedésére szükséges csőmennyiség

60,0 × 70,0 m. A hatalmas acélszerkezetet a helyszínen a földön szerelik össze, majd az alátámasztó oszlopokon hidraulikus sajtók segítségével egyben emelik fel (9. ábra).

A magasépítési szerkezettervezéssel kapcsolatban, gondosan megvizsgálják és megtervezik az építési, szerelési és organizációs kérdéseket is.

Egy térrácsszerkezet elkészítésének és megépítésének munkamenete a következő. Az épület kitűzése és az alapgödörök kiemelése után bebetonozzák az alaptesteket. Az üzemből ládákban érkező csöveket kicsomagolják (10. ábra). Beépítik az alátámasztó oszlopokat. A tetőszerkezetet a helyszínen a földön összeszerelik (összecsavarozzák), majd az egész mezőt egyben a helyére emelik.

A tetőhéjalást általában hullám vagy trapéz profilú alumínium lemezek alkotják. Ha szükség van hőszigetelésre is, két réteg alumínium lemez közé habosított műanyag szigetelőanyagot helyeznek. Előírás, hogy a tetőhéjalás súlya a 60 kg/m²-t ne haladja meg. Ezeket a tető- és esetleges falpaneleket is gyárilag állítják elő, és beépítésre készen szállítják a helyszínre.

Egy 24,0 × 24,0 m fesztávolságú acéltető szerkezeti súlya 17 kg/m². A halléi sportcsarnok acélszerkezetének súlya 35,0 kg/m². Jelentős megtakarítás mutatkozik a konstrukció magasságában is. A hagyományos 1/10 helyett a szerkezet magassága a fesztávolságnak csak az 1/20-a. Az építési munkaidő- és munkaerő-megtakarítás az elmondottakból könnyen elképzelhető. Egy megépült térbeli rácsszerkezet jelenlegi gazdasági mutatószáma: 50—80 DM/m² (szerkezeti ár).

A térbeli rácsszerkezetek legfontosabb alkalmazási területei a különböző rendeltetésű könnyűipari csarnokok. A rácsrudak 1,50 × 1,50 m-es rasztere egy alsó mennyezet beépítését is lehetővé teszi. Ez alsó mennyezettel porképző technológiájú üzemek

esetén zárják le a szerkezetet. A konstrukciót építészeti és esztétikai előnyei miatt szívesen alkalmazzák az építészek sportlétesítmények, tornatermek, uszodák, előadó- és közösségi épületek lefedésére is. Végül sok rács épült meg itt az NDK-ban mezőgazdasági raktározás céljaira.

A fenti kutató- és tervezőmunka szoros összefüggésben áll természetesen a főiskolai oktatással. Az előadásokon és gyakorlatokon megismerkedhet a hallgatóság a legkorszerűbb magasépítési szerkezetekkel és technológiákkal. Nincs csupán az irodalomra utalva, hanem gyakorlati példákon tanulmányozhatja a térrácsok szerkezeti sajátosságait, megoldási módjait és erőjátékát. Diplomatervekben, nagy fesztávú feladatok esetén a hallgatók gyakran választják a térbeli rácsszerkezeteket és szívesen foglalkoznak a témával.

A Hochschule für Architektur und Bauwesen, Weimar Magasépítési Statika tanszékének térbeli rácsszerkezetekkel kapcsolatban eddig elért elméleti és gyakorlati eredményei is figyelemreméltóak. A kutatási és tervezési munka folyik tovább. Célkitűzéseik a következők: Foglalkozni kívánnak a feszített térrácsok problematikájával. Vizsgálni akarják a feszített rácsok statikai viselkedését, a feszítés módzatait, megoldásait, technológiáját és gazdaságos alkalmazási lehetőségeit. A másik elgondolás a tetőhéjalás racionálisabb megtervezését célozza. A jelenleg épülő tetőpanelek csupán a tér lezárására, hő- és vízszigetelésre szolgálnak. A szerkezet erőjátékában nem vesznek részt. A tetőlefedést héjszerűen kialakított acéllemezekből úgy szeretnék megoldani, hogy az egyben a rács felső nyomott övét is alkossa. Együtt dolgozva a ferde rácsrudakkal és az alsó övvel a szerkezetben fellépő nyomó igénybevételek felvételére képes legyen. A vizsgálatok elméleti előkészítése már folyamatban van. Ezt követően modell- majd nagymodell-kísérleteket szándékoznak végrehajtani.

Az elmúlt két évtized alatt tetemesen megnőtt az érdeklődés a térbeli rácsszerkezetek iránt. A modern építészet egy — sokat emlegetett — átmeneti, fejlődési stádiumban van. Ez a szerkezettervezésben is jelentkezik, és átmenetet jelent a kétdimenziós szerkezetekből a háromdimenziós szemlélethez. Ez az elfordulás a hagyományos pillér-, gerenda-, lemezkonstrukcióktól, a térbeli teherviselés kétségtelen nagy előnyeivel magyarázható. Maga a természet tanítja erre a konstruktőr mérnököket és építészeket. Ugyanis a természetben fellelhető organikus és élettelen vázszerkezetek könnyűsége és szilárdsága, minden esetben a teherviselő részcsek térbeli elrendezéséből adódik. Ha ezt is figyelembe vesszük, akkor a könnyű térbeli szerkezetek további elterjedése az építészet fejlődése egyik helyes irányú lépésének tekinthető.

Résfal-próbaterhelési tapasztalatok

Dr. BORUS SÁNDOR

Mind lakóépületek, mind ipari létesítmények alapozásánál széles körben kezd alkalmazni az építőipar az egyik legújabb alapozási módot, a *résfalat*.

Résfalas alapozás tervezésénél a tervezőnek nehézséget okoz, hogy még *nincs kellő tapasztalat* a résfalak teherbírására vonatkozóan. Vannak ugyan különböző méretezési eljárások, de ezek helyes, vagy helytelen voltát is csak a gyakorlat igazolhatja. Hogy csak az egyik igen lényeges szempontot mutassunk rá: nem lehet gazdaságos tervezésről beszélni mindaddig, míg a tervezőnek nincs képe arról, hogy a tervezett szerkezet *milyen biztonsággal* hordja a terhelését.

Egyik nagyipari létesítményünknel tervbevetett résfalas alapozást megelőző *próbaterhelés* során szerzett tapasztalatok ismertetése ebből a szempontból nem lesz érdektelen.

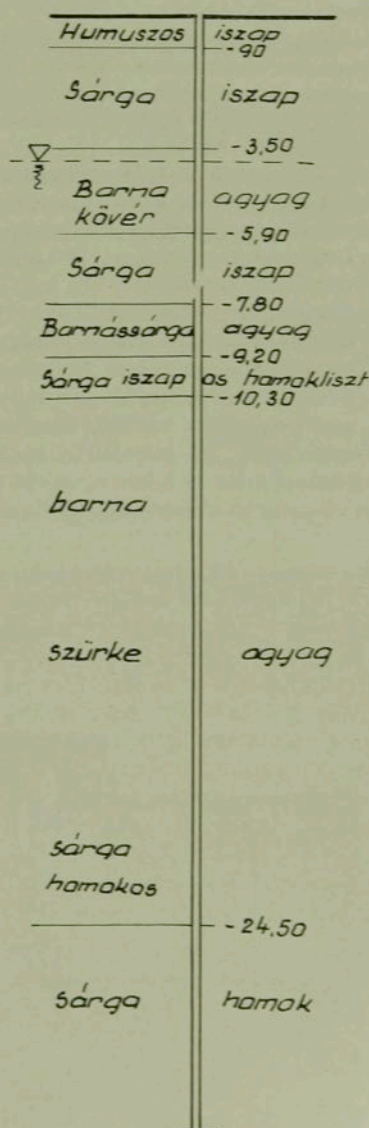
A talajmechanikai vizsgálat átlagosan 24 m mélységig különböző konzisztenciájú és plaszticitású kötött rétegeket tart fel, majd nagyobb vastagságú homokréteg következett (lásd 1. ábrát). A tervezett 66 m magas silótömbnél a technológiai követelmények nem engedtek meg 6 cm-nél több süllyedést, ez pedig a számítások szerint *síkalapozással nem volt biztosítható*. A különböző mélyalapozási módok műszaki-gazdasági értékelése után a tervező —24,80 m szinten történő *résfalas alapozás* mellett döntött, de természetesen a részletes kiviteli tervek elkészítése előtt próbaterhelés végzését írta elő. Hazánkban ilyen mélységű résfalalap korábban még nem készült, így a próbaterheléshez szükséges résfalszakaszok építésének egyben *próbaréselés* jellege is volt, amelynek során különböző *kivitelezés-technológiai* kérdéseket is tisztázni kellett.

Magának a próbaterhelésnek a megtervezésénél több szempontot kellett összehangolni. Kíváncs volt minél hosszabb résfalszakaszt próbaterhelni. Ezt több szempont is indokolta. Elsősorban azért, mert nincs megnyugtatóan tisztázva a *modellhasonlóság* kérdése, de azonkívül a terhelés során könnyen előálló kisebb excentricitás, a próbatesszt kisebb méreteltérésének relatív kihatásai is kevésbé befolyásolják az eredményeket. Más szempontok viszont határt szabtak a méretek bizonyos határon túl való növekedésének.

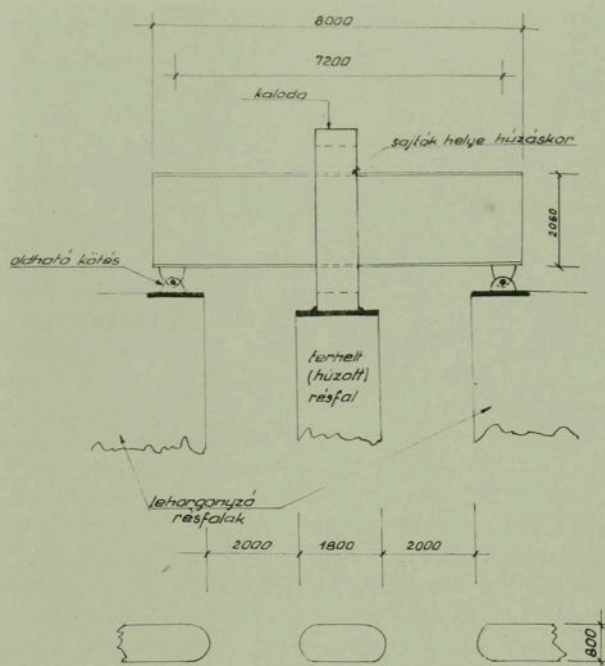
A többszáz Mp nagyságrendű terhelést csak hidraulikus sajtókkal lehetett a próbafalra adni és a sajtók megtámasztására megfelelő teherbírású, lehorgonyozható ellentartó volt szükséges. Az ellentartót a beruházó úgy kérte tervezni, hogy az többször is beépíthető és felhasználható legyen. Ez indokolt és érthető kikötés volt, már csak a magas gyártási költségek miatt is, de ezen túlmenően a közeljövőben más létesítményeknél is sorra kerülő résfalépítések szempontjából is.

A legyártásra, és egyáltalán a próbaterhelés lebonyolítására aránylag kevés idő állt rendelkezésre, főleg amiatt, mert az egész létesítménynek előírt időben technológiai szerelésre való átadására a beruházó szerződésileg kötve volt.

Mindezek figyelembevételével alakítottuk ki a 2. ábrán látható megoldást. A próbaterhelt szakasz szélessége 0,80 m, hossza 1,80 m, keresztmetszeti területe 1,30 m², kerülete 4,51 m. A szakasz végei félköríves lezárásúak, ugyanis a kivitelezést *iszapszondás réselőgép* végezte, ezért sík végfal nem volt kialakítható. Az ellentartó mindkét végét folyamatos résfalszakaszokhoz horgonyoztuk. A próbaterhelésre kerülő fal és a lehorganyzó falak között 2—2 m réseletlen szakasz maradt. Kíváncs lett volna hosszabb szakaszt benthagyni, de ez az ellentartó nyomatekát növelte volna, ami nem volt megengedhető. Mind a lehorganyzó falak, mind



1. ábra. Talajszelvény



2. ábra. Próbateljesítés elrendezése

pedig maga a próbateljesített falszakasz $\varnothing$ 25/40-es kétoldali hálósívalást kapott.

Az ellentartó hegesztett acélszerkezet. (Tervező: Ozorai Imre okl. mérnök). Főbb méretei: hossza: 8000 mm; az alátámasztások közötti szabad fesztáv 7200 mm; az övlemez szélessége: 800 mm; nyomatékbírása 1000 Mpm; önsúlya: 9310 kg. Ilyen méretű tartó közúton, trailerrel szállítható, így azt a kivitelező vállalat központi műhelyében legyárthatta, s a kalodának a beépített fejlemezhez való varrásától eltekintve nem került sor helyszíni hegesztésekre, ami a varratok várható minősége szempontjából fontos volt. Az ellentartó reakció erőit saru közvetítésével adta át a lehorgonyzó falaknak. A saru és az ellentartó kapcsolata oldható volt, így

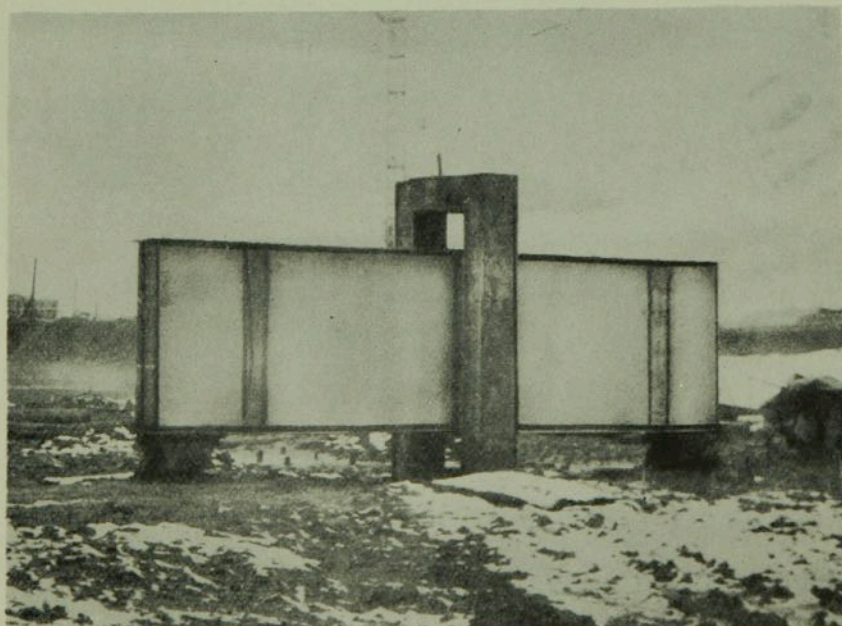
módon érték el, hogy az ellentartó könnyen leszerelhető legyen, és újabb próbateljesítéshez minden további nélkül felhasználhassuk, csupán a sarukat kelljen újból gyártani.

A hidraulikus sajtókat a tartó felső övlemezére helyezve a kaloda segítségével a próbateljesítést nemcsak terhelni, hanem húzni is lehetett.

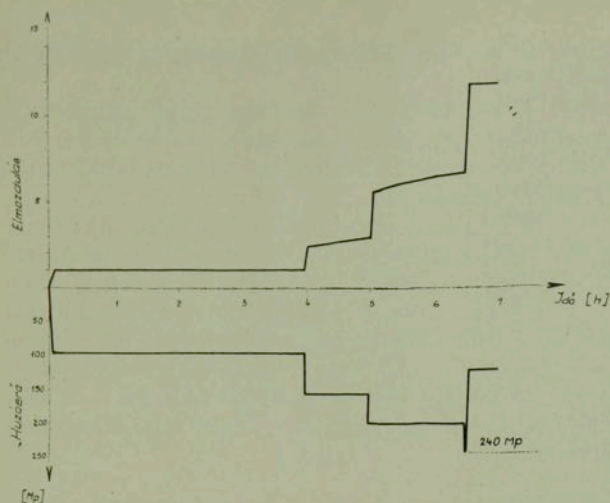
A terhelő, illetőleg húzóerőt 400 tonnás hidraulikus sajtók adták. 3 db hitelesített sajtó volt a munkahelyen: két ténylegesen használt sajtó, valamint egy tartalék.

A terhelendő részfalszakasz betonozása során —5,00 m szinten betonozási szünet volt a kiszolgáló betongyár üzemében előállt elháríthatatlan műszaki hiba miatt. Emiatt bizonytalanra vált a szünet előtt és után bedolgozásra kerülő beton megfelelő együttműködése, és egyáltalán ezen a szinten a betonminőség. Ezért olyan döntés született, hogy a próbateljesítés ezen a kijelölt szakaszon nem végezhető, új próba részfalszakaszt kell létesíteni, és azt próbateljesíteni. A meghibásodott szakaszon húzó próbateljesítés történt. A —5,00 és —4,50 m közötti réteget cement nélküli adalékanyag töltötte ki. Ezután —4,50-től a nulla szintig az előírt minőségű (B 140) beton készült. Az így módon készített 4,50 m hosszú részfalat húztuk. Elgondolásunk szerint, a húzás során a résfal vasbetétei — melyek az alsó részbe be voltak betonozva — elszakadnak, mikor a húzóerő eléri a szakító szilárdságuk értékét, s a résfal további emelésére szükséges erő éppen egyenlő lesz a köpenysurlódás mobilizált értékével.

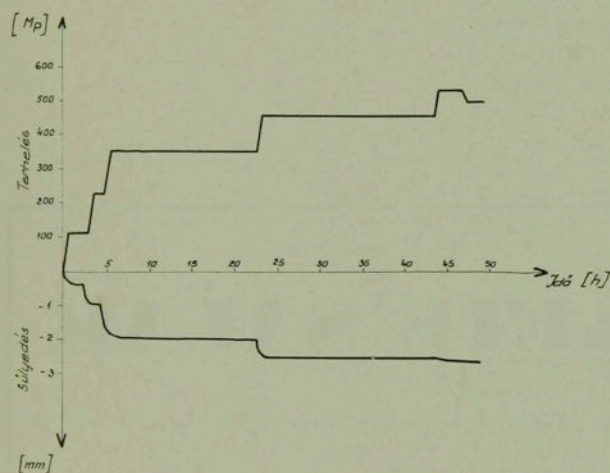
A kísérletet elvégezve a húzóerő és az elmozdulások között a 4. ábrán látható összefüggést kaptuk. A diagramról leolvasható, hogy 192 Mp húzóerőnél a vasbetétek elérték a folyási határt, és 240 Mp terhelésnél túllépték a szakító szilárdság értékét és ettől kezdve a hidraulikus sajtók által kifejtett húzóerőnek csak a köpenysurlódás állt ellen. 124 Mp erővel a próbateljesítést még folyamatosan emelni lehetett, a húzóerőt 120 Mp-ra lecsökkentve beállt az egyensúlyi állapot és elmozdulás nem volt észlelhető.



3. ábra. A munkahely látképe



4. ábra. Összefüggés a húzóerő és az elmozdulás között



5. ábra. Összefüggés a terhelés és a süllyedés között

A teljes köpenyfelület elméletileg $20,3 \text{ m}^2$, a próbatest és a kaloda önsúlya mintegy 15 Mp , ezekből számíthatóan a köpenysúrlódás mobilizált értéke $5,2 \text{ Mp/m}^2$. Elképzelhető, hogy a ténylegesen súrlódó köpenyfelület valamivel nagyobb volt, mint az elméletileg számított, egyrészt a bezagyolt rés oldalfalának esetleges kagylósodása miatt, másrészt a betonozás folytatásakor a cement nélküli adalékanyaggal készült szakaszba a cementtej befolyva, annak felső részét részben megköthette. Ha mindezt figyelembe vesszük is, közel 5 Mp/m^2 -re tehető a mobilizálódott nyírófeszültség értéke, ami nagyobb, mint a hasonló jellegű talajokra számított $3\text{--}4 \text{ Mp/m}^2$.

Időközben elkészült egy második próba résfal-szakasz, ugyancsak a már ismertetett méretekkel, és a betonozást követő 28. napon megtörtént ennek nyomópróbatelhelése. A terhelések és az észlelt süllyedések közötti összefüggést az 5. ábra mutatja. A diagramból látható, hogy $537,7 \text{ Mp}$ terhelés hatására a süllyedés kevesebb volt, mint 3 mm . A tovább terhelésre nem volt mód, mert az ellentartó gerinclemezen deformáció kezdett mutatkozni, bár ekkor még a tartó nyomatéka valamivel

a tervszerinti nyomatékbitás alatt volt. Mint megállapítható volt, ennek az volt az oka, hogy a hidraulikus sajtókat kis excentricitással helyezték be. Erre utal az is, hogy a terhelt fal keresztirányban alig észrevehetően megbillent ($0,3 \text{ mm}$ -t).

A húzási kísérlet során kapott értékek alapján feltételezhető, hogy az $537,7 \text{ Mp}$ terhelést még a köpeny hordta. A kapott eredmények a tervezőt kielégíthették. Kutatási szempontból feltétlenül érdemes lett volna a próbarésfalra nagyobb terhelést is adni, de erre a tanulmány elején ismertetett okokból nem volt lehetőség.

Az elmozdulásokat mindkét terhelésnél 2 db precíziós és szintezőműszerrel mértük. A két műszer a résfal hossz tengelyére merőlegesen, attól $20\text{--}20 \text{ m}$ -re volt felállítva. Az észlelések egyidejűleg történtek. A mérések középhibája $\pm 0,15 \text{ mm}$ volt; úgy véljük, ez a pontosság céljaikra elegendő volt.

A húzott falszakaszt a talajvízszintig feltártuk. Megállapítható volt, hogy a falfelület sima, és a fal s az eredeti talaj között vékony bentonitos iszapfilm van, mely puha, kenhető állapotú. A feltárásból 40 mm átmérőjű, zavartalan talajpróbákat vettünk. A próbák laboratóriumi vizsgálata azt mutatta, hogy a talaj a rés mellett fellazult és szilárdsága csökkent. A vizsgálatok számszerű eredményeit az I. táblázatban adjuk. Megjegyzendő, hogy még a résfaltól 25 cm távolságról vett próbák egyirányú nyomószilárdságú értékei is mintegy 40% -kal alacsonyabbak, mint a korábban, fúrással vett próbákból meghatározott értékek.

I. táblázat

Talaj	Próbavételek		Talajfizikai jellemzők átl. értékei		
	mélysége (m)	távolsága a résfaltól (cm)	w_n (%)	e	σ_{ny} (kp/cm ²)
Sárga iszap	—2,65-től	3	35,7	1,01	1,05
	—2,80-ig	25	27,5	0,79	1,13
Barna kövér agyag	—3,55-től	3	32,3	0,92	0,86
	—3,70-ig	25	26,0	0,76	1,37

A végzett próbatelhelések értékes tapasztalatokat adtak a résfal próbatelhelések technológiájára. Fontos adat a köpenysúrlódásra kapott érték, annál is inkább, mert hasonló talajrétegződés hazánkban elég gyakran előfordul. Hasznos lett volna a nyomópróbatelhelés során nagyobb terhelés elérése, de hasonló mélységű és méretű alapoknál talajtörés elérése gyakorlatilag nagyon nehezen valósítható meg. Nem hallgathatjuk el azonban, hogy ebben az igen fontos kérdésben a végzett vizsgálatok alapján még nem lehet állástfoglalni: nevezetesen, hogy a résfalak mentén milyen széles talajsávban ébrednek feszültségek. Enélkül pedig nem lehet megnyugtatóan meghatározni a párhuzamos résfalak egymástól megengedhető minimális távolságát.

A tervezés kitért erre is, és előírányozta a résfal-tól különböző távolságra, a terepszint alatt 3, 6 és 10 m mélységbe lehelyezendő fixpontok telepítését és észlelését, sajnos különböző okokból kifolyólag ezek nem kerültek kivitelezésre.

A cikk a próbaterhelésekkel foglalkozik, de röviden megemlítünk a résfalas alapozással kapcsolatos néhány olyan kérdést, mellyel eddig nem, vagy csak igen keveset foglalkoztak.

További kísérletek és elméleti kutatások szükségesegek még a kiemelt rést megtámasztó zagyra vonatkozóan, de ezek eredményeit csak akkor tudja hasznosítani a kivitelező ipar, ha olyan begyakorlott munkahelyi emberei lesznek, akik — és ez nem túlzás! — tapintás alapján meg tudják becsülni a

zagy fontosabb jellemzőit (fajsúly, viszkozitás stb.).

A betonbedolgozás technológiája mindeddig nincs megnyugtatóan megoldva. Indokolt lenne a résfalas alapozással foglalkozó vállalatoknál automixerek beszerzése.

A résfalazással igen rugalmasan lehet alkalmazkodni a legkülönbözőbb terhelésekhez, tehát teherbírása jól kihasználható. Már ma is sok esetben versenyképes más, hagyományos mélyalapozási módokkal szemben, de nagyarányú elterjedése csak akkor várható, ha az építési sebességet jelentősen fokozzák a kivitelező vállalatok. Ez — a külföldi tapasztalatok szerint — nem teljesíthetetlen kívánság.

VÖRÖS ÉS FEKETE SALAK

Kiváló minőségben szállítja a 2. sz. AKÖV áruforgalmi és kereskedelmi osztálya

SALGÓTARJÁN, Rákóczi út 247. sz.

Telefon: 10-81, 22-78. Telex: 05-33.

A SALAK ALKALMAS:

- töltőanyagként,
- parkokba,
- sportpályákra,
- szemszerkezete 0—20 mm-ig.

A szállítás gépkocsival — sürgős esetben azonnal — vagy Zagyvapálfalva vasútállomáson vasúti vagonba rakva.

KÉRJE DÍJMENTES ÁRAJÁNLATUNKAT!

Az épületek idővel elavulnak. Az elavult épületek a fejlődés útjában állnak, ezeket tehát el kell távolítani. Kérdés azonban, hogy miben jelentkezik az avulás, melyek a figyelembe veendő tünetek és végül mennyi idő alatt avulnak el az épületek?

Miért fontos az, hogy mennyi idő alatt avulnak el az épületek? Azért, mert az avulás idejével számolni kell, az elavult épület lebontásának megtervezésére s a helyükbe (nem szó szerint értve) az új igényeket kielégítő új építkezések előirányzása, a pénzügyi fedezet megteremtése érdekében. Feltételezhetjük itt azt, hogy egyéb okok, mint pl. lakáshiány, egészségügyi intézmények hiánya stb. nem jelentkeznek, mert ezek megoldása más megfontolást igényel.

Vannak tehát endogén avulási okok, amelyek magukból az épületekből következő tényezők, és exogén tényezők, amelyek némileg az avulásból következnek, de nagyrészt más előfeltételek következményei. Mindezek közül csak az endogén okokból következő avulással foglalkozunk. Az exogén okok (mint pl. a lakáshiány stb.) más vizsgálatot kívánnak meg.

Épületek élettartama

Eddig az volt a szokásban, hogy az épületek — főként lakóházak — élettartamát (templomok, kastélyok stb. kivételével) nagyjából 100 évre tették. Ennek a százéves feltételezésnek nem volt számított tudományos alapja. Feltételezés volt csupán, aminek mint élettartamnak nem is tulajdonítottak nagy jelentőséget. Annál kevésbé tették ezt, mivel a száz év nem volt más mint átlagolt szám, hiszen 150–200 éves lakóházak is vannak — még inkább voltak régente — nem is említve egyéb épületeket (középületeket stb.). A száz év tehát eddig nem volt nagy idő. Ennyi idő alatt általában nem változott jelentősen az építészeti stílus, nem változtak az épülettel kapcsolatos igények. Ennek a száz évnél azonban már nincs jelentősége. Vannak épületek, amelyek 10–20 év alatt elavulnak (pl. egyes ipari létesítmények), a lakóházakkal szemben tanúsított igények pedig egyre rövidebb — nem 100 éves — élettartamot kívánnak, mert másként elavulnak.

Az avulással kapcsolatos feladatok

Mindenek előtt tisztázni kell azt, hogy:

1. Mit jelent az „avulás” fogalom az építészetben;
2. Meg kell állapítani, hogy melyek azok az épületek, amelyeknél nagyjából azonos létezési kort lehet feltételezni; és mennyi az egyes építménycsoportok esetében a feltételezett, a korfelfogásnak megfelelő létezési időtartam;
3. Meg kell állapítani végül is, hogy mit lehet, helyesebben szólva, mit szabad ezekkel az avult építményekkel kezdeni.

Az avulás vizsgálata

Az avulás vizsgálatához három tényező szerepe fontos. Az első az a funkció, amelyet az épületeknek el kell látniuk (lakóház — lakáshely-, kastély — reprezentatív fogadások színhelye; templom — egyházi ténykedés színhelye, ipartelep — gyártótevékenység színhelye, katonai szállás és gyakorlóhely — honvédelem területe; kórház — gyógyítás színhelye stb.).

A korszerűtlenségből származó avulás vizsgálatának következő tényezője a műszaki feltételek csoportja (fal, ajtó, födém, belmagasság, architektúra stb.), amelyek léte lehetővé teszi, hiánya pedig lehetetlenné teszi az épület funkciójának teljesítésében, sőt az épület létezését, fennmaradását is lehetetlenné.

A harmadik avulási tényező az építmény helye a környezetben, amikor a funkcióban és műszakilag még úgy-ahogy megfelelő szóban forgó építmény, már nem illik a megújult környezetbe.

Az avulás kérdését tehát három vonatkozás:

- a) a funkció;
 - b) műszaki tényező;
 - c) a környezet hatása
- szempontjából kell vizsgálni.

A két első tényező nagyjából egybeolvad, nem egyszer egyik a másikat idézi fel. A műszaki tényezők lehetetlenülése az eredeti funkció érvényesülését is megakadályozza, míg a funkció lehetetlenülés a műszaki tényezők lehetetlenülését is maga után vonhatja. Mégis a kétféle lehetetlenítő tényező egymásmellettisége, egymásra következése egyes esetekben külön-külön is érvényesül. Funkcióképtelen lakóház lehet, hogy műszakilag teljesítőképes, míg műszakilag már használhatatlan épület funkcióképesége megszűnik. A harmadik tényező: a környezethez viszonyítás, nincs közvetlen kapcsolatban a funkcionális, vagy műszaki tényezővel, de részükről befolyást kap és azokat maga is befolyásolja.

A funkció az épületnek az a szerepe, amelyet az eredeti célra való használhatósága érdekében tölt be, és használói jól érzik benne magukat. A használhatóság funkciója többféle lehet: mégpedig az eredeti funkció (lakás, iskola, kastély, kaszárnya) változatlan kiképzéssel és átképzett funkció (lakásból iroda, kastélyból iskola stb.) változatlan, vagy változott építészeti berendezéssel.

Az eredeti funkcióból lehet átképzett, korszerűsített funkciót csinálni, változatlan architektúrával és belső szerkezettel, de ez már nem az igazi szerep, mert az új funkcióhoz ennek megfelelő architektúra és belső szerkezet is tartozik. Ha pedig a homlokzatot valamint a belső szerkezetet átalakítják, akkor tulajdonképpen már nem átképzett funkcióval állunk szemben, hanem új funkcióval és azt keretező épülettel.

Nagyon ritka eset az, amikor a funkció változik és minden belső- és külső szerkezet éppen a funkcióváltozás specialitása következtében megmarad. Ilyen pl. a szülőházból — vagyis lakásból — múzeum képzés.

Funkcióképtelenség

Ha viszont sem eredeti, sem pedig átképzett funkcióját az épület teljesíteni nem tudja, mégpedig nem elsősorban műszaki hiányosságból, hanem funkcionális zavarokból kifolyólag, vagyis funkcionális sajátosságok miatt nem érzik jól magukat a használók, akkor elavultnak tekinthető.

A funkció teljesítőképtelensége számos okból következhet be. Ha pl. a mennyezet magas, a szobák nagyok, ami takarítási, fűtési nehézséget jelent. Ebben az esetben részben funkcióképes lakást magában foglal az épület, hiszen a funkciónak minden kelléke megvan. De mégis funkcióképtelen mert a korszerű igények kielégítésére alkalmatlan, sőt azokkal szemben áll. Funkcióképeséget tehát nem egyszerű megjelenésében, hanem minősített formájában, korszerűségében kell keresni.

A funkcióképtelenség korszerűtlen tényezői

Így vizsgálva a funkcióképtelenséget több tényező vetődik fel, ami a korszerűség hiányából származást jelent, anélkül, hogy például a lakóház alap-funkció igényét, a lakásképeséget érintené. Példaképpen vehetjük a városi lakóépületben a vízvezeték hiányát, a gáz-villanyvezeték hiányát, az egészségügyi berendezések (fürdőszoba, WC stb.), a fűtési berendezések irányát stb. A hiányosságok egy része pótolható — ha a műszaki és a gazdasági feltételek ezt megengedik. Egyrészt azonban nem változtatható meg műszaki, gazdasági stb. okokból. Kérdés tehát az, hogy melyek azok a korszerű igények — nem egynéhány lakásbérelő részéről, hanem általában a lakásbérlők többsége részéről, amelyek hiánya, illetőleg pótolhatatlansága avulttá teszi az építményt.

Azt hisszük, hogy kisebb, funkciós, korszerű műszaki hiányosságok még nem teszik avulttá az épületet. Nagyobb műszaki hiányosságok pedig akkor teszik avulttá az épületet, ha megváltoztatásuk olyan költséggel jár, hogy viszonylag egyszerűbb és olcsóbb a helyébe új épületet emelni. Természetesen az elbírálásnál nemcsak a kisebb felvett igényeket kell figyelembe venni, hanem a műszaki feltételeket és a környezetbe való behelyezkedési szempontokat is.

Felvetődik az a kérdés, hogy a funkcióképesse tétel költsége hogyan viszonylik az új épület építési költségéhez. Azt hisszük, hogy ha a funkcióképesse tétel az új épület építési költségének 50%-át eléri, akkor nem szabad habozni a funkcióképesse tétel és az új épület emelése között, hanem az új építkezést kell vállalni.

A műszaki feltételek csoportja

Az avulás műszaki feltételeinek csoportja mindazokat a lehetőségeket magában foglalja, amelyek műszaki vonatkozásokban teszik funkcióképtelenné az épületet. Így az összeomlás veszélye, a feltétlenül szükséges egészségügyi berendezések hiánya (WC, fürdőszoba, vagy fürdőfülke), a világító berendezések hiánya, a fűtőberendezések hiánya stb. Ezek a hiányosságok akkor teszik műszakilag funkcióképtelenné az épületet, ha ilyen berendezésekkel rendelkező épületek már túlsúlyban vannak, a közönség korszerűségi igényének megfelelnek, és a műszakilag hiányos építmények régebbi létesítmények, amelyeket a lakosság már lakhatatlanná vélelmez.

Nem ilyen a helyzet pl. a falvakban, ahol az egészségügyi létesítmények nem a korszerű városi házakban szokásos módon vannak meg, vagy esetleg hiányzik a villanyvilágítás stb. Ezekben az esetekben csak az összeomlás veszélye adja azt a műszaki okot, amelynek alapján avultnak tarthatjuk az épületet.

A környezethez alkalmazkodás

Az avulás műszaki feltételei tehát kiindulásában és következményeiben némiképpen hasonlítanak a funkcióképtelenség esetéhez, de kezdenek már a harmadik csoporthoz, a környezethez való alkalmazkodáshoz csatlakozni. Előfordulhat ugyanis, hogy az avultnak tekintett építmény teljesen funkcióképes, műszakilag teljes értékű, de az új vagy régi de még korszerű környezet adta követelményekhez nem alkalmazkodik. Pl. valamely jó architektúrájú, elsőrangú funkcióképessegű, kiváló műszaki felszereltségű épületet körülépítő, túlnyomórészt magas, sokemeletes építési létesítményű lakótelep, amelyből az egyébként teljesen megfelelő létesítmény kirí, tehát avultnak tűnik fel.

Van eset arra is, hogy az egyébként funkcióképes épületet helyhiányában kell lebontani, amely eset azonban nem tartozik az avulási okok kategóriájába.

Kivételek

Természetesen vannak kivételek az avulás említett három feltételszámát sorából. Az avult, vagy avuló épületek közül első sorban ki kell emelni a közösségi épületeket. Ilyenek pl. a templomok, amelyeknél az idő haladásával nem avulás következik be, hanem esztétikai érzék szempontjából értéknövekedés. Ez annak tulajdonítható, hogy bár a templom funkciójának évszázadok múltán is megfelel, mégsem a funkcióképesseg adja meg az avulás alóli mentességet, hanem az építés módja, az épület belső berendezésének belső esztétikája, ami pedig az idők múltával — mint minden régi művészi tárgy — növekszik.

Ez a megállapítás nem azt jelenti, hogy új templom építésének követnie kell a régmúlt időkbeli származó stílust, építési módot, hanem azt, hogy a templomépületek általában funkcióképesek maradnak — nem egyházi szempontból — akkor is, ha eredeti funkciójukat nem látják el, vagy más funkciót töltenek be.

Hasonlóképpen kell elbírálnunk a kastélyok, várak esetét is. Építési idejükben funkciójuknak — amennyiben volt funkciójuk — megfeleltek. Az idő múltával nem váltak funkcióképtelenné, hanem funkció-látványosakká, s mutatják, hogy milyen funkciókat láttak el valamikor. Mivel ez legtöbbször művészi, nagystílusú kerekben történt, ezt a stílust őrzi és mutatják. Előfordulhat azonban az is, hogy új funkciót kapnak ezek az épületek (pl. múzeum, aggokháza, stb.) ebben az esetben sem avultak el, hanem létező funkcióképessegük idézi fel a változások lehetőségeit.

Közösségi épületek sorába tartoznak az egyetemek, a múzeumok, a színházak, a kolostorok, stb. is. Ezeknek az épületeknek legtöbbje megtartotta eredeti funkcióját. A kolostorok, ha funkciójuk meg is szűnt, épületeik legtöbbször esztétikusak, és gyakran meg lehet találni azt az új funkciójukat, amely az épület szerkezetének jelentős megváltoztatása nélkül is érvényesül. Az egyetemi épületek időtényezője ugyancsak hosszútávú, annyira mindenestre, hogy kiemelkedjenek az avulás általános időtényezőiből.

Hasonlóképpen a múzeumokra és színházakra is érvényesek ezek a megállapítások.

Műemlékek

A többi épületcsoportból nemcsak hogy kiemelkednek, hanem kiemelendők is a műemlékek akár közösségi, akár egyéni épületről legyen is szó. Egy népnek meg kell becsülnie az épületekben rejlő múltját is, még akkor is, ha az épület valamilyen vonatkozásában avultnak tekinthető és eredeti funkcióját nem tudja betölteni. Természetesen a funkcióképesség megmaradása, az esztétikum konzerválása nem egyedüli tényezője az avulás elkerülésének. Előfordulhat, de ez elég ritkán adódik, hogy minden műemlékjelleg mellett is olyannyira elavul az épület, és amellett műemlékjellege sem olyan pregnáns, hogy le kell bontani.

Budapest adatai: Általános példaként felsoroljuk Budapest lakóházaira vonatkozó adatait, amelyek természetesen csak általánosságban — megmutatják a műszaki hiányosságokat. Ezekből az adatokból azonban nem lehet a funkcióképtelenségekre következtetni.

A Központi Statisztikai Hivatal 1967. évről szóló beszámolójáról:

Budapesti lakásállomány:	609 567 lakás
vízvezetékhalózattal lakás:	556 028 "
csatornahálózattal lakás:	462 389 "
villanyvezetékű lakás:	604 435 "
gázvezetékű lakás:	307 321 "

Külön adatfelvétellel kellene megállapítani, hogy melyek a nagy Budapestre vonatkozó funkciójukat műszaki vagy más okból ellátni képtelen házak. Nagy-Budapest külterületén egyébként sok földszinti ház van, amelyeknél hiányzik a gáz, a fürdőszoba, a WC stb., de ezek még egymagukban még nem tekinthetők funkcióképtelneknek.

Lakóházak létezési kora

Épületcsoportonként kell megvizsgálni, hogy az avulás szempontjából tekintve, mennyi az egyes épületcsoportok létezési kora, tehát mennyi ideig állhatnak az épületek. Kérdés azonban az, hogy mit tekintünk épületcsoportnak.

Először is a lakóházakat kell ilyen csoportképző adatként tekinteni. A lakóház élettartama függ a kor ízlésétől, igényeitől, gazdasági körülményeitől. A műszaki feltételeket ezúttal nem említjük, mert azoknak a nem-műszaki követelményekhez — ízlés, igény stb. — igazodniuk kell.

A lakóház esetében is — mint minden épületnél — jelentkezik a funkciós igény, a műszaki feltétel és a környezet tényező. A lakóház azonban sok van, több mint egyéb épületek együttvéve, és egyre szaporodnak. Így az avulás szempontjából különös nyomatékka kell figyelni az igényváltozásokra.

Minden körülmények hatására tehát a lakóház avulási szempontból külön csoportot képez.

Előjáróban tisztáztuk már, hogy az avulás endogén tényezőire vagyunk figyelemmel, az exogén tényezők tehát — mint a lakáshiány, a stílustörekvések stb. — figyelmen kívül hagyjuk. Ezekről függetlenül meg kell állapítanunk, hogy az épületavulás következményeinek érvényesítésében (funkcióváltozás, átépítés, bontás stb.) a lakóházak esetében nagy szerepük van az exogén tényezőknek, pl. a lakáshiánynak. Ennek ellenére, elmellőzve ezeket az exogén hatásokat, megállapíthatjuk, hogy a lakóház funkciós tényezője nagyon tág határokon belül mozog, már azért is, mert az emberi igény

nyek is tág határuak. A műszaki feltételek nem különben tág határok között mozognak, így tehát ezt kell mondanunk, hogy az avulás feltételei sorából gyakorlatilag egyelőre csak azok érvényesülnek, amelyeknél a megsemmisülés (beomlás) veszélye fenyeget, vagy területszanalást rendelnek el. Érvényesül még az avulás feltétele sorából a környezethatás, különösen új lakótelepek emelése, vagy területek kiépítése esetében.

Így tehát kevés gyakorlat hiányában az elavulás elméletét kell tisztáznunk. Kétségtelen, hogy 150 éves lakóházak is vannak az országban, Budapesten pedig tömegesen 80—100 éves épületek. Nem lehet azt állítani, hogy a milleneum idejében elkészült Nagykörúti, Sugárúti (Népköztársaság útja) elkészült lakóházakra az „avult” jelzőt minden fenntartás nélkül rákapcsolni, de kétségtelen az is, hogy ezek erősen avuló félben vannak, és az avulás funkcióban és műszaki körülményekben egyaránt megmutatkozik. Biztos az is, hogy exogén tényező (lakáshiány) hatására bármilyen intenzitással jelentkezzenek is az endogén körülmények, nagyon hosszú az idő, míg lebontásra kerülnek azok az épületek, amelyek erre várnak. Kérdés az is, hogy az újonnan épült lakóházak egyrésze nem válik-e erre az időre avulttá. Az avulás új műszaki tényezője jelentkezik ebben a megállapításban, mégpedig az, hogy az építési mód és az eljárás is szerepet játszanak az avulás időtartamában.

Amíg tehát exogén körülmények (lakáshiány) szabják meg az avulás következményeinek időpontját, addig csak feltételezett avulásról beszélhetünk.

A funkciós avulás időtartamát új építkezések esetében 50—70 évben állapíthatjuk meg. Ez az idő lakásnagyság miatt jelentkezik majd, mert túl kicsire méreteztük az újonnan épült lakásokat. Műszaki körülmények is ezt az állapotot jelzik avulási időnek, mert a szerkezetek még nem kipróbáltak és 50 év kell ahhoz, hogy avulás komoly mértéket érjen el. Mindez az újonnan épült házakra vonatkozik, amelyek mellett a meglévő háztömeg nagy részének funkciós és műszaki avulásával is számolni kell.

Nem ismerjük azonban az igények változását sem lakás, sem épület (ideértve az architektúrát is) vonatkozásában. Valószínű, hogy a közös épület, központi konyha, központi mosóhelyiség, klubszoba, óvoda stb. vonatkozásban előtérbe kerül az az építési mód, amely esetben a lakások csak szobákból és fürdőszobákból állanak.

Létezési kor egyéb épületeknél

A középületeknél nehéz megállapítani a létezési kort. Középületeknek tekinthetők az irodaházak (ideértve a hivatali épületeket), a szállodák, szórakozóhelyek, rádió, televízió, kórházak, börtönök, bíróságok, bankok, volt kolostorok, templomok, kastélyok, várak, egyéb műemléképületek stb. Az épületek e nagy tömege és sokfélesége nehezé teszi a létszám korszerinti csoportosítását, ha mégis megkíséreljük, ezt csupán azért tesszük, hogy a csoportosításból hátha valami törvényszerűség levonható lesz.

Irodaházak, hivatali épületek

Két alcsoportra kell osztani az ide tartozó épületeket: vállalati, és hivatali ténykedést folytatókat. A vállalati irodaházak, vagy átképzett funkciójúak (lakóházból történt átalakítás, ami egyébként a hivatali épületek esetében is előfordul), vagy a cél betöltésére építettek. Ha átképzett funkciójúak, akkor előbb-utóbb le kell bontani funkcióellátási és műszaki okokból, valamint környezethez alkalmazkodás okából. Ezeknél tehát nem is lehet létezési kort számítani. Hasonló a helyzet az ilyen alakításos hivatali helyiségek vonatkozásában.

Ha funkciós célra építettek az irodaházak, hivatali épületek, akkor csak műszaki okok indokolhatják a lebontásukat. Ez a létezési kor irodaházak esetében 50—60 év, hivatali épületek esetében 80—100 év, feltéve, hogy környezethez alkalmazkodó műszakilag megalapozott funkciót ellátó épületekről van szó.

Szállodák

A szállodák funkciós szerepe hamarabb évül el, mint a műszaki tényezőké. A szobák beosztása, befogadóképessége, a folyosók rendszere, a fogadó helyiségek térfogata, berendezések, a közös helyiségek, (étterem, dohányzó, hall) stb. kiképzése gyorsabban avuló, mint a műszaki berendezések. Ezért a szállodák létezését 50–60 évre lehet becsülni, természetesen többszöri átalakítást feltételezve az időpont alatt. Kivételek is vannak, de az átlagkört ennyire kell becsülni.

Székházak

E fogalom alatt főként a rádió, televízió, filmgyártás, sajtóiroda stb. épületeit értjük. Ezek a gyors fejlődés következtében gyorsabban avulnak el, mint más épületek, mégpedig funkciós és műszaki okokból egyaránt. Létezési korukat ezért 30–40 évre kell tenni. Sőt ha műszaki exogén okok a funkció betöltéséhez szükségesek és nem az épület műszaki állagából következnek, akkor előbb is elavulhatnak.

Kórházak

Funkciós okokból előbb elavulnak mint műszaki okokból (túl nagy belmagasság, nagyra méretezett, vagy túlkicsire méretezett kórtermek stb.) orvosi laboratóriumok helyhiánya, itt jelentkezik a környezet követelménye is (pl. Rókus-kórház).

Színházak, filmszínházak, szórakozóhelyek

A nézőtér funkciós okokból, a játszótér funkciós és műszaki okokból, az öltözők és más közös helyiségek funkciós okokból avulhatnak el. Az e csoportba tartozó épületek élettartama többszöri rekonstrukciót figyelembe véve 50–60-év lehet. Ide tartoznak a Művelődési Házak is, amelyek funkciója több rétegben jelentkezik. A funkció változatosság a belső építész műszaki berendezés gyakori átalakítását teszi szükségessé, de igénytelenebb külső architektúrája (általánosságban) miatt létezési kora rövidebbre tehető mint a rokontermészetű intézményeké.

Múzeumok

Hosszú élettartamu épületek, szinte beláthatatlan korúak. Funkciójuk nem változik (az emberi elme termékeinek bemutatása), műszaki funkciójuk sem változik lényegesen.

Bankok

Funkciókörük nem változik, legfeljebb az egyik funkció fontosabbá válhat mint a másik, és ez időnként változik. Tulajdonképpen az irodaházak szektorába tartoznak, de fennállásuk ideje alatt bővülnek, növekednek és emiatt avulnak el. Minden vonatkozást feltételezve a banképületek létezési ideje 80–100 évre tehető.

Bíróságok, börtönök

A bíróságok épületei feltéve, hogy környezetrontó tényező nem áll fenn, funkcionálisan és műszakilag 100 évre tehető létezési tartamúak. A börtönök funkcionális beosztása a jogi és társadalmi fel fogásnak megfelelően változhat, tehát ez a tényező, amely a létezési időtartamot megszabja, nem is említve a környezetből való kiválás esetét.

Templomok, kolostorok

A templomok fő célja általában nem változik, még ha múzeumok szerepét töltik is be. Legtöbbjé kiváló építész munkája, szerkezeti leg jól megfelelnek, a környezetből ritkán rínak ki, ezért a templom épületeket nem tartjuk létezési idejük szempontjából számbavehetőknak.

A kolostorok jelentős része olyan, hogy architektúrája, belső megoszlása művészi jellegű és funkcióváltozás esetében sem avul el. Vannak azonban olyan kolostorok, amelyek nemhogy a funkcióváltozást nem bírják el, hanem külső és belső kiképzésük egyaránt avult funkcióban, műszaki feltételekben, környezethatásban. Míg az első csoportra létezési időt nem lehet megadni, a második csoport középületként avultnak tekinthető létezési korú.

Kastélyok, várak.

Kastélyok már nem épülnek és így csak a meglevőkről lehet beszélni. Funkcióváltozásokon mentek keresztül ezek az épületek, ha nem minden esetben is volt ez a változás sikeresnek mondható. Kétségtelen azonban, hogy az architektúra legtöbbje művészinek tekinthető, a belső kiképzés pedig a funkcióváltozást fejezi ki. Így tekintve a kastélyok létezési ideje több évszázad lehet, ha a belső térbeosztás az időszerű funkcióváltozásoknak megfelelően időnként változik is.

Váraknál hasonló a helyzet azzal a különbséggel, hogy azokat előbb helyre kell állítani, új funkcióikat megállapítani és ennek megfelelően állandóan karbantartani. A funkció az idő során változhat, de ez a köntös az épületet nem változtatja meg.

Ipari épületek

Az ipari épületek leggyorsabban avulnak el. Az avulás gyorsasága függ az ipari épületben művelt iparág jellegétől, tehát az avulási idő függés különbsége csak véletlenszerű, mert ipari forradalom idejében hol egyik, hol másik iparág körül fordul a világ, amely változás megváltoztatja az ipar művelését magába foglaló épület jellegét és a vele szemben támasztott igényeket. Az ipari épület létezési tartama függ a benne foglalt iparág természetétől, a technológiától, a gépi berendezéstől stb. Csupa olyan tényezőktől függ tehát melyek állandó változásban vannak és ez a változás nem egyhamar csillapszik meg. Az ipari épületek létezési kora változatos, időtartama nem állapítható meg, de bizonyos hogy jóval kevesebb mint a régi ipari épületeké.

Az eddiginél gyorsabban avuló épületek

Az avulás — mint megállapítottuk — funkciós műszaki és környezetalakítási tényezők összességének eredménye. Ehhez hozzá kell tennünk a divatot is mely a háttérben, de észrevehetően érvényesíti a maga követelményeit. A divat változása elég gyors és egyre gyorsuló ütemet vesz fel, amelyet különösen lakóházak esetében nem lehet figyelmen kívül hagyni.

Az avulás adta létezési idő következményei nem érvényesíthetők azonnal és teljes mértékben, mert ez azt jelentené, hogy tízezrével kellene a lakóházakat és egyéb épületeket lebontani, helyükbe újakat építeni. Ez elképzelhetetlen feladat lenne. Ütemtervet kellene tehát kidolgozni a meglevő épületek rekonstruktív fontossága s az újonnan emelt épületek létezési időn túl történő lebontására s az akkori igényeknek megfelelő új építésére.

Van azonban egy fontos következménye az avulásszabta létezési idő érvényesülésének. Az épületek — különösképpen a lakóházak és az ipari épületek — olyan szerkezeteket, anyagokat alkalmaznak, amelyek a működési idő többszörösére is elegendők lehetnek (néhány esetben az is előfordult, hogy a létezési időnél jóval kevesebbre voltak csak elegendők). Az is előfordul, hogy a szerkezetek és építési anyagok nem egyenlő időre méretezettek.

A feladat tehát az, hogy az anyagok, a szerkezetek egyenlő létezési időre méretezettek legyenek, másrészt pedig olyanok legyenek az anyagok, szerkezetek, hogyha túllépik is az épületek létezési idejét, ne sokkal lépjenek túl. Ez a követelmény könnyebb anyagot, egyszerűbb és könnyebb szerkezetet igényel, ami pedig az építési időre és anyagfelhasználásra kedvező hatást gyakorolna.

A BKM-1500 típusú vízszintes földfejtő és talajszállító berendezéssel szerzett üzemi tapasztalatok

BARTOS SÁNDOR

Bevezetés

A Magyar Építőipar 1968. 7. számában beszámoltunk a hidraulikus átsajtolás gépesítéséről. Ismertettük a BKM-1500 típusú vízszintes földfejtő és talajszállító gépegységet, műszaki jellemzőit, működését, segédberendezéseit, a kivitelezés technológiáját. A jelzett beszámoló ismeretét feltételezve most a hazai kialakítású hidraulikus átsajtoló gépegységgel végzett kísérleti, illetve tényleges üzemi tapasztalatokról számolunk be.

Az átsajtolásra kerülő csőelemek méretezése és kialakítása

A BKM-1500 típusú vízszintes földfejtő és talajszállító berendezéshez alkalmazható vasbeton csőelemek hossza 2,0 m, külső átmérője 1,50 m, falvastagsága 0,15 m. A csőelemeket 1,10 m-es kritikus takarási mélység, I. A. oszt. MÁV terhelés és 500 Mp max. sajtolóerő figyelembevételével méreteztük. A beton minősége B. 300, a MÁV előírásainak megfelelően.

Az első átsajtolandó csőelem illeszkedik a vágófej nyomáselosztó gyűrűjére, mely az állítócsa-

varokra fekszik fel, ezért a csővégződés tompa illesztésű, míg a másik vége egyenes ütközésű és ferde lapolású. A további csőelemek mindkét vége egyenes ütközésű és ferde lapolású.

Az egyenes ütközésű felületekre az egyenletes nyomáselosztás biztosítására 4–5 cm vastag impregnált puhafa betétgyűrű kerül, melynek belső tér felőli részét az átsajtolás után ki kell vésni és a hézagot megfelelő módon tömiteni.

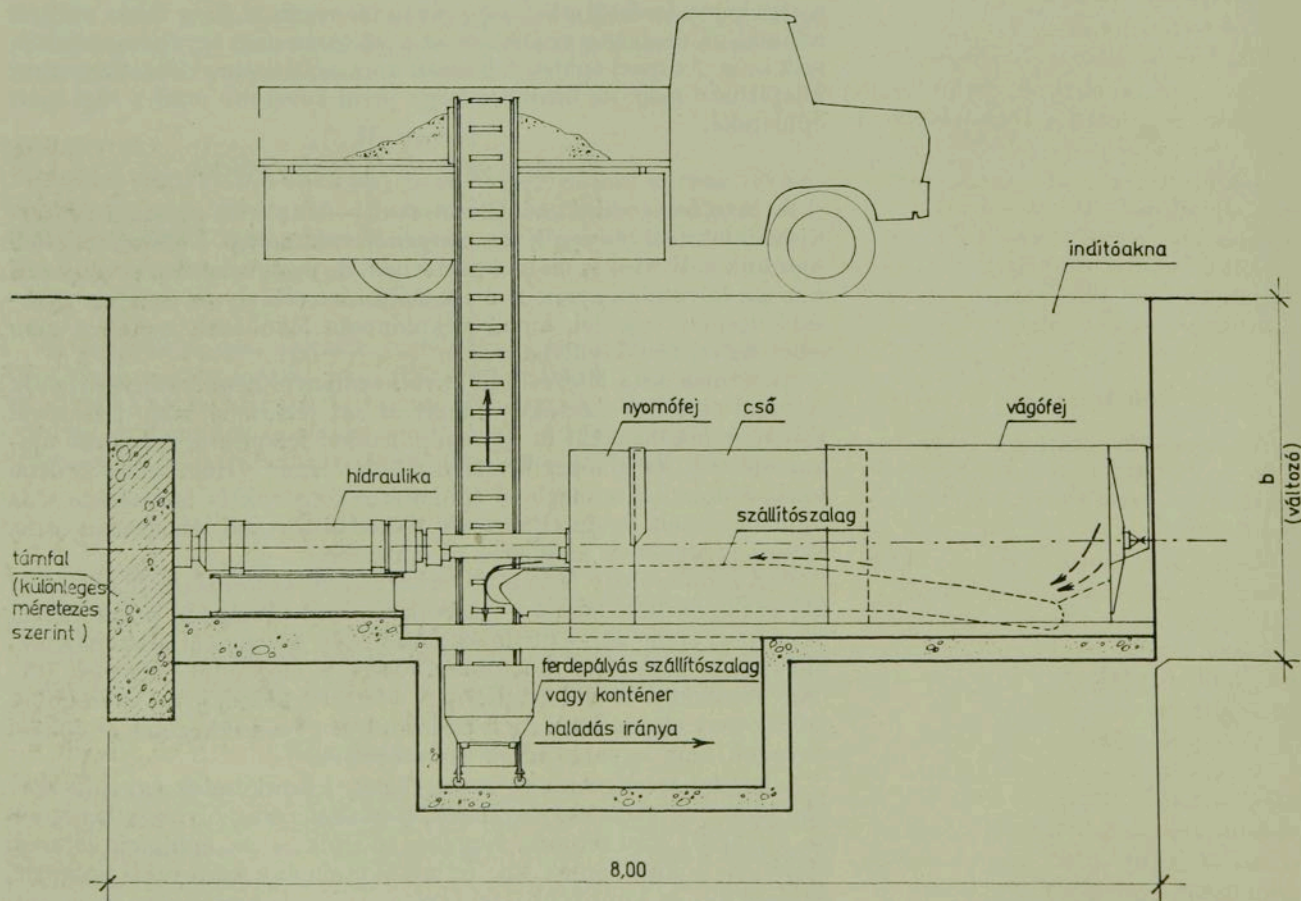
Az indítóakna kialakítása

Az átsajtolás megkezdése előtt indítóaknát kell készíteni, amely 8,0 m hosszú és 3,5 m széles. Mélységét az adottságok határozzák meg.

A fejtésfaltól számított 3,0 m-re 1,0 m mély, 3,5 m széles, 2,5 m hosszú sülyesztett aknát kell kialakítani, melybe a földkiemelő konténer, illetve a ferdepályás szalag kerül elhelyezésre (1. ábra).

Az indítóaknába kerül a méretezett támfal, a hidraulikus sajtó és a vezetópálya (2. ábra).

Hangsúlyozni kell, hogy a támfal méretezését fokozott gonddal kell elvégezni. Az eddigi átsajtolások tapasztalatai szerint az irányeltérések oka sok-



1. ábra. Indítóakna kialakítása

szor a támfal helytelen kialakítása volt (elmozdulás, törés, irányra nem merőleges nyomásoldal felőli felület).

A kivitelezés műveleti sorrendje

1. Az indítóakna kialakítása, a támfal elkészítése, a hidraulikus sajtó áthelyezése és csatlakoztatása a támfalhoz és a szivattyúálláshoz. A vezetőpálya átsajtolási irányának megfelelő beállítása és a vágófej elhelyezése (3. ábra).

2. Az első csőelem beemelése az indítóaknába, majd a vezetőpályák csatlakoztatása a vágófejhez.

3. A nyomófej beemelése és csatlakoztatása az első elemhez (4. ábra).

4. A meghajtómotor, a szivattyú és a vezérlőegység elhelyezése az indítóakna szélén olymódon, hogy a kezelő az indítóaknába jól beláthasson.

5. A vízszintes szállítószalag szerelése, beállítása. A ferdepályás szalag beállítása, vagy konténer elhelyezése.

6. Az iránybaállítás ellenőrzése, az iránytartást ellenőrző műszer „0” pontra állítása.

Az 1—6 tevékenységgel az előkészítés folyamata befejeződött.

7. Sajtolás 1,0 m dugattyú kinyúlással, a dugattyúk visszahúzása és 1,0 m-es toldóidom, acélcsonk elhelyezése, közben a földfejtő berendezés által kifejtett talaj kiszállítása a szállítószalagokkal (5. ábra).

8. Sajtolás további 1,0 m hosszig.

9. A hidraulikus sajtó dugattyújának visszahúzása toldóidomok és a nyomófej kiemelése.

10. Az új csőelem és szállítószalag-tag beemelése, szerelése, majd a technológiai folyamat (7—9) ismétlése (6. ábra).

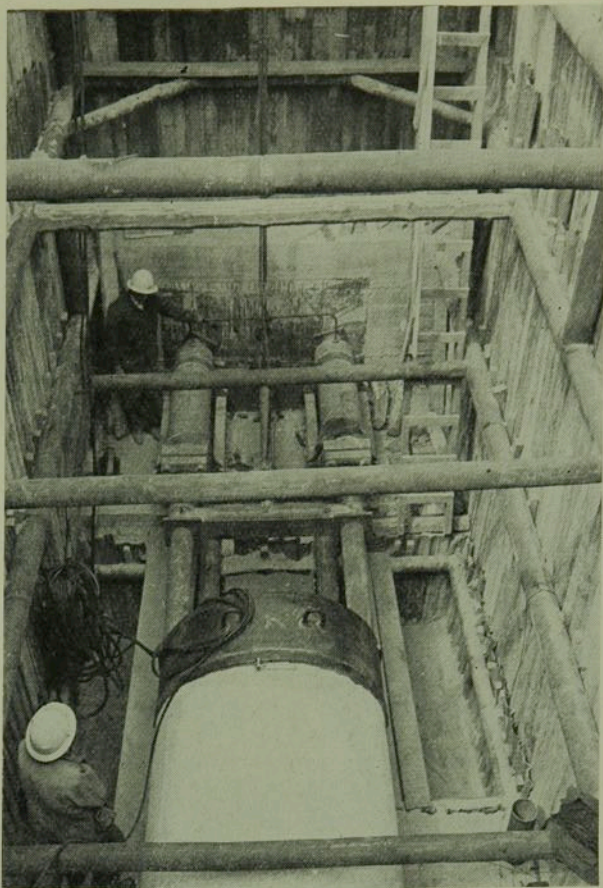
A kivitelezés alatt az iránytartást folyamatosan kell ellenőrizni. Az irányértékek, mind a kapcsolószekrénybe, mind a vágófejbe beépített műszerrel észlelhetők. Ha irányeltérés tapasztalható, akkor a vágófejen levő állítócsavarokkal a megfelelő irányú korrigálást el kell végezni.

Az iránytartás és mérésének módszere

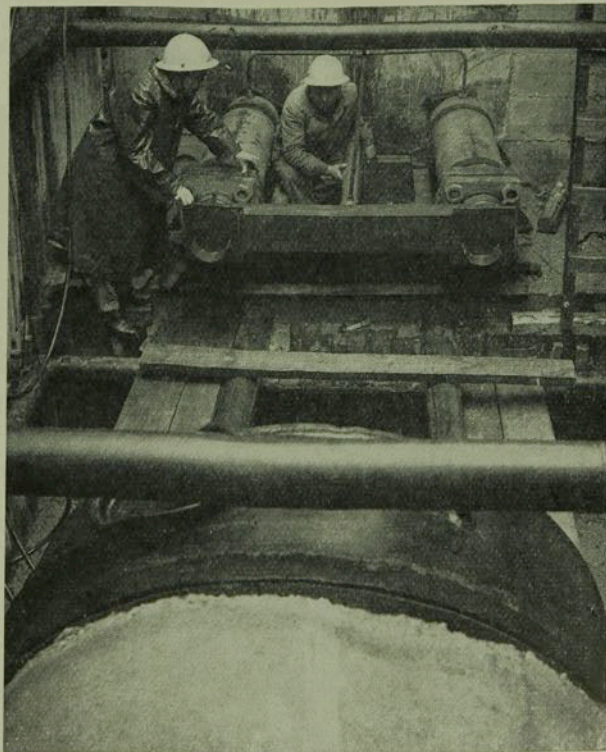
Az átsajtolás során az iránytartás folyamatos mérése — a létesítendő műtárgy rendeltetésének megfelelő kivitelezése szempontjából — igen nagy jelentőségű.

Különösen fontos a csatornák, átereszek céljára készülő átsajtolások pontos iránytartása még akkor is, ha kisebb eltérés a kívánt esés biztosítása érdekében fenékkiegyenlítéssel kialakítható. A fenékkiegyenlítés csak 10—15 cm-es eltérés esetén valósítható meg.

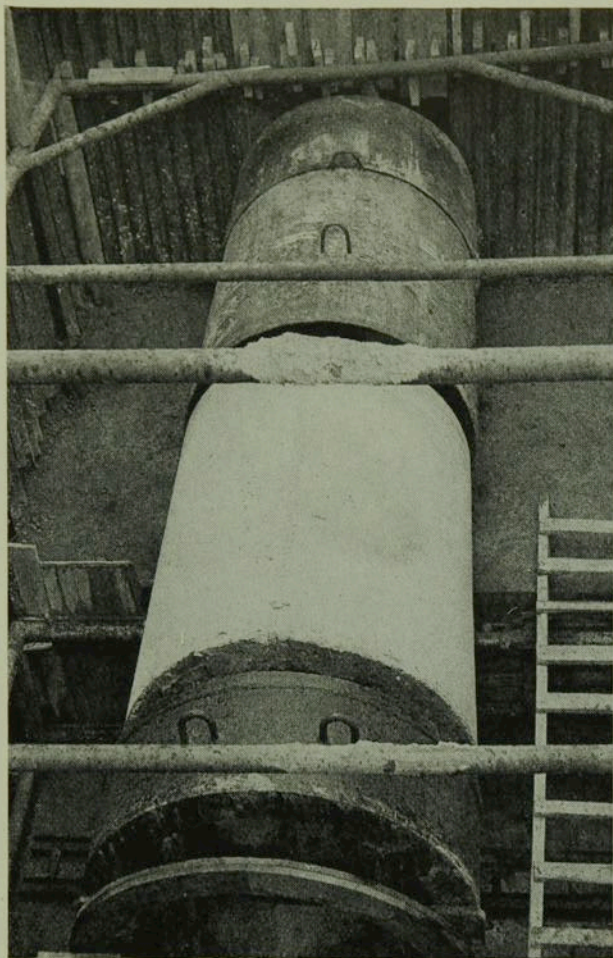
A vágófej állíthatósága, a csövek, műtárgy-elemek laza kötése lehetővé teszi, hogy az észlelt eltérés a helyi adottságoktól függően hosszabb-rövidebb szakaszon korrigálható legyen. Átsajtolás során az iránytartás pontosságát az indítóaknába telepített vezetőpálya, az állítható vágóél, illetve vágófej, valamint az állandó ellenőrzés biztosítja.



2. ábra. Berendezett indítóakna



3. ábra. Hidraulika beállítása



4. ábra. Indítóakna az átnyomás megkezdése előtt

Ez utóbbi betartását az ME. 100—68, hidraulikus átsajtoltásra vonatkozó műszaki előírás is nyomtérően előírja.

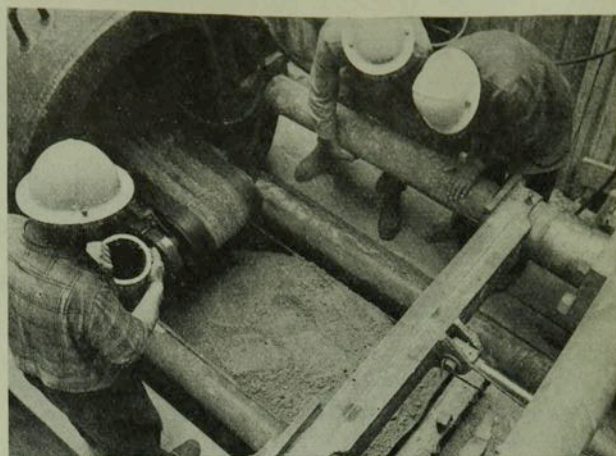
Feltételezve a vezetópálya pontos kialakítását és az állítható vágóél, illetve vágófej kiképzését az eddigi nehézkes geodéziai mérés, vagy más, de minden esetben akadályokba ütköző és sokszor szubjektív mérési pontosságú eszközök helyett *iránytartást mérő és jelző berendezés* kialakítására került sor.

A mérő- és jelző műszer cső-, illetve egyéb keresztmetszetű műtárgyelemek átsajtoltása során használható, minden időpillanatban biztosítja az irányértékeknek és az esetlegesen szükséges iránykorrigálás hatásosságának észlelését.

A kialakításra kerülő műszerekkel szemben a következő feltételeket szabtuk:

- könnyű súly,
- egyszerű, de pontos mérési lehetőség,
- közvetlen és távjelzéses leolvasás, észlelés,
- ütésállóság,
- $\pm 5^\circ$ -os mérési tartomány,
- dinamikus hatásokra nem érzékeny kialakítás,
- minden egyéb függőleges értelmű irányellenőrzés kiküszöbölése.

Az utolsó feltételhez megjegyzendő, hogy a függőleges és vízszintes értelmű irányeltérést jelző mű-

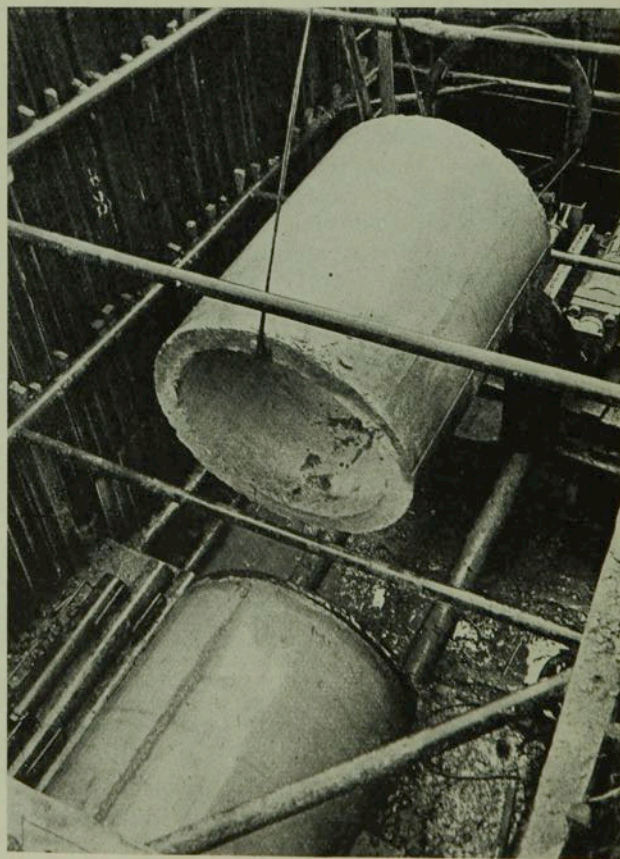


5. ábra. Előkészítés tovább sajtoltásra

szer kialakítása csak bonyolult eljárással oldható meg, mely az elérendő cél szempontjából felesleges többletköltséget eredményezett volna. Az átsajtoltások során végzett sorozatméréseink szerint az irányeltérés főleg függőleges értelmű és ez is a veszélyesebb. A kisebb valószínűséggel előforduló vízszintes értelmű, de max. 10—15 cm-es eltérésnek nincs jelentősége a létesítmény műszaki követelményeket kielégítő kialakítása szempontjából.

A hazai gyakorlat szerint különböző méretű, alakú műtárgyelemek átsajtoltására kerül sor. Ezek irányellenőrzése megnyugtató módon nincs megoldva.

Az állandó — átsajtoltást nem zavaró — irányellenőrzés csak olyan műszeres megoldással való-



6. ábra. Űj csőelem beemelése

sítható meg, mely a vágófejbe építve méri a pillanatnyi irányértékeket és az indítóakna szélén elhelyezett vezérlőasztalon távjelzés útján az iránytartás folyamatosan észlelhető, melyet nem a földfejtéssel foglalkozó munkás — gépi földfejtés esetén erre még lehetőség sincs —, hanem az átsajtolásért műszakilag felelős személy végezhet el.

Az iránytartást mérő és észlelő műszer leírását a Magyar Építőipar 1968. 7. számában közzétük.

Az irányváltást jelző műszer két részből áll (7. ábra) és pedigr:

- iránytartást mérő műszerből és
- iránytartást észlelő műszerből.

A műszer elhelyezése a BKM-1500 típusú gépegység vágófejébe és üzemeltetése

1. Iránymérő műszert a vágófejben levő tartóra helyezve 2 db M10-es csavarral kell rögzíteni (8. ábra).

2. Arretálást oldjuk és a beállítócsavarokkal a „0” helyzetet rögzítjük.

3. Az iránymérőt és a távjelzőt a hozzákapcsolt kábellel összekötjük.

4. A távjelzőt 24 V-os hálózathoz kapcsoljuk. Ezután az iránymérő berendezés a távjelzővel együtt üzemképes.

Földkiemelés az indítóaknából

A 2,0 m-es elemekből, max. 50 m szállítási hossz szig toldható vízszintes szállítószalag az indítóakna közepén besüllyesztett aknába elhelyezhető konténerbe, vagy — ha a helyi körülmények lehetővé teszik, — a ferdepályás szállítószalagra termeli a kifejtett és fejtésfáltól kiszállított talajt.

A konténer az építőipari gyakorlatból ismert kialakítású, 0,73 m³ űrtartalmú. Alkalmazására akkor kerül sor, ha a munkahely szűk területén fekszik.

Általában a *ferdepályás szállítószalag* alkalmazása célszerű, mely a folyamatos talajszállítás és kiemelés biztosítására készült.

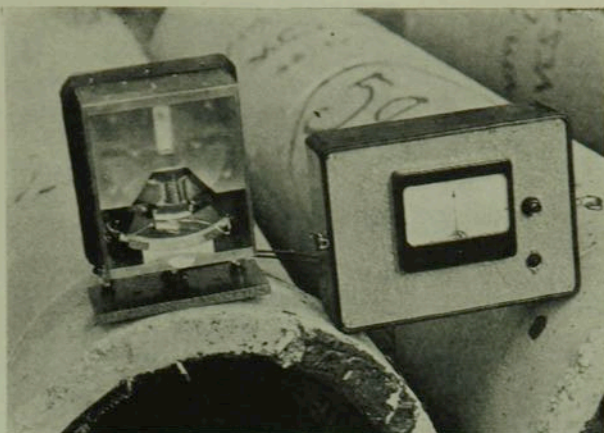
A ferdepályás szállítószalag műszaki jellemzői:

Szalagsebesség	1,0 m/sec
Elméleti szállítóteljesítmény	18,0 m ³ /óra
Tényleges szállítóteljesítmény	5,0 m ³ /óra
Vízszintessel bezárt emelkedési szög	55°
A legnagyobb emelőmagasság	5,3 m
A meghajtómotor típusa	VZ 214/4
A meghajtómotor teljesítménye ...	1,3 kW
A berendezés súlya	350 kg

A ferdepályás szalag az építőiparban ismert szerkezeti elemekből áll azzal a különbséggel, hogy a heveder a haladásra merőleges irányú bordákkal van ellátva, a szállítandó talaj visszacsúszásának megakadályozására.

Kísérleti átsajtolás: Bp. — Csepel, Rákóczi út alatt.

Csepel új városközpontjában létesülő lakótelep távfűtővezetéke a Városház tértől északra, kb. 500 m-re keresztezi a Rákóczi utat. A Rákóczi úton közlekedik a bp.—csepeli gyorsvasút, melynek két vágánya a közutat kettéosztja.



7. ábra. Az irányítást mérő és észlelő műszerek

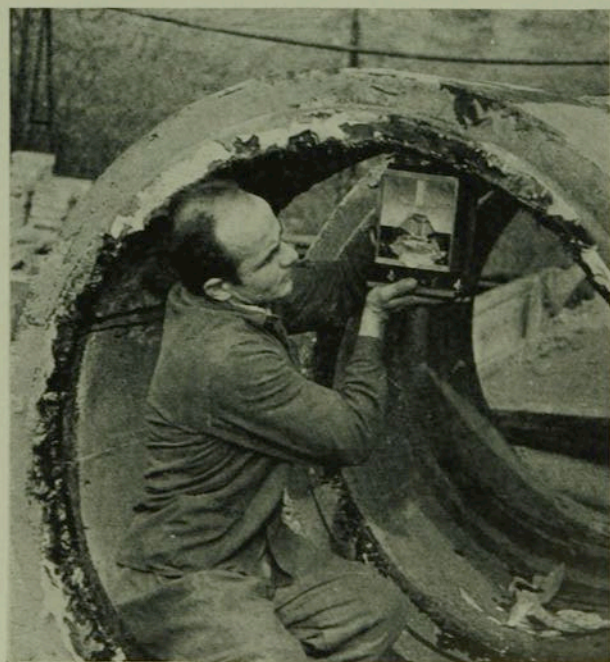
A Rákóczi utat keresztező távfűtővezeték védőcsatornája 5,0 m fektetési mélységgel, 3,5 m takarással, homokos kavics talajba került beépítésre.

A nyílt feltárás helyett 150 cm külső átmérőjű, 25 m hosszú átsajtolóval készült vasbeton csőalagút kivitelezésére került sor.

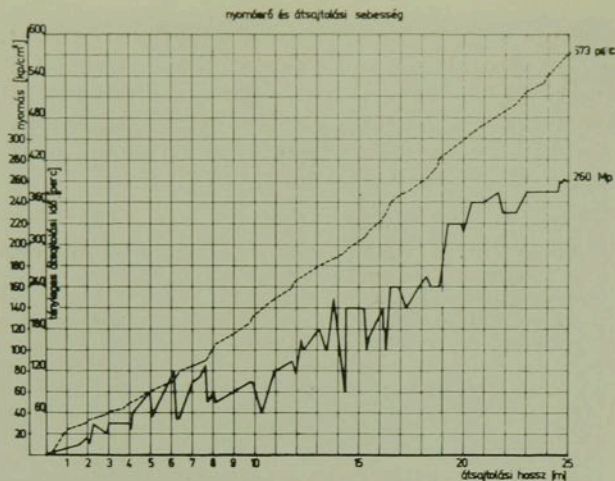
A kivitelezést a Mélyépítő V., a BKM-1500 típusú berendezés üzemeltetését és az átsajtolás szakirányítását az ÉTI végezte.

A rendelkezésre álló, de nem a teljes technológia szerinti (ferdepályás szállítószalag nélküli) feltételek biztosításával üzemelő gépegységgel végeztük a kísérleti átsajtolást. Az indítóaknából a talajt konténerrel kellett kiemelni, mivel a ferdepályás szállítószalag gyártására csak 1968 második felében került sor.

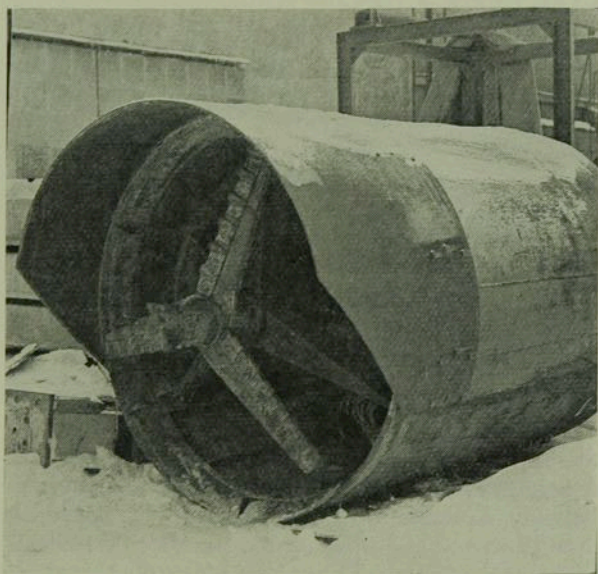
Az átsajtolás során mért adatok a 9. ábrán látható grafikonon nyertek feldolgozást. Annak ellenére, hogy a technológiai feltételeket teljes egészében nem állt módunkban biztosítani, a tervezett 1,8 m/óra tiszta sajtolási (szerelési, állásidő nélküli) sebességgel szemben 2,65 m/óra átlagsebességet ér-



8. ábra. Az iránymérő műszer elhelyezése



9. ábra. A Csepel, Rákóczi úti átsajtolás nyomóerő és átsajtolási sebesség grafikonja



10. ábra. Vágófej védőernyővel

tünk el. A hagyományos kézi fejtéssel végzett átsajtolási módszerhez képest a talaj folyamatos fejtése és szállítása biztosításával a *sajtolási ellenállás* 25%-kal csökkent.

Az eddigi — nem gépesített — csőátsajtolásokhoz viszonyítva a *sajtolás sebessége* közel megkétszereződött.

A Bp.—Csepel, Rákóczi út alatti átsajtolásnál végzett részletes méréseinkkel igazoltuk a gépesített, jól szervezett átsajtolás előnyeit a nem gépesített átsajtoláshoz viszonyítva.

A bp.—csepeli átsajtolás egyéb tanulságai:

1. Szemcsés talaj esetén a vágófejre szerelhető külön ernyőt alkalmazni kell, mely hivatott a talaj esetleges beomlásának megelőzésére (10. ábra).

2. A vízszintes szállítoszalagra kb. 10,0 m-ként terelőgörgőket kell szerelni a szállítoszalag heveder nem kívánatos vándorlásának kiküszöbölésére.

3. A csövek méretpontosságára, az ME 100—68. műszaki előírásban foglaltakra igen nagy gondot kell fordítani, mivel kisebb méretű ovalítás vagy a hossz tengelyre nem merőleges csővégződés irányeltérést okozhat.

Kísérleti átsajtolás Nyíregyháza mellett.

A bp.—csepeli homokos kavics talajban végzett kísérleti átsajtoláson kívül kötött talajban is kipróbáltuk berendezésünket.

Nyíregyháza mellett, szennyvízvezető csatorna elhelyezése céljára 150 cm átmérőjű vasbeton csőalagutat kellett átsajtolással létesíteni, melybe a későbbiek során egyéb közművek is beépítésre kerülnek.

A kísérleti csőalagút átsajtolás igen nehéz körülmények között volt végrehajtható, elsősorban a kötött, agyagos talaj miatt.

Az átsajtolás jellemző adatai:

A beépített csőalagút hossza	32,0 m
Az átsajtolással készült hossz	30,5 m
Maximális sajtolóerő	290,0 Mp
Fajlagos sajtolóerő	9,46 Mp/m
Tiszta átsajtolás fajlagos sebessége	2,03 m/óra

A BKM-1500 típusú vízszintes földfejtő és talajszállító berendezéssel szerzett eddigi üzemi tapasztalatok összefoglalása:

a) A vágófej, fejtőberendezés, szállítoszalag, sajtolóegység és vezérlőrendszer megoldása az üzemi körülmények közötti kivitelezés tapasztalatai alapján végzett kisebb átalakításokkal a műszaki követelményeknek megfelelő.

b) A tiszta átsajtolásra számított (szerelési, kiszolgálási, kényszer állásidő nélküli) fajlagos haladási sebesség:

	Számított	Tényleges
	cm/perc	
Szemcsés talaj esetén	3	4,42
Kötött talaj esetén	2	3,37

Vagyis a gyakorlati tapasztalatok szerint a gépegység méretezése során számított előrehaladási sebesség 1,5—1,7-szer nagyobb. Ez a teljesítmény az indítóaknából való földkiemelés folyamatos végzésével (konténer helyett ferdepályás szalag alkalmazásával) várhatóan

szemcsés talaj esetén	5,0 cm/perc
kötött talaj esetén	4,0 cm/perc

haladási sebességet biztosít.

c) A berendezés kapacitás-kihasználásához jelentős mértékben járul hozzá az állandó beemelő gépegység rendszeresítése (bakdaru).

Összehasonlításként közöljük a hagyományos és gépesített hidraulikus átsajtolás főbb műveletelemeinek időszükségletét és a gépek kihasználási idejét 150 cm átmérőjű vasbetoncső esetén (átlagértékek). (1.: 1. táblázat)

Az összehasonlításból kitűnik, hogy a gépek hasznos üzemideje megkétszereződik gépesített sajtolás esetén. Ha a ferdepályás szállítoszalaggal végezhető földkiemelést is számításba vesszük, a gépek hasznos üzemideje a nem gépesített átsajtoláshoz viszonyítva kb. megnégyesződik.

A ferdepályás szállítoszalag alkalmazásával a sajtolási idő alatti vízszintes talajszállítással egy időben végezhető a talaj indítóaknából való folyamatos kiemelése is.

1. táblázat

Műveletelemek	Hagyományos (kézi)	BKM-1500
Hidraulikus átsajtolás, perc/fm	17,8	17,8
Földkitermelés, perc/fm	101,1	sajtolás alatt
Új cső beemelése, perc/fm	25,6	25,6
Csőtagok illesztése, perc/fm . . .	13,0	13,0
Szállítószalag szerelése, perc/fm	nincs	14,2
Gépi üzemidők:		
Hidraulikus sajtó, perc/nap . . .	62,5	122,0
Daru v. emelőgép		
elem beemelése perc/nap . .	90,1	196,1
földkiemelésre, perc/nap . . .	114,0	204,0
Csőrőlő-szállítócsille földkitermeléshez, perc/nap	46,0	nincs
Szállítószalag földkitermeléshez és kiemeléséhez, perc/nap . . .	nincs	sajtolás alatt

A BKM-1500 típusú vízszintes földfejtő és talajszállító gépegység kísérleti és félüzemi vizsgálatait az ÉTI 1968. év végére befejezte. A berendezést 1969. évben a Közmű- és Mélyépítő Vállalat üzemelteti, illetve alkalmazza éves termelési programjának megfelelő körülmények között.

IRODALOM

1. *Bartos Sándor*: BKM-1500 típusú vízszintes földfejtő és talajszállító berendezés kísérleti üzemeltetése, mérések és vizsgálatok végzése. ÉTI. 1968.
2. *Bartos Sándor*: Hidraulikus átsajtolás gépesítése. Magyar Építőipar, 1968. 7. szám p. 405—410.
3. *Bartos Sándor*: Gépismertető. BKM-1500 típusú vízszintes földfejtő és talajszállító. ÉTI. 1968.
4. *Bartos Sándor*: Iránytartást ellenőrző és mérő műszer ÉTI., 1968.
5. *Bartos Sándor*: Nagyméretű műtárgyelemek hidraulikus átsajtolása. Mérnöki Továbbképző Intézet, 1969.
6. *Bartos Sándor*: A hidraulikus átsajtolás gépesítésének magyarországi tapasztalatai. „Földmunkák gépesítése” VII. Nemzetközi Konferencia. Bulgária, 1969.

A robbantásos talajtömörítés hazai alkalmazásának lehetőségei

Dr. MUELLER OTHMÁR

Az utóbbi időben a Szovjetunióban, az USA-ban, az NDK-ban és néhány más országban nagy figyelmet szentelnek a — főként kohézió nélküli vagy kis kohéziójú — talajok robbantásos tömörítési elméletének és gyakorlatának. Mivel ilyen talajok Magyarországon a különböző építési tevékenységek során is sűrűn fordulnak elő és már néhány hazai robbantásos tömörítési kezdeményezésre, kísérletre is sor került, indokoltnak látszik e jelentős előnyökkel kecsegtető eljárást közelebbről is megvizsgálni.

Prugh B. J. a következőképpen határozza meg a robbantásos tömörítés fogalmát [4]: „... olyan folyamat, melynél a főként kohézió nélküli talajok térfogati tömörségét külső robbantó erő segítségével fokozzák.” Az NDK gyakorlata [15] ezt így fogalmazza tovább: „... az adott talaj teherbírásának fokozása a hézag-tényező csökkentése, a térfogatsúly egyidejű növelése és a belső súrlódás erősítése mellett, megfelelően méretezett robbantásból eredő rezgések előállításának segítségével.”

1. A robbantásos talajtömörítési eljárások felosztása

1.1. *A felületi tömörítések* robbantással általában ideiglenes jelleggel készülnek, s csak alig lakott vagy lakatlan területen alkalmazhatók egyelőre az igen nagy légnyomás hatás miatt [6]. Az USA-ban — a légierők megrendelésére — kikísérletezett, főként a gyors hadiút- és repülőtereltesítéshez alkalmas eljárás lényege az, hogy a tömörítendő talajrészt a kívánt tömörítési hatásnak és az adott talajfajtának megfelelő robbanó habpaplanlannal vonják be. A habpaplan leterítése főként alacsonyan szálló repülőgépről oldható meg. A habpaplant hidrazinból, ammónium perkloráttól és hidrolizált protein bázisú folyékony jellegű habképző anyagból állítják elő s habstabilizátorral keverik. A habpaplant speciális robbantópuskákkal vagy villamosgyutacsokkal indítják s kb. 30–50 cm mélységig jelentős tömörítő hatást érnek el. A kavicsos talajoknál kétszeri paplanterítés és robbantás válhat szükségessé a kívánt igénybevételt kibíró tömörítés elérésére. A nagy légnyomáshatás mellett igen költséges eljárás.

1.2. *Az ún. mélytömörítő robbantások* célja a talajok 3–40 m mélységben való összerázása s ezáltal hézag-térfogatuk megváltoztatása. A mélytömörítő robbantások többféle módszere ismeretes:

— *Egyedi töltetekkel való irányított roszakasztás.* Ezt az eljárást főként alábányászott területeken alkalmazzák a nem megfelelően tömedékelt, felhagyott bányajáratok beszakítására a talajfelszínről indított hosszú furatokban elhelyezett töltetek robbantásával. Bár a települések fejlesztése során kívánatos lehet a volt bányaterületek feletti térségek bekapcsolása az építési övezetekbe, a mélyfúrásos roszakasztás kivitelezése egyelőre igen sok problémával jár (szeizmikus hatás, a keletkező roszakadások, talajmozgások és repedések viszonylagos körülhatárolhatatlansága stb.). Emellett ez az eljárás nem tartozik vizsgálataink körébe, mert a mélyfúrásos roszakasztás kivitelezése nem minősíthető kifejezetten építőipari tevékenységnek az összetett fúrási és bányamérési feladatok miatt.

— *Gömbhatású töltetekből álló robbantó töltethálózatos tömörítés.* Az — esetleg különböző mélységben és időzítéssel telepített — összpontosított jellegű (tehát a töltetmagasság és a szélesség, ill. a hosszúság közel azonos) fojtott tölteteket méretezett hálózatban telepítik s megfelelő indítás útján érik el az egyes töltetek interferáló rázó-tömörítő hatását.

— *Nyújtott töltetekkel kialakított töltethálózatos tömörítés.* A változatos elrendezésű, méretezett elosztású fúrlukakba különleges összetételű, rendszerint nem folytonos (fojtásokkal vagy ürékkel megszakított) nyújtott, fojtott tölteteket helyeznek el és a nyújtott töltetek egyes töltési síkjainak megfelelő (pl. az egyes megszakító fojtások alatti töltetsíkban) robbantási síkok alulról fe-

lülre irányuló összehangolt indításával biztosítják a tömörítő — „talajhullámozgató” — hatást.

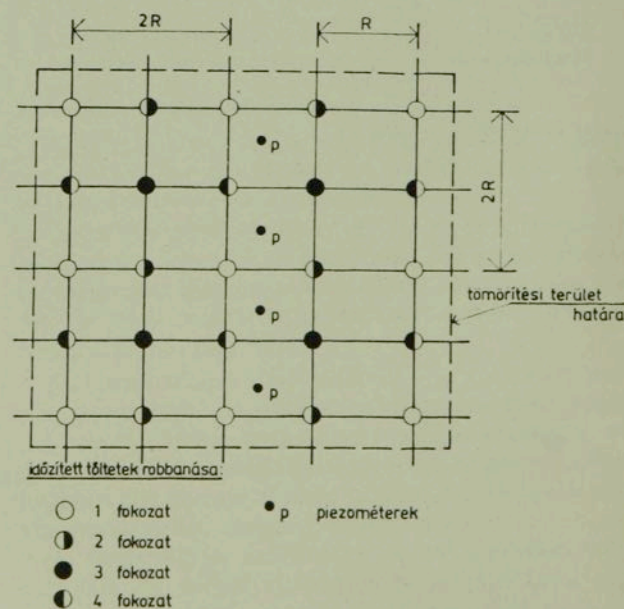
— *Talajtömörítő cölöpök.* Ezek sajátos átmenetet képeznek a cölöpözési és a tömörítési eljárások között és végső soron nem is sorolhatók a kifejezetten robbantásos (tehát más, tömörítést elősegítő anyagok hozzáadása nélküli) tömörítésekhez. Ilyenek voltak hazánkban az ismert Abelejev-féle talajcsérés tömörítő cölöpök a dunaújvárosi lösztalajokban való alapozásoknál [12].

— *Egyéb eljárások.* A mocsarakon átvezető utak töltéseit robbantásos talajcsérével, azaz a mocsárra ráhordott teherhordó talajtöltés alatti láprétegek robbantással való kiszorításával alapozzák. Ez a módszer gyakorlatilag szintén nem a robbantásos tömörítési eljárásokhoz, hanem a talajcsérék robbantásos megoldásaihoz (ilyen pl. a robbantásos teregetés is) sorolandó.

Hazai viszonylatban, építőiparunkhoz főként a nyújtott és a gömbhatású töltetek hálózatával végzett robbantási eljárások jönnek számításba. A kivitelezési módok, eszközök megtárgyalása előtt a robbantásos tömörítés méretezésének feltárása érdekében néhány robbantáseleméleti-talajmechanikai probléma vizsgálatával kell foglalkoznunk.

2. A kohézió nélküli, laza talajok robbantástechnikai értékelése

A levegőben és a vízben kialakuló robbanási (nyomó-) hullámok viselkedése és kiterjedése meglehetősen közismert és tisztázott jelenség. A különböző talajokban — így a homokban, löszben stb. is — a robbantási folyamatok és azok hatásai általában minden részletükben még nem teljesen ismertek. Ennek több oka is van. Az elvontabb elméleti vizsgálódás során is akadályt jelenthet az általános érvényű kohézió nélküli vagy kis kohéziójú talaj kiválasztása, problematikus a talajok viselkedése a magas nyomások során stb. A gyakorlati kutatás számára viszont nehézséget jelenthet a természetben előforduló talajfajták eltérő talajmechanikai, fizikai, vegyi stb. tulajdonságainak robbantástechnikai értékelése és általánosítása. A robbantástechnikai gyakorlatban is előfordulnak olyan nem várt jelenségek, amikor a számítottól eltérő helyen és nagyságban keletkeznek rezgési károsodások, roszakadások, süllyedések. Ezek főként abból erednek, hogy a viszonylag homogénnek feltételezett



1. ábra. Szovjet tömörítő töltetek hálózatának indítási fokozatai egy homoktalaj esetében

talaj a valóságban — esetleg a talajfeltárás által nem érzékelt kritikus pontokon — erősen heterogén (pl. sziklákat, régi alapmaradványokat tartalmaz).

A homoktalajoknak a robbantások során kialakuló viselkedésével úttörő módon dr. Schall foglalkozott [17] és a következő főbb kiinduló tételeket állapította meg:

— A nem szigorúan gömb (hatás-) jellegű tölteteknél a töltetátmérő 25–50-szeresénél nagyobb távolságban lényegében már nem érvényesül a gyújtópontnak (a gyutacs töltetbéli helyének), a töltet geometriájának, a töltetsűrűségnek hatása a nyomási mezőben.

— Az alumínizált (tehát alumíniumpóder-tartalmú) robbanóanyagok feltűnően jó tulajdonságokat mutatnak a többi robbanóanyaggal szemben, mert a brizancia az alumíniumadagolás következtében ugyan csökkent (ami a töltet közvetlen közelében kisebb nyomásokat eredményezett), de a munkavégzőképesség (energia-tartalom) jelentősen emelkedett az utóreakció megnyúlása folytán.

— Röntgen-mérésekből azt a következtetést vonták le, hogy az igen magas nyomások (cca. 5000 at felett), melyek pl. a száraz homok szilárdságát messze meghaladják, az anyag kompakt komprimálásához vezetnek, viszont az alacsonyabb nyomásokkal szembeni (kompressziós) viselkedést elsősorban a szemszerkezet határozza meg.

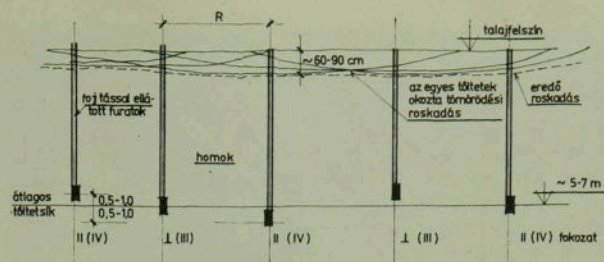
— A robbantásból származó nyomás-nagyság a $p = k(r \cdot M^{1/3})^n$ képletből számítható, ahol M a töltet tömege, r a mérési távolság a robbantási centrumtól, n hatványkitevő = 3, k talajnyomási tényező homokban általában 15.

— A kohézió nélküli talajokban a nyomóhullám nagysága hamar lecsökken. A homok pl., mely gázalakú és szilárd anyagot is tartalmaz, középhelyet foglal el a szilárd és a gázjellegű anyagok között. Ezért benne a magas nyomások és jelentős térfogatkompressziók lépnek fel. A nyomóhullám nagy energiát visz át a közegre s a hullámtompulás (csillapodás) annál erősebb lesz, minél lazább elhelyezkedésű és minél keményebb szemcses-anyagú az adott homokféleség.

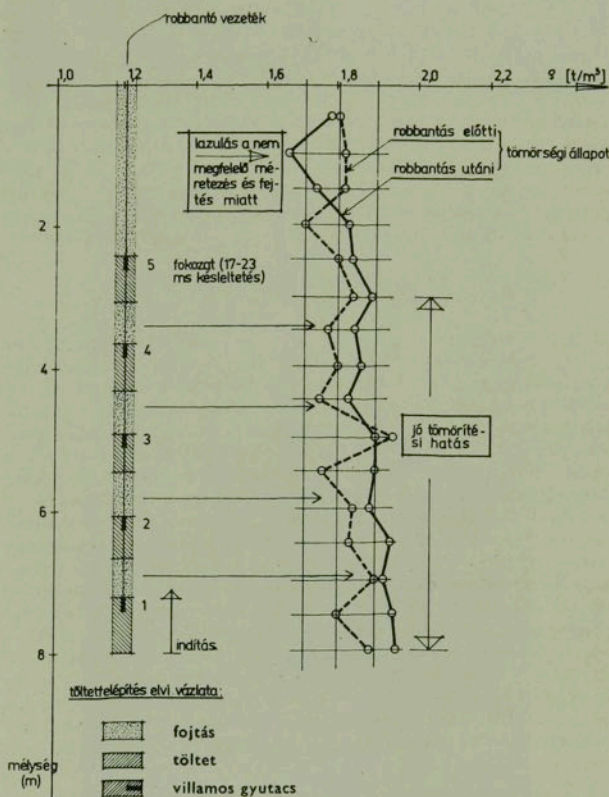
A Szovjetunióban [7] és az USA-ban [4] a nagy vízépítési létesítmények talajszilárdítási munkáinál az elméleti vizsgálatokat továbbfejlesztették, részben korrigálták a korábbi következtetéseket. Megállapították, hogy a vizes homokos talajban robbantáskor keletkező jelenségek jelentősen eltérnek a kötött és száraz homokos talajokban lejátszódóaktól s ez újabb következtetésekre vezetett. A robbantás a talajt közvetlenül alig tömöríti, hanem szétrombolja a talaj szemcseszerkezeti felépítését s az a robbantási rezgések következtében híg halmazállapotúvá, „lebegővé” alakul. (A robbantási rezgések jellege és a talaj önfrekvenciája között szoros összefüggés állapítható meg a tömörítés hatásossága szempontjából.) Ezután a talajrezgések saját súlyuknál fogva átrendeződve, sűrűbben, tömörebben helyezkednek el. (Ez a jelenség különösen érdekesen és összetetten alakulhat a víz alatt levő, vízzel telített homoktalajok tömörítésénél — pl. kikötőberendezések alattjánál.) A vizes homokos talajoknál nyert kedvező eredmények oda is vezettek, hogy többen azt javasolták a robbantásos tömörítés végzése előtt: árasztják el, áztassák át (különböző módszerek segítségével) az adott száraz, kis vagy semmilyen kohéziójú altalajjal bíró területet. Természetesen a vízzel való telítés sok esetben megoldhatatlan, ill. kedvezőtlen is lehet — mint pl. a bányavárosok közelében létesült laza, meddőhányó jellegű feltöltéseknél — s ez szükségessé tette, hogy a száraz talajok robbantásos tömörítésének kérdéseivel továbbra is behatódottan foglalkozzanak.

3. A tömörítési robbantásokkal kapcsolatos adatok és mérések, vizsgálatok áttekintése

Gazdaságossági vizsgálatok alapján a nemzetközi szakirodalom adatai azt mutatják, hogy a mélytömörítési robbantások minimális nagyságrendje 1–2 hektárnyi területű robbantási hálózat. A töltethálózatok köze (a töltetek távolsága) 3–6 m között, a töltetek elhelyezési mélysége (a furatok hossza) a tömörítési céltól függően általában 3–10 m között változik. Mivel a tömörítés megfelelő méretezéséhez és kivitelezéséhez az



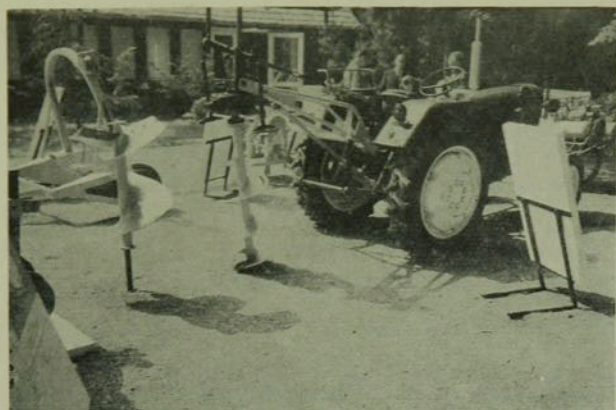
2. ábra. Szovjet tömörítő töltetek telepítésének mélységi megoldása



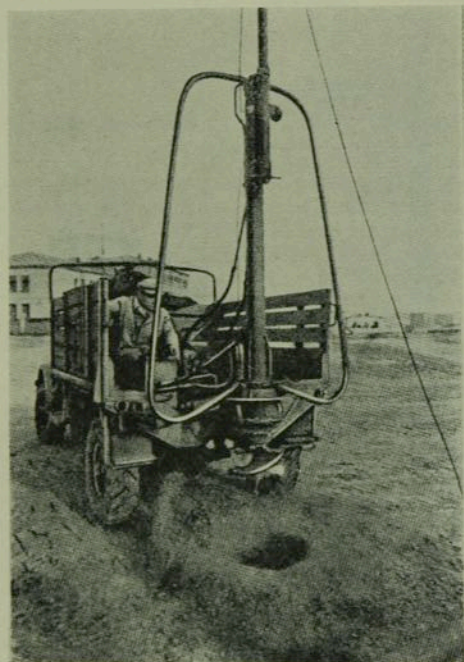
3. ábra. NDK-beli robbantás előtti és utáni tömörségi mélységi szelvényének egy példája, összefüggésben a töltétszlop felépítésével. A nyílal megjelölt helyeken szükséges a fő tömörítési hatás, ill. nem volt megfelelő a robbantás eredménye

adott altalaj megfelelő részletességű ismerete szükséges, kívánatos, hogy az altalajfelderítést legalább a hálózatok furat-helyein és a töltet-telepítési mélységen (fúrólyukhosszon) legalább 2 m-rel túlnyúlóan elvégezzék. (Változókéony talajadottságoknál természetesen szigorúbb feltételek is előírhatók.) A talajfelderítést célszerűen összekapcsolják a fúrólyukak telepítésével, bár megjegyzendő, hogy a laza talajokban a lyukak összefolyásának megakadályozására műanyag vagy kemény papír bélészsöveket kell elhelyezni, ami a minták vételét, a furatok kivitelezését megnehezíti. A talajfelderítés és a laboratóriumi kiértékelés adatai alapján elkészített szelvényeken kerül sor a töltetnagyságok és a töltetek furatban való elhelyezésének meghatározására.

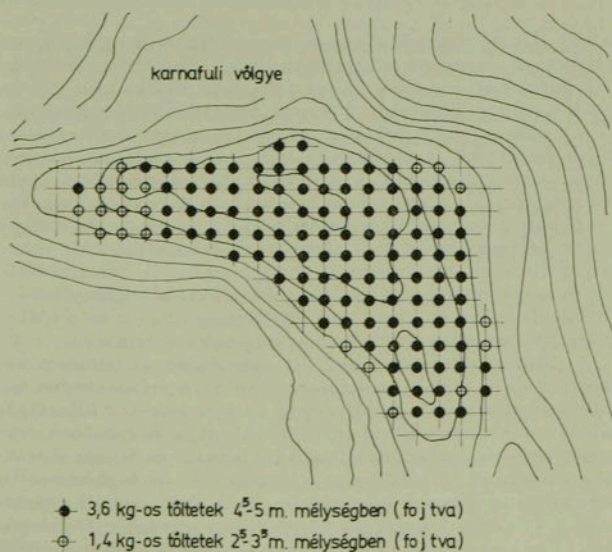
A tömörítés értékelése, ill. számítása érdekében ismerni kell az alábbi adatokat: a talajvíz magasságát, az adott tömörítendő talaj száraz és természetes állapotú, adott esetekben telített térfogatsúlyát; a helyszínen természetes állapotban található leglazább és legtömörebb hézagátévesző (e) értékeit; a leglazább és legtömörebb természetes állapot hézagátéveszőit (n); ki kell számítani a valóban lehetséges tömörítést; a relatív tömörséget (T_{re}), a relatív nedvességet (r), az összenyomódási modulust (M) stb. Ezenkívül még több más laboratóriumi adat is szükséges lehet, s kívánatos az adott talaj



4. ábra. Traktorra szerelt, tengelytoldással földfűrésra használható lengyel berendezés. (Szerző felv.)



5. ábra. Tehergépkocsira szerelt szovjet földfűrógép. A meghajtást a gépkocsi motor biztosítja



6. ábra. Egy pakisztáni völgyzárógát-víztároló homoktalaja robbantásos tömörítésének elrendezése amerikai rendszer szerint [5]

őnfrekvenciájának (Hz) legalább közelítő ismerete. Ez utóbbi vonatkozásában — és a robbantástechnikai paraméterek tisztázására is — szükséges lehet próbarobbantások elvégzése is.

A robbantások során és után szükség van különböző *helyszíni ellenőrző mérésekre* is. A szeizmikus hatás vizsgálata — általában három, de legalább két komponensre rezgésméréssel — nemcsak a környező műtárgyak, épütek esetleges károsodására, hanem a számított és a valóban kialakult tömörödési fok rezgéstani összefüggéseire derít fényt. A különböző mélységekbe és a töltetektől eltérő távolságra elhelyezett *nyomásmérő műszerek* adatai a nyomóhullámok kialakulására és mértékére mutatnak rá. (A nyomásméréseket általában a kísérleti robbantások során szokták elvégezni.) Mivel a jól sikerült tömörítés főként abban mutatkozik meg, hogy a talaj felszínén 50—100 cm nagyságrendű roszakadások is előfordulhatnak, szükséges az eredeti szinthez képest adódott helyzet *geodéziai felvételezése* is. A robbantás utáni mintavételek segítségével meg kell határozni a *tényleges tömörödést* és a talaj *terhelhetőségének fokozódását* is. Néhány robbantási ponton ellenőrzésképpen kívánatos (esetleg izotópos) szondázással (esetleg kis átmérőjű fűréssal) megvizsgálni, hogy a talajban a robbantások helyén — a gyutacsok késleltetésének gyári hibás szóródása miatt — nem keletkeztek-e üregek. (A jó robbantások után üreg nem marad, mert az eltolt idejű robbantások az üregezési hatást kioltják.)

Amint látható, a robbantásos mélytömörítés több, egymással erősen összefüggő mérési adat beszerzését, vizsgálatát és értékelését követeli meg. Kétségtelen, hogy e technológia bevezetésének kezdetén viszonylag igen sok és részletes felderítést és kiértékelést kell elvégezni, hiszen a szakirodalmi adatok eltérő talajadottságokra és robbantástechnikai paraméterekre (robbanóanyagfajleség stb.) támaszkodnak. Tíz-tizenöt nagyobb mélytömörítés után azonban — hazai vonatkozásban — már rutinjellegűvé válik a mérési és számítási munka s lehetőség nyílik az értelemszerű adatadaptálásból eredő nagyobb költségsökkentésre is.

4. A mélytömörítési robbantások méretezésének főbb módszerei

A töltethálózatok és töltettelepítések méretezésén erősen függ az adott terület altalaj-körülményeitől s ezért egységes „receptet” adni nehéz. A szovjet, az NDK-beli és az amerikai mélytömörítési metodikák közül pl. az amerikai nem konkrét képletek és egzakt számítások alapján határozza meg a robbantás paramétereit, hanem legalább 5—6 próbarobbantást (sorozatot) értékel ki az optimális hatás kialakítására [4, 5]. A szovjet és a német méretezés — bár több elvi vonatkozásban egymástól eltérő — kiindulási alapként képletszerű összefüggéseket használ fel, de ezekben több empirikus tényező is szerepel, melyek nagyságrendjét nemcsak táblázatokról kell kikeresni, hanem az előzetes talajfelderítések adatai alapján kell azokat finomítani.

A szovjet gyakorlatban különválasztják a víz alatti talajok tömörítését a vízzel nem borítottakétól. Mivel a magasépítőipari munkáknál az előbbi ritkábban fordul elő — a cikk terjedelmére való tekintettel is — ezekkel itt nem foglalkozhatunk. A robbanótöltet nagysága és a telepítési mélység között természetes állapotú, nem víz alatt álló, nem kötött, kohézió nélküli talajoknál az alábbi empirikus összefüggés állítható fel [1]:

$$C = 0,055 h^3 \text{ (m)},$$

ahol C = a töltet súlya kg-ban,

h = a töltet telepítési mélysége (a fűrólyuk hossza) m-ben.

A tömörítési hatás a töltet telepítési mélységének mintegy másfélszereséig terjed le a talajfelszíntől számítva.

Annak érdekében, hogy a talajfelderítési adatok és a tömörítési igény által meghatározott h , illetve C érték a vízszintes irányokban is megfelelő tömörítést adjon, meg kell határozni a robbanótöltetek (fűrólyukak) maximális távolságát, az $R_{\max}$ értékét m-ben.

$$R_{\max} = k_3 \cdot \sqrt[3]{C} \text{ (m)},$$

ahol k_3 a talajféleségtől és annak már meglevő tömörségi állapotától függő tapasztalati tényező. Értéke pl. homoktalajokban általában 6 és 15 között változik. Abban az esetben azonban, ha négyzetes hálózathoz helyezkednek el a töltetek, az egyes robbantási tömörítési hatósugarak átmetsződnek s ilyenkor elégséges az ún. effektív töltetátsággal számolni a valóban szükséges telepítési rend meghatározására.

$$R_{eff} = k_4 \cdot \sqrt[3]{C} \text{ (m)},$$

ahol k_4 ismét egy, a talajféleségtől és a meglevő tömörségtől függő tapasztalati tényező, melynek értéke pl. homoktalajokban 2,5 és 5 között változhat.

A töltetmennyiségek és a töltetátsók ismeretében a robbantási időzítéseket is meg kell tervezni. Az egyszerűre való robbantás nem ad megfelelő rázóhatást, maradhatnak robbantási üregek és a felszín megülepedése is egyenetlen, ill. a tömörítendő terület középpontja felé erősen tölcésesedő jellegű lesz. Ezért a „hullámozgató” időzítés kívánatos, melyet az ábrán be is mutatunk. A hatás fokozására a töltetek kissé eltérő mélységű telepítése is kívánatos (függetlenül a tömörítendő talajréteg vastagságának változásából eredő töltet-telepítési mélység különbségektől).

A szovjet gyakorlatban végrehajtott számos nagyobb robbantásos mélytömörítési munkák tömörítési hatás-mélysége 3–12 m között, az alkalmazott töltetsúlyok (egy-egy furatban) 2–5 kg között, a telepítési mélységek 2–7,5 m között, és a hálózatköztök 5–10 m között változtak. A tömörítések során homoktalajokban a 43–44%-os hézagterfogat 33–34%-ra való leszorítását érték el [7].

Az NDK-beli munkáknál előzetesen részletes — rendszerint izotópos szondázással — tömörségi szelvényeket készítenek. Ezekre ráhordják a kívánt tömörségi értékeket, ezáltal világosan meghatározhatók a töltetek robbantása által tömörítendő térségek s ezeknek térbeli viszonya szerint kell az ún. robbantási-tömörítési síkokat meghatározni [16]. Ezáltal a töltetek fojtásos megszaki-tását, az egyes töltetszakaszok nagyságát a töltetoszlopokban és az időzítés jellegét rögzíteni lehet több képlet-szerű összefüggés megoldása mellett. A német gyakorlatban szintén a töltet nagysága és egy töltettelepítési paraméter között állítanak fel — részben empirikus — összefüggést. Eszerint a furatok távolsága (R) egymástól m-ben:

$$R = 0,08 \cdot f \cdot k \cdot \sqrt{L},$$

ahol L = az egy fúrólyukra jutó robbantótöltet nagysága kg-ban,

f = a robbantási rezgés várható frekvenciája Hz-ben,

k = tapasztalati vagy kísérleti csillapodási tényező.

A szükséges L töltetmennyiség laza, kohézió nélküli talajokban az

$$L = a \cdot \frac{i^3}{8} \text{ (kg)}$$

összefüggésből állítható elő.

Itt i = a fúrólyukmélység m-ben, mely a talajrétegződéstől és tömörítési kívánalomtól függ,

a = a talaj rezgési képességét mutató tényező (0,4–0,6 között).

Az eredményes tömörítés akkor várható, ha a robbantási rezgés frekvenciáját (f) a talaj önfrekvenciájához lehet hangolni. Ezért összetett előzetes laboratóriumi talajvizsgálatok szükségesek. Megjegyzendő, hogy a furattávolság képletében szereplő 0,08 nagyságú konstans annak feltételezésével állt elő, hogy a talajok kívánt tömörítéséhez szükséges rezgési gyorsulás 8 g, azaz 78,5 m/s² nagyságú. (Ezzel kapcsolatban a német irodalom megjegyzi, hogy a kiskohéziójú és kohézió nélküli talajok sokaságának megvizsgálásából eredő táblázati összeállítások esetleg módosításokhoz vezethetnek).

A német gyakorlatban nemcsak nagyobb területek (meddőhányók, homokos talajok stb.) tömörítését végezték el eredményesen, hanem 6–8 m széles töltéseket

is (Autobahn-építés). A különböző munkáknál a felületen 20–40 cm-es roskadásokat is tapasztaltak 6–8 m mélységig terjedő nyújtott-megszakított töltetes tömörítő robbantások után.

5. A mélytömörítő robbantások hazai alkalmazásának néhány problémája

Az eddigiekből látható, hogy — figyelembe véve hazai talajadottságainkat, mint pl. a kiterjedt homokos és löszös talajokon tervbe vett nagyobb ipari beruházásainkat, közlekedési építkezéseinket stb. — feltétlenül figyelmet érdemel ez az eljárás. A hazai talajvizsgáló, talajmechanikai, robbantástechnikai szakemberek közismerten jó felkészültsége mellett a robbantásos mélytömörítés kísérleti, tervezési, műszaki kivitelezési megoldásainak meghatározása és végrehajtása nem jelenthet problémát a megfelelő felfutás után jelentős gazdasági előnyökkel is járhat. (Pl. a német gazdaságossági elemzések szerint a mechanikus tömörítéssel szemben a robbantásos művelet 55–65% megtakarítást jelent költségekben.) Két jelentős tényezőt meg kell azonban vizsgálni, mely az eljárás hazai bevezetését komolyan befolyásolja. Ezek fúrásmechanikai és robbantóanyagipari vonatkozásúak.

5.1. A töltetelhelyező furatok készítésének eszközei

A nemzetközi irodalom furatmélységei 3–8 m mélység között változtak. (A felszíntől számított 1,50–2,50 m mélységig nem kerül töltet a furatba, csak fojtás, mivel a robbanás hatása felfelé sem kivető, sem jelentős lazító hatással nem járhat.) A töltetek robbantási és tömörítési hatását lényegesen nem befolyásolja a furatoknak a függőlegestől való kisebb elmozdulása, tehát nem precíziós fúrógépeket kell beállítani. Mivel csak talaj- és nem kőzetfúrásokról van szó, a fúrógépek teljesítményét elsősorban a megfelelő mélység elérhetősége szabja meg. A furatátmérők 50–80 mm között vannak, tehát nem nagylyukú fúrásokról van szó. (Megjegyzendő, hogy a később tárgyalandó robbanó zagyok esetében az átmérő — a robbanóanyag paraméterek miatt — 100–130 mm-re is felmehet, ami a fúrási teljesítmény kiemelő és behatolási mértékének növelését vonja maga után.) A robbantásos mélytömörítést általában kieső, nem erősen beépített területeken végzik, tehát a fúrógépek energiaellátását és mozgathatóságát egyszerű módon kell megoldani. A felsorolt igényeket a következő gépekkel lehet kielégíteni:

— kézi földfúró berendezés. Két fő kezelő, könnyű állványra is szerelhető. Benzinneművel, tengelyhosszabbító kivitelben max. 4 méter mélységig használhatók;

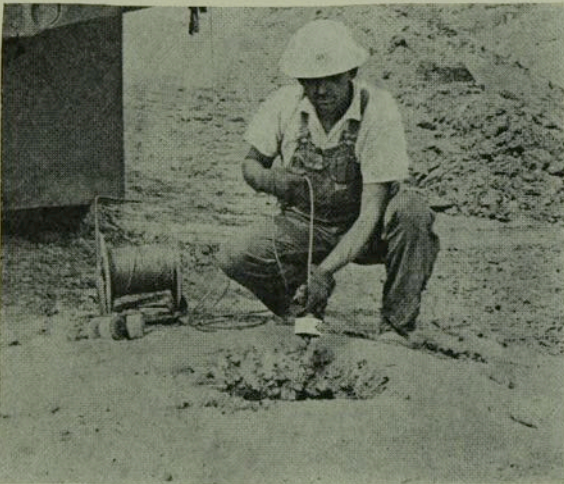
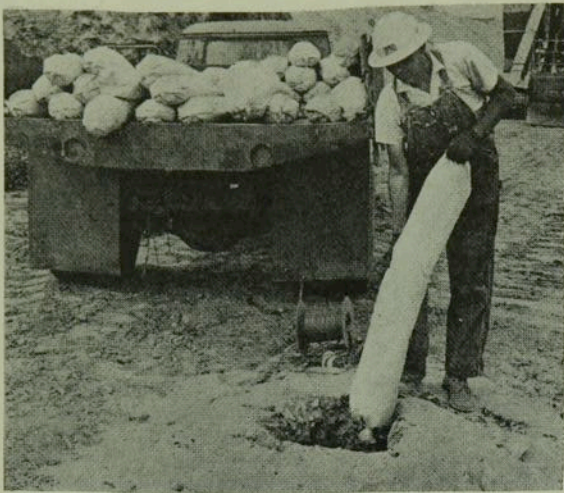
— traktorra szerelhető tányéros földfúrók. Általában 4–5 m max. fúrásmélységek érhetők el;

— tehergépkocsira vagy terepjáró személygépkocsira épített földfúrók. Ezekkel az 5–6,5 m mélység is elérhető.

A különböző bakállványos fúrési megoldások csak ott jöhetnek számításba, ahol kis számú (10–15 db) furatot kell elkészíteni. Hazánkban néhány traktorra szerelhető, faültetéshez használható földfúrón kívül nem gyártanak más berendezéseket, szükséges tehát, hogy a cseh-szlovák, szovjet, NSZK és amerikai gyártmányú földfúrógépek beszerzésével vagy hazai átvételével behatóbban foglalkozzunk. (Az ilyen gépek az építőipari gyakorlatban a robbantással szélesített fejú cölöpök készítésére is alkalmasak.)

5.2. A hazai robbantóanyagválaszték bővítése

A mélytömörítéses robbantásokhoz kívánatos vízálló, ill. vízálló csomagolású robbantóanyagokat felhasználni. Mint más talajrobbantásokhoz is, inkább a tolóhatású (pl. ammóniumnitrátos) robbantóanyagok felhasználása megfelelő, bár ezek nem vízállóak. A különböző eredmények szerint a megemelt energiataralmú (pl. az alumínizált) tolóhatású robbantóanyagok bevetése kedvezőbb hatással jár. A robbantások időzítéséhez nagy fokozat-skálájú időzített villamos gyutacs-sorozatokat szükségesek, melyek amellet víz- vagy nedvességgel áthatott. A fokozódó villamosítás miatt sok esetben kóborárambiztos („unempfindlich”, ill. „hochunempfindlich” fokozatok)



7—8. ábra. A tömörítési robbantóhálózat egyik furatába csomagolt robbanóanyagot csúsztatnak és hozzáserelik az indítótöltetet, a boostert (USA)

villamos gyutacsok felhasználása kívánatos. A villamos gyutacsok problematikáját a vízálló robbantózsínórok akkor képesek áthidalni, ha megszakító-időzítő-készlettel betéttestek állnak rendelkezésre a megfelelő robbantóhálózat összeállítására.

A felsoroltak közül az egyébként magas színvonalú, hosszú gyártási tapasztalatra visszatekintő hazai robbantóanyagipar az alábbiakat gyártja:

— Paxitféleségek nedvesség-, ill. vízálló kivitelben. (Hidropaxit.)

— Alupax (aluminizált paxit) megfelelő csomagolásban.

— A különböző Nidin-robbantóanyagok nem kifejezetten földrobbantó jellegűek, de nedvesség-, ill. vízállóak külön védőcsomagolás nélkül is.

— A Nipentex robbantózsínórok vízállóak, de készlettel betéttestek, leágazási idomok stb. nem készülnek.

— A különböző villamos készletetett gyutacsok (pl. MKG, FMG, RKG stb.) nedvesség, ill. vízálló kivitelben

készülnek, de hiányoznak a 16—20 fokozatú és a kóborárambiztos kivitelű villamos gyutacsok.

A nemzetközi építőipari és építőanyagipari gyakorlatban már hosszabb ideje használják a robbanóanyagokat. Ezek iszapszerű, folyós, csak külön indítótöltettel (boosterrel) — közvetlenül gyutaccsal nem — robbantható anyagok, melyek teljesen vízállóak, kezelésbiztosak (pl. csővezeték szivattyúzhatók központi helyről a fűrólyukba) amellet igen nagy energiatartalmúak. Összetételük fő elemei: az ammóniumnitrát, a trotil és víz. Ezek a robbanóanyagok a robbantásos mélytömörítés ideális eszközei, bár a — már csökkenő jellegű — költségcsökkentésük még meglehetősen magas. Ilyen anyagokat hazánkban még nem gyártanak, remélhetően azonban a fokozódó érdeklődés lökést fog adni a gyártás beindulásának.

A fentiek alapján kitűnik, hogy a hazai robbantóanyagválasztékot megfelelően bővíteni kell. Ezzel a nemrég megtartott építőipari robbantástechnikai ankét is foglalkozott és a résztvevő szakemberek javaslatára az ÉTE Robbantástechnikai Szakbizottsága megfelelő, részletes ajánlásokat kíván kidolgozni és eljuttatni az érdekelt tárcáknak.

A közeljövőben néhány hazai mélytömörítési kísérletre kerül sor előreláthatólag. Ezek eredményéről egy későbbi összefoglaló cikkben visszatérünk.

IRODALOM

- [1] Ivanov, P. L.: Uplotnyenije nyeszvjaznüh gruntov vzrűvami. (Sztrojizdat, Leningrád, 1967.)
 - [2] Aronov, A. M.: Usztojcsivoszty zatoplennüh peszesanüh osznovanyij pri sztrojitelnyüh vzrűvah. (Osznovanyija, fundamentü i mehanika gruntov, Moszkva, 1960. 9. sz. 6—9. o.)
 - [3] Litvinov, I. M.: Uszkorenűj szposzob glubinnovo uplotnyenija proszadocsnüh lesszovüh gruntov II. tyipa predvarityelnüm zamacsivanyijem i napravlennümi vzrűvami. (Osznovanyija, fundamentü i mehanika gruntov, Moszkva, 1966. 2. sz. 22—66. o.)
 - [4] Prugh, B. J.: Densification of Soils by Explosive Vibrations. (Journal of the Construction Division, Proceedings of the ASCE, Boston. 1963. márc. 79—100. o.)
 - [5] Hall, E. Ch.: Compacting a Dam Foundation by Blasting. (Journal of the Soil Mechanics and Foundations Division, Proceedings of the ASCE, Boston. 1962. jún. 33—51. o.)
 - [6] Goodman, L. J.—Asce, E. R.—Grove, C. S.: Soil Surface Compaction with a Foamtype Explosive. (Journal of the Soil Mechanics and Foundations Division, Proceedings of the ASCE, Boston. 1965. jan. 143—165. o.)
 - [7] Ivanov, P. L.: Javlenyije razsizsenyija i poszledujuscsevo uplotnyenijje. (Gidrotehniczeszkoje sztrojitelstvto, Moszkva, 1957. 9. sz. 33—38. o.)
 - [8] Blasting Compacts Sand Fill. (Construction Methods and Equipment, New York, 1960. máj. 101. o.)
 - [9] Small Explosive Charges Drain Water Consolidate Soil. (Construction Methods and Equipment, New York, 1962. jún. 115. o.)
 - [10] Ivanov, P. L.—Trunkor, G. T.—Gorelik, L. S.: Uplotnyenije nyeszvjaznüh gruntov podvodnűmi vzrűvami. (Gidrotehniczeszkoje sztrojitelstvto, Moszkva, 1966. 4. sz. 29—31. o.)
 - [11] Ivanov, P. L.—Trunkor, G. T.: Uplotnyenije kamennoj posztyeli i osznovanyija molja nyeftegavani podvodnűmi vzrűvami. (Transzportnoje sztrojitelstvto, Moszkva, 1965. jún. 20—22. o.)
 - [12] Dr. Széchy, K.: Alapozások. II. k. Különleges cölöpök. (Műszaki KK. Bpest, 1963. 598. o.)
 - [13] Wild, P. A.: Tower Foundations Compacted with Explosives. (Electrical World, New York. 1961. jan. 9. sz. 36—38. és 66. o.)
 - [14] Lymann, A. K. B.: Compaction of Cohesionless Foundation Soils by Explosives. (ASCE, Transaction Papers, No. 2160. 1330—1348. o.)
 - [15] Dr. Mueller, O.: Az építőipari robbantástechnika az NDK-ban (ÉVM. beszámoló, 1967. ÉTK.)
 - [16] Schneider, W.—Becker, H.: Die Verdichtung von kohäsionslosen Böden durch Vibrationssprengungen. (VESBK Verkehrsbau Magdeburg, Betriebsteil Bohr- und Sprengtechnik tanulmánya, Berlin, 1965.)
 - [17] Dr. Schall, R.: Über Druckwellen bei Sprengungen in Sand und sandigen Böden. (Nobel-Hefte, Essen, 1960. máj. 76—90. o.)
- Szabadalmak a talajtömörítő robbantások egyes eljárásaival kapcsolatban: NDK-ban: 36 867, 47 371. sz. Szovjetunióban: 165 126, 183 131. sz.

A Győri Házgyár gőzölési technológiájának kialakítása

MATUS JÁNOS—TÓTH ZOLTÁN

1. Bevezetés

A beton hőérlelése az iparszerű, gyári termelés munkafolyamatainak sorában nagyon fontos tényező. Házgyárakban a jelentőségét még fokozza, hogy az elemek nagy súlyúak, és nagyrészüket a gyártástechnológiai, szállítási és szerelési manipulációk során van a legnagyobb igénybevételnek kitéve. A tárolótér korlátozott méretei miatt aránylag csak kevés számú elem tárolható, így a beszerelésig nagyon kicsi utószilárdulásra lehet számítani. Gőzölés után fizikai és cementkémiai okok miatt a relatív szilárdság kismértékben csökkenhet is, így lényeges tehát, hogy a hőérlelés befejezésekor az adott körülményeknek megfelelően a legnagyobb szilárdságot érjük el, minimális energiafelhasználás mellett. Tehát a gőzölésnek, mint szilárdságot lényegesen befolyásoló tényezőnek gondosan szabályozottnak kell lenni. A hőérlelési diagramnak megfelelő gőzölési programot kis szórással kell végrehajtani, és igyekezni kell a szubjektív hibák kiküszöbölésére.

A győri Házépítő Kombinátban a gőzölést két-féle módszerrel lehet végrehajtani: csoportzsálabban és gőzőlő aknában.

A csoportzsálab (1. ábra) a panelgyártás speciális sablonszerkezete. Komplex gyártógépnek tekinthető, mivel a formázás, tömörítés és a betonérlelés technológiai műveleteit teljes egészében megoldja.

Hőérlelés szempontjából előnyösnek mondható, mert az elemek felületének több mint 95%-a sablonnal érintkezik, tehát a gőzölés majdnem „zárt sablonban” hajtható végre. Hátránya viszont, hogy egy-egy panelt mindig csak egyik oldalról ér közvetlen hőhatás, és továbbá, hogy az izotermikus érlelés befejezése után következő lehűlés szabályozása nem megoldott.

A gőzőlő aknában (2. ábra) az elemek egymás felett, vízszintesen helyezkednek el. A sablonokat rö-

vid konzolok tartják, úgy, hogy egymással nem érintkeznek. A sablonok között kb. 7 cm-es vízszintes rés van. A vízszintes elhelyezés gyártástechnológiai kényszer az elemek többretegűsége miatt, betontechnológiai szempontból azonban jobb, mint a csoportzsálab.

Aknák használata esetén az izotermikus érlelés végén a fölösleges gőz a beépített ventilátorokkal elszívható, így a hűtési folyamat gyorsítható.

Hátránya, hogy az elemek felületének majdnem a fele szabadon érintkezik a gőzzel, így a fizikai okokra visszavezethető gőzölési hibák jobban érvényesülhetnek.

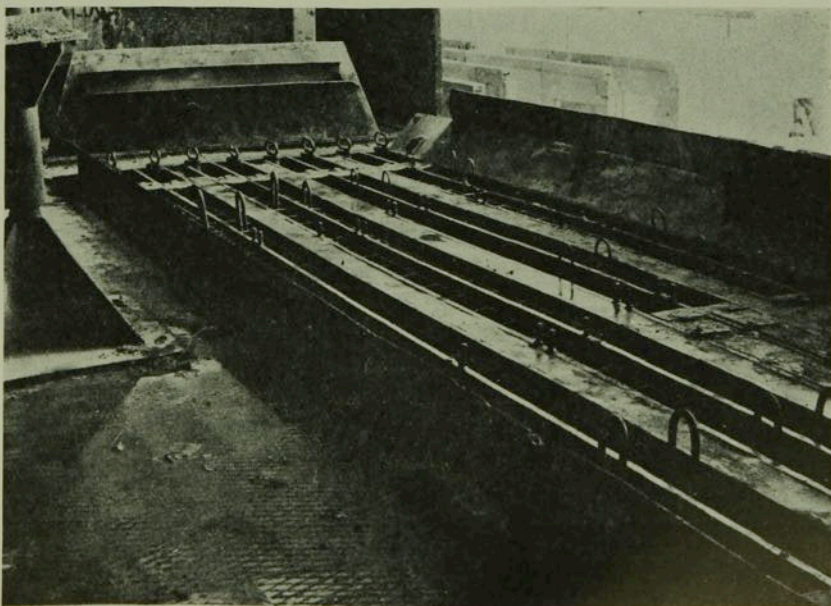
2. Előzetes kísérletek

2.1. Csoportzsálabban végzett mérések

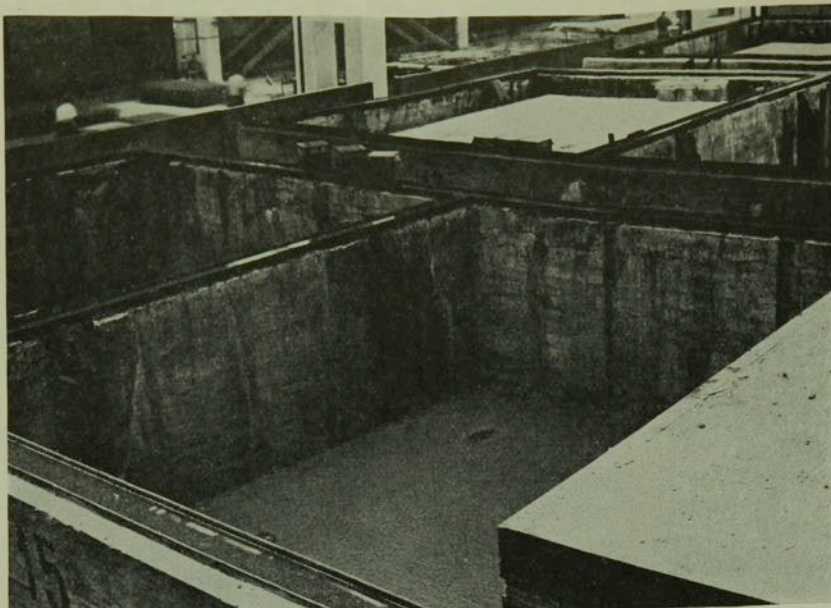
Az eredeti terveknek megfelelően a gőzölést a kondenzvíz hőingadozása alapján kívántuk szabályozni. A gőz által a rendszerbe vitt hőmennyiség, valamint a veszteségek okozta hőmérséklet változására a kondenzvíz hőmérséklete reagál a leggyorsabban. Vizsgáltuk tehát azt, hogy milyen korreláció van a beton, a gőz és a kondenzvíz hőmérséklete között. Ezt a legegyszerűbben úgy tudtuk megvalósítani, hogy az automata kikapcsolásával kézi szabályozást alkalmaztunk. A gőz befúvását egy szeleppel úgy szabályoztuk, hogy az elemek különböző pontjaiban (3. ábra) elhelyezett hőmérőkön leolvasott értékek a lehető legjobban közelítsék meg az elméleti értékeket.

A gőzölés folyamán a későbbi műszeres mérési helyek, tehát a kondenzvízben elhelyezett hőmérő értékeit is feljegyezve kaptuk a görbét, melynek átlagos értéke a programtárcsa értékeinek felelt meg.

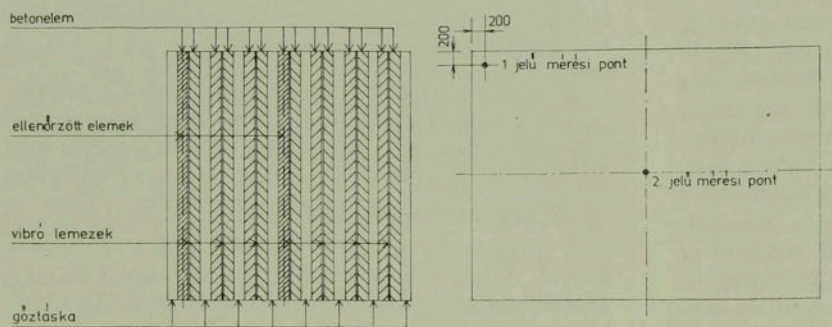
A mérés tartama alatt a kondenzvíz és a beton hőmérsékletének összefüggését a 4. ábra mutatja.



1. ábra

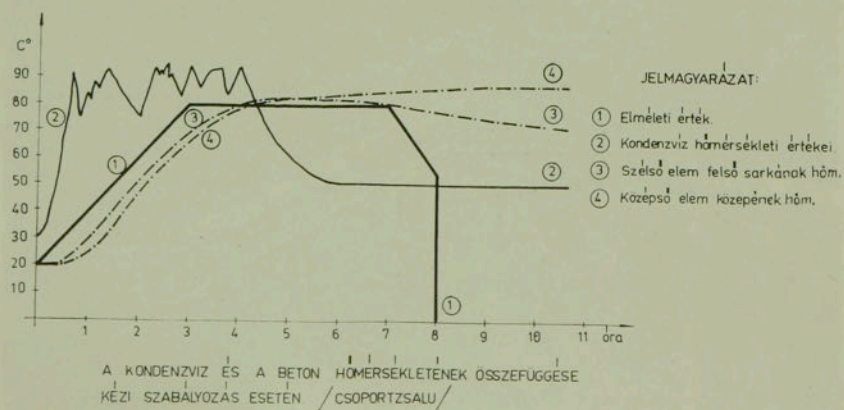


2. ábra



3. ábra

CSOPORTSZALU ELVI ELRENDEZÉSE A MEGJELÖLT ELEMekben ELHELYEZETT
MÉRÉSI PONTOKKAL.



4. ábra

2.2. Gőzölőaknában végzett mérések

A gőzölőaknába befúvatott gőz közvetlenül érintkezik a gőzölendő elemekkel. Az akna felépítése olyan, hogy a hőveszteség általában nagyobb, mint a csoportzsalukban. A gőzölés ebben az esetben automatikusan szabályozott folyamat. A hőérzékelő a gőztérben van elhelyezve és mindig a gőztér átlagos hőmérsékletét méri.

Az elméleti gőzölési programot kézi szabályozással úgy igyekeztük biztosítani, hogy az előre meghatározott mérési helyeken mért (5. ábra) hőmérsékletek a lehető legjobban közelítsék meg a számított értékeket. A végleges helyen elhelyezett érzékelő már azokat a hőmérsékleteket mérte, amelyek alapján a programtárcsát elkészíthettük (6. ábra).

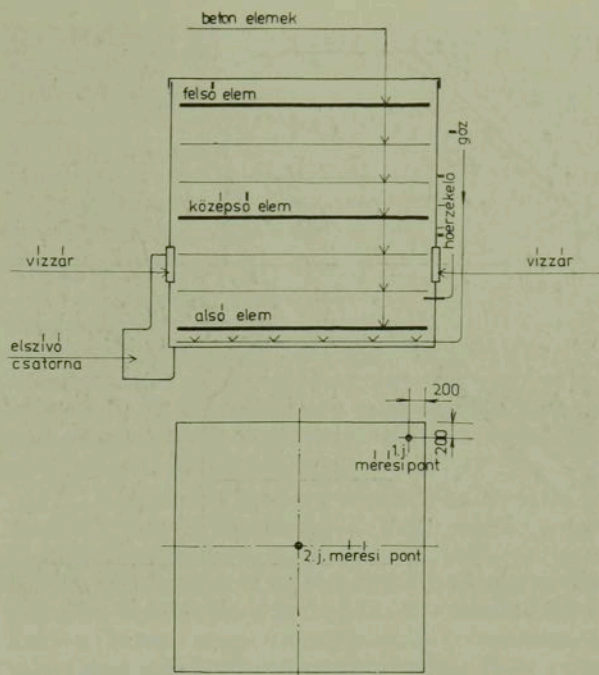
3. A végleges technológiai kialakítása

3.1. Csoportzsalu

A gőzölési technológiai utasítást az elemvastagságtól függően négy esetre kellett elkészíteni: 150, 100, 60 és 40 mm vastag elemekre. A 2.1. pontban leírt kísérletet erre a négy esetre kellett végrehajtani. A végleges — a technológiai utasításnak megfelelő — gőzölési diagramok a 7. ábrán láthatók.

A programtárcsára felhordott értékek (az ábrák 2. jelű görbéi) a 4. ábra kondenzvíz hőmérsékleti görbéinek átlagértékei. Ezeket az átlagértékeket úgy kellett kialakítani, hogy a betonban kapott tényleges hőmérsékleti értékek (3. jelű görbék) az elméleti értékeket (1. jelű görbék) a lehető legjobban közelítsék meg. Lényeges szempontként vettük figyelembe, hogy a beton hőmérséklete lehetőleg a gőztér harmatponti hőmérséklete alatt maradjon. Látható az ábrákból, hogy ez a folyamat annál jobban kézbe tartható, minél vastagabbak az elemek, ill. a gőznek a fajlagos betonmennyiséghez képest minél kisebb acélmennyiséget kell felmelegíteni.

Csak példaként említjük meg, hogy míg a 150 mm vastag elemek gőzölése esetén 38 000 kg betont és 48 500 kg acélt (betonvas és zsálat) kell felmelegíteni, addig a 40 mm-es elemek esetében 16 300 kg betont és 89 000 kg acélt. Az utóbbi esetben rendkívül fontos a tökéletes technológiai utasítás és a megbízható automata rendszer.



GŐZÖLŐ AKNA ELVI VÁZLATA A MEGJELÜLT ELEMekben ELHELYEZETT MÉRÉSI PONTOKKAL.

5. ábra

3.2. Gőzölő akna

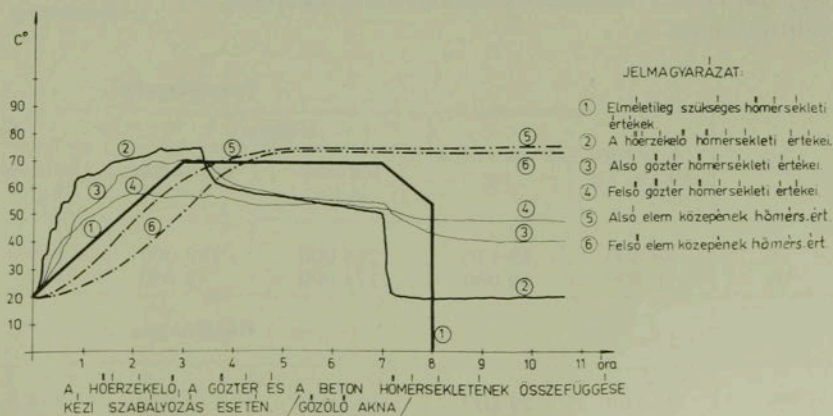
A gőzölő akna végleges gőzölési diagramjait a 8. ábrában mutatjuk be. Itt is az ismertetett módon kaptuk meg a görbék értékeit. Megjegyezzük, hogy az izotermikus érlelési szakasz maximális hőmérsékleti értékét a szendvics-paneloknál a panelokban elhelyezett polistirol hab lágyulási hőmérséklete határozta meg.

Ezek az ábrák is mutatják a csoportzsaluknál tárgyalt acélsablon-mennyiség hatását.

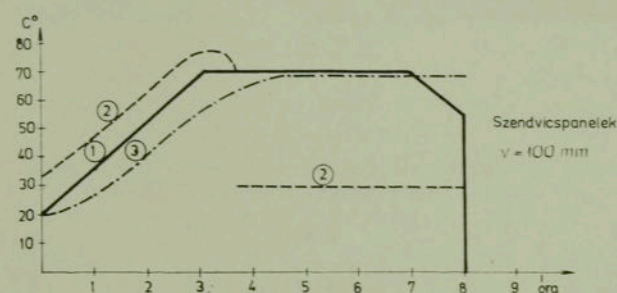
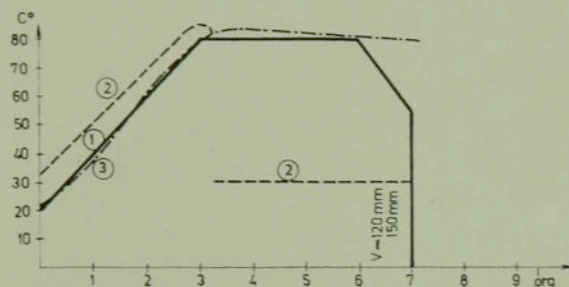
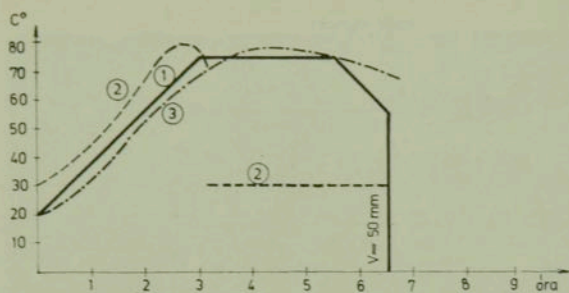
4. A gőzölés határfoka

A számításhoz felhasznált kiindulási adatok:

a környezet átlagos hőm. 20 °C
a felmelegítés max. hőm. a gőzölési diagramok szerint



6. ábra



JELMAGYARAZAT:
 ① — Elméleti értékek
 ② — Programtárcsa hőmérsékleti értékei
 ③ — A betonban elért gyakorlati hőmérsékleti értékek
 V — Elemvastagság

7. ábra

az acél fajhője 0,12 kal/kg °C
 a beton fajhője 0,22 kal/kg °C

A felmelegítéshez szükséges hőmennyiséget a

$$Q = G \cdot q \cdot t$$

összefüggés alapján számoltuk,

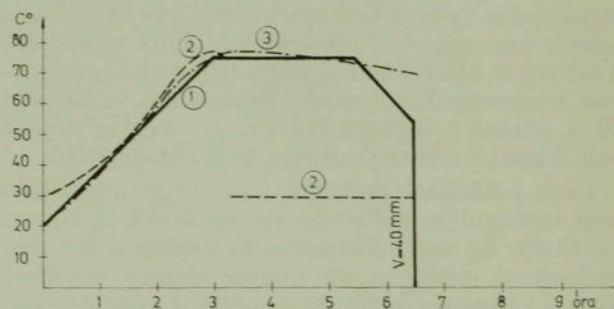
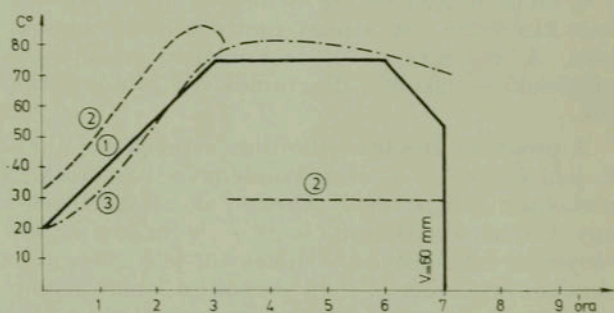
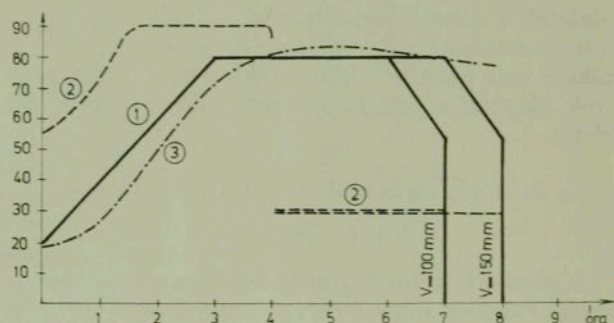
ahol Q a felmelegítéshez szükséges hő (kal),
 G a felmelegítendő anyag súlya (kg),
 q a felmelegítendő anyag fajhője (kal/kg °C),
 t a hőmérsékletkülönbség (°C).

A gőz hőtartalma 640 kal/kg.

A fenti számítással kapott eredmények közül négy esetet az 1. táblázatban összehasonlítóképpen említünk meg.

Az 1. csoportzsálaban 150 mm-es, a 10. csoportzsálaban pedig csak 40 mm-es vastagságú elemeket érlelnek. Az aknák közül a 26. aknában a 250 mm összvastagságú — 100 mm hőszigetelő réteget tartalmazó — ún. szendvics panelokat, míg a 3. gőzölő aknában 50 mm vastag elemeket gőzölnek.

A táblázatból látható, hogy mind a csoportzsálabban, mind a gőzölő aknáknak esetében a vékony elemek rosszabb hatásfokkal gőzölhetők.



JELMAGYARAZAT:
 ① — Elméleti értékek
 ② — Programtárcsa hőmérsékleti értékei
 ③ — A betonban elért gyakorlati hőmérsékleti értékek
 V — Elemvastagság

8. ábra

Csoportzsálab

1. táblázat

Jel	A beton súlya, kg	A vas súlya, kg	Hőigény		Gőzigény		Relatív gőzigény kg gőz / beton m ³	Hatásfok %
			felfűtés kal/ó	hőntartás kal/ó	felfűtés kg/ó	hőntartás kg/ó		
1.	38 300	48 150	268 000	268 000	418	41,8	108	67,7
10.	16 300	89 000	274 000	43 900	428	68,6	215	33,1

Gőzölőakna

26.	14 400	22 500	163 000	15 075	254,5	23,6	162	40,0
3.	6 000	6 174	125 000	11 100	195,0	17,3	284	26,6

Külön ki kell térni az izotermikus hőntartás hőszükségletének számítására. Előzetes kísérletek alapján minden csoportzsálura és gőzölőaknára meghatároztuk az izotermikus érlelés hőmérsékletére felfűtött zárt rendszer (pl. betonnal töltött csoportzsálu, elemekkel teli zárt akna) természetes lehűtési diagramjait.

A 4. és az 5. ábra 4-es és 3-as, ill. 5-ös és 6-os jelű görbéi által jelzett hőmérsékleti értékeket kb. 15–20 óráig mértük. A rendszer legtöbb esetben még ennyi idő alatt sem hűlt le a környezet hőmérsékletére. A lehűlési görbék azonban jó közelítéssel egyenesek voltak és így extrapolálással meg lehetett határozni azt az időtartamot, ami alatt az összes betáplált hőmennyiség eltávozott volna rendszerből. Ez egyrészt a falon keresztül eltávozott hőveszteség, másrészt a betonból elpárolgott víz — amennyiben a beton hőmérséklete túllépte a gőztér harmatponti hőmérsékletét — elpárologtatásához szükséges hőmennyiség. Méréseink alapján ebből a szempontból a gőzölőakna jobb, mint a csoportzsálu, a gőzölés hatásfokát tekintve viszont az eredmény fordított.

5. Összefoglalás

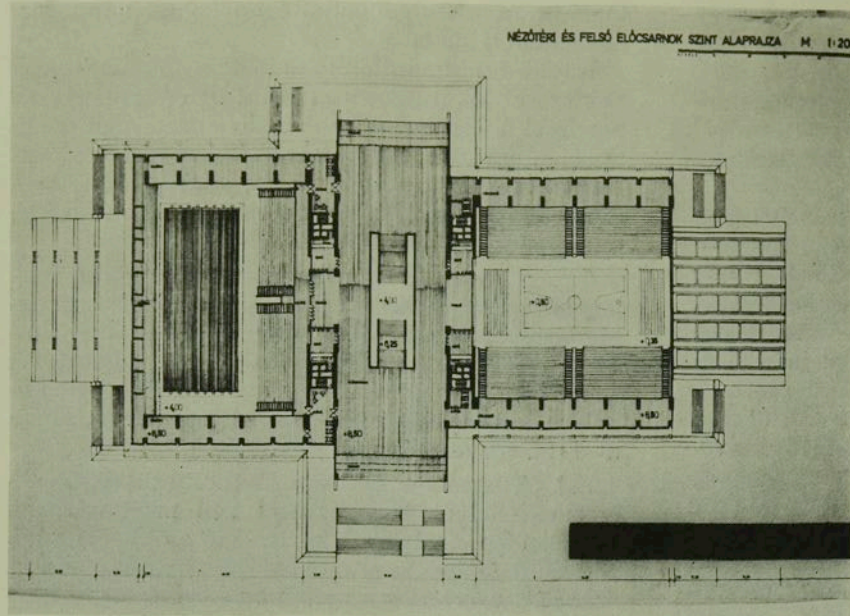
5.1. Nagy betonmennyiségek gőzöléses szilárdításakor a tömeges gőzölés megindítása előtt mélyrehatóan kell foglalkozni a gőzölési technológia ki-

kialakításával mind betontechnológiai, mind gazdasági okok miatt.

Rövid tanulmányunkban azt a folyamatot és módszert kívántuk megmutatni és ismertetni, amellyel a gőzölés technológiai és gazdasági szempontból egyaránt kialakítható a megfelelő módon. Nagyon fontos a megtervezett, tehát az ún. elméleti értékek igazolása kísérletekkel, vagy a kísérletek alapján tervezett módosítása.

5.2. A rendszer természetes lehűlési görbéjének meghatározása kísérleti úton alapja lehet a gazdaságossági számításnak, amellyel a betonszilárdítási hőmérsékletét előre meg lehet tervezni, vagy utólag ellenőrizni. A számított és a gyakorlatban felhasznált gőzmennyiség közti nagy eltérés durva hibára utal (pl. gőzvezeték meghibásodása).

5.3. A rendszer szabályozásához szükséges hőérzékelő helyét is kísérlettel kell meghatározni. Megfelelően elhelyezett hőérzékelő csökkenti a gőzöléses technológia által előidézett betonszilárdság szórását. Közvetlen a betonban elhelyezett hőérzékelő a beton nagy tömegének hőtehetetlensége miatt nem reagál elég gyorsan a hőmérséklet változásokra, így az a megoldás nem ajánlatos. Az elemek elhelyezkedéséből, a gőzbevezetés helyétől és az elemek nagyságától függő hőmérsékleti eltéréseket, ill. az ezekből adódó szórást egy következő tanulmányunkban fogjuk bemutatni.

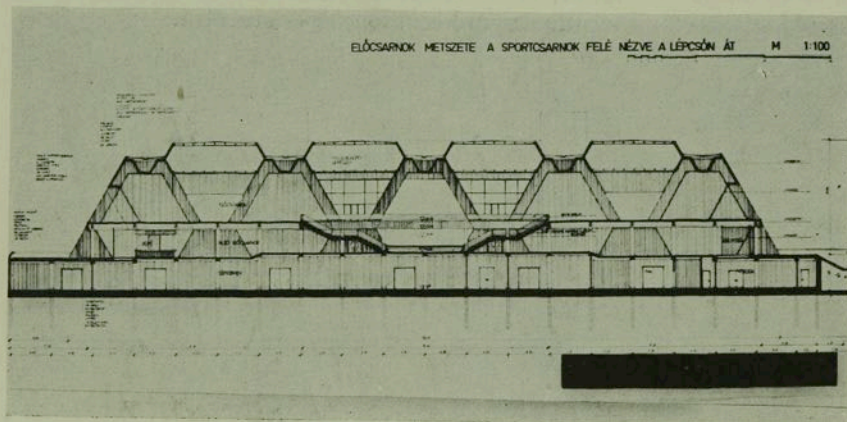


Diplomaterv pályázat

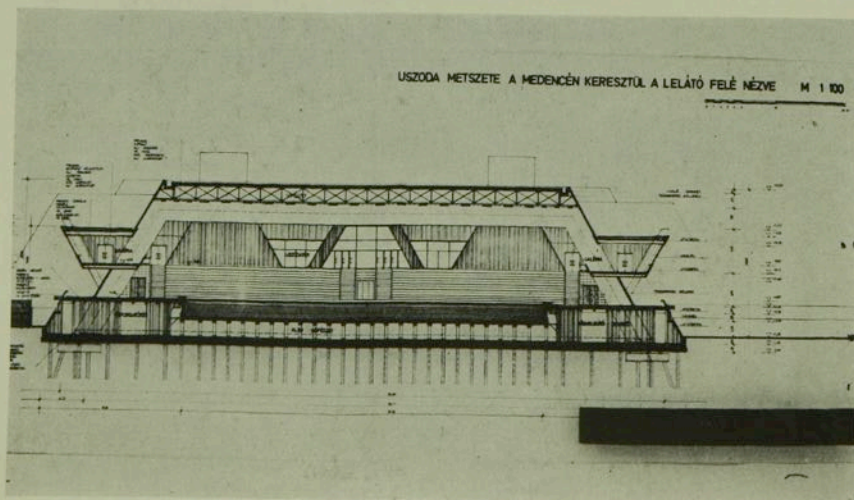
Az Építőipari Tudományos Egyesület és a Magyar Építőművészek Szövetsége diplomaterv pályázatára 33 olyan diplomaterv érkezett be, amelyek megfeleltek mindazoknak a követelményeknek, melyeket a két társadalmi szervezet diplomaterv pályázati díj odaítéléséhez megállapított.

A bíráló bizottság a tervek megvitatása után az alábbi egyhangú döntést hozta:

ELŐCSARNOK METSZETE A SPORTCSARNOK FELÉ NÉZVE A LÉPCSŐN ÁT M 1:100

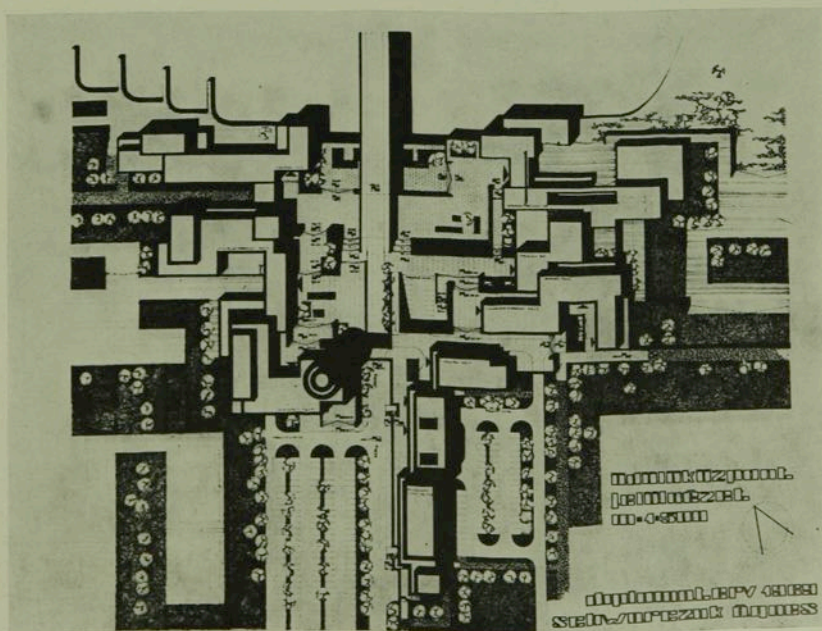
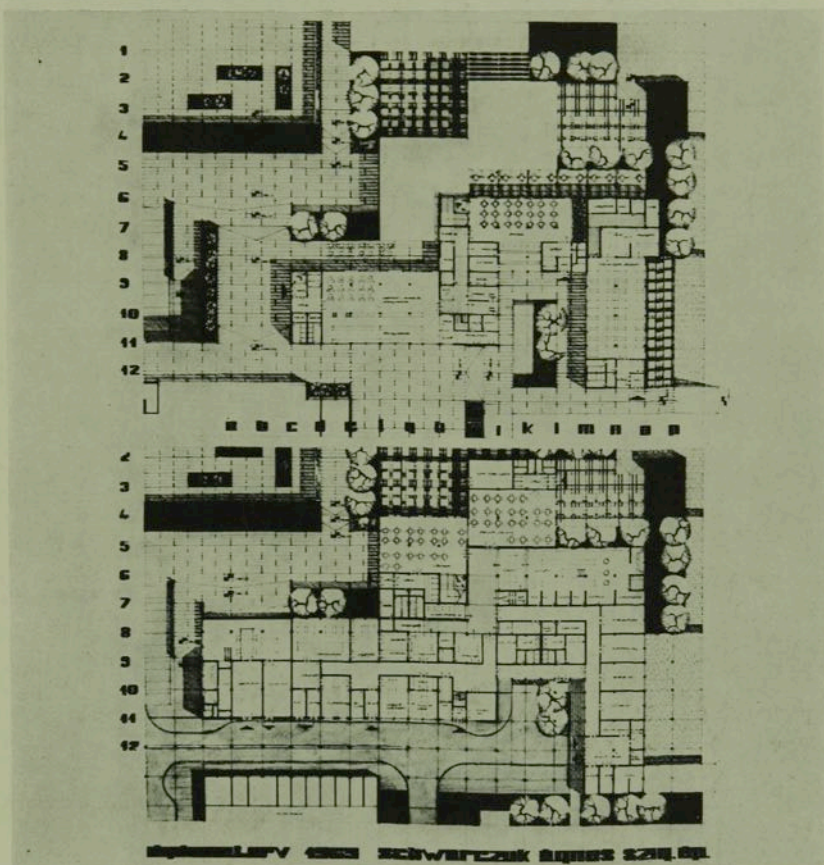
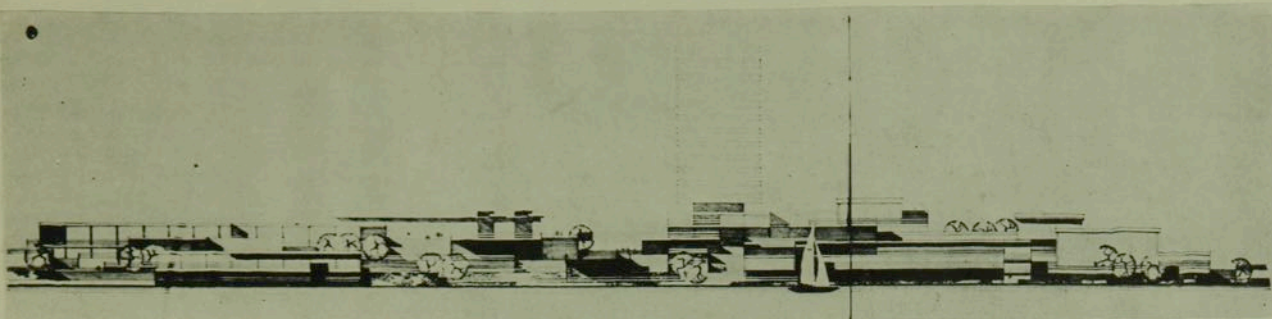


USZODA METSZETE A MEDENCÉN KERESZTÜL A LELÁTÓ FELÉ NÉZVE M 1:100



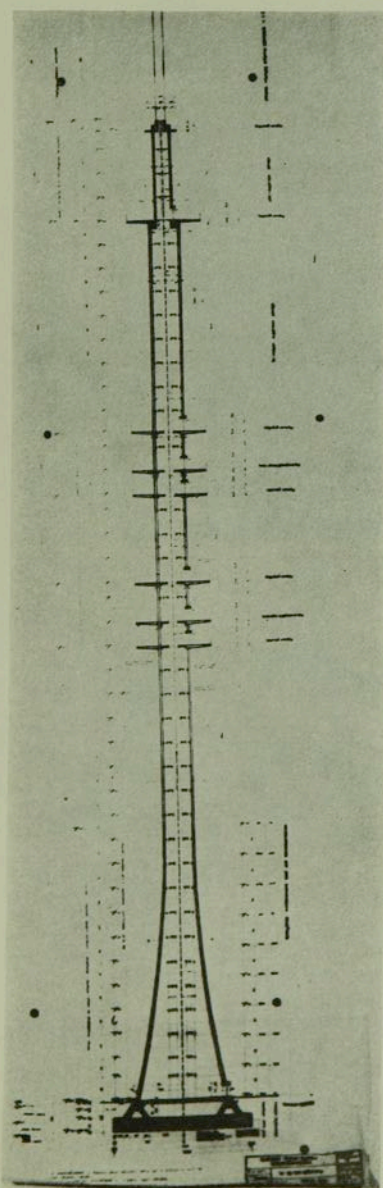
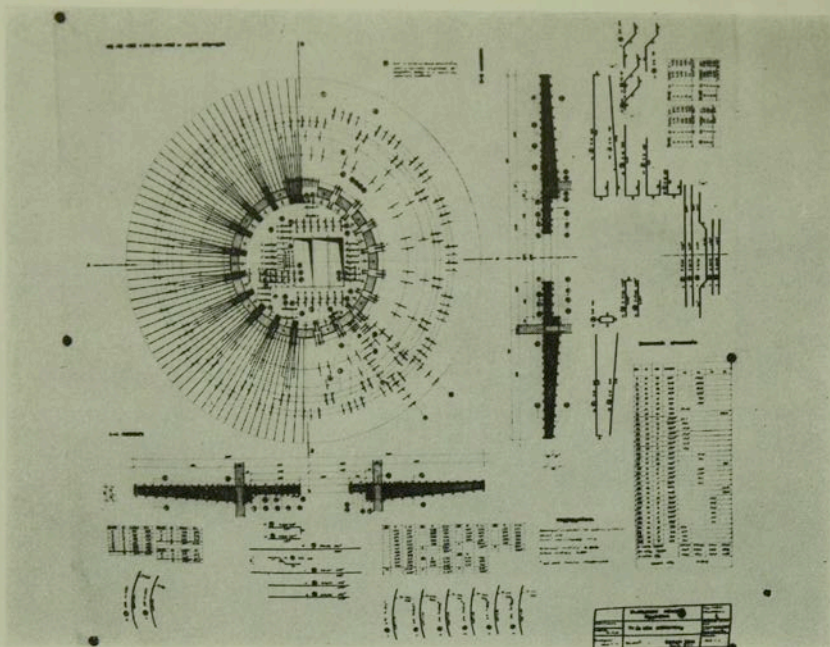
I. díjjal és az azzal járó 3000 Ft-tal jutalmazta Marussy Ferenc építész-mérnököt BME sportkombinát ténylegi tervéért.

A terv alaprajzi rendszere tiszta, világos. Szerkezete jól megválasztott, egyszerű, részleteiben gondosan megoldott. Homlokzatai a szimmetrikus tömeg ellenére dinamikusak.



I. díjjal és az azzal járó 3000 Ft-tal jutalmazta Schwarzuk Ágnes építész-mérnök Tiszakécske üdülőterület ter-
vét.

Az üdülőterületi központ kulturált kialakítású, tömegképzésében egy-
szerű. Közlekedése, kiszolgálása jól
megoldott. Az épületek alaprajzi el-
rendezése tiszta, egyszerű, átgondolt.



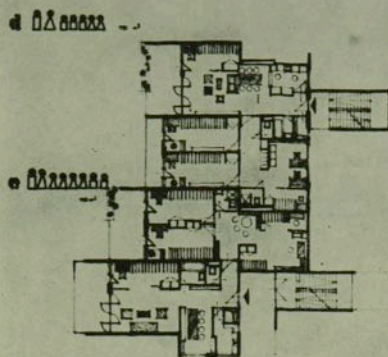
II. díjjal és az azzal járó 2500 Ft-tal jutalmazta Balogh Júlia építőmérnök TV és URH adótorony tervét.

A terv igen gondos, precíz, nagy szakmai tájékozottságot tükröző munka. A torony szerkezetének megválasztása kifogástalan. Statikai számításai igen részletesek, mindenre kiterjedőek. A szerkezet esztétikai megjelenítésének színvonala nem éri el a terv egyébként magas szintjét.

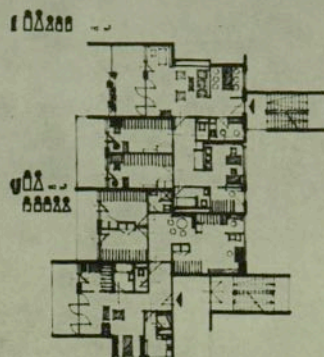
II. díjjal és az azzal járó 2500 Ft-tal jutalmazta Halmi Nándor építész-mérnök Győr Újváros rekonstrukciós tervét.

A tervezett városrész újszerűsége ellenére jól illeszkedik a hagyományos városszerkezetbe. Festői tömegképzése a Duna felől igen jól érvényesül. A terv kiállítási módja nincs összhangban tartalmi színvonalával.

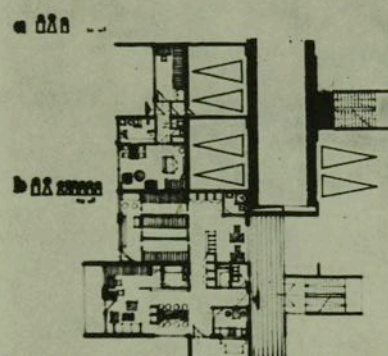
III. SZINTI ALAPRAJZ



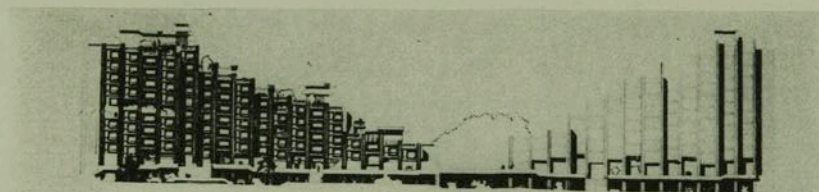
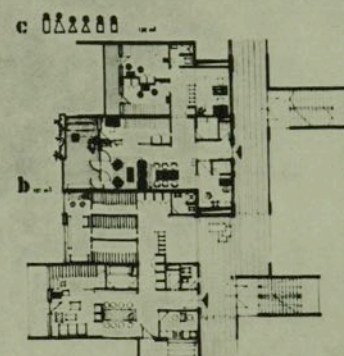
IV. SZINTI ALAPRAJZ



FÖLDSZINTI ALAPRAJZ



II. SZINTI ALAPRAJZ

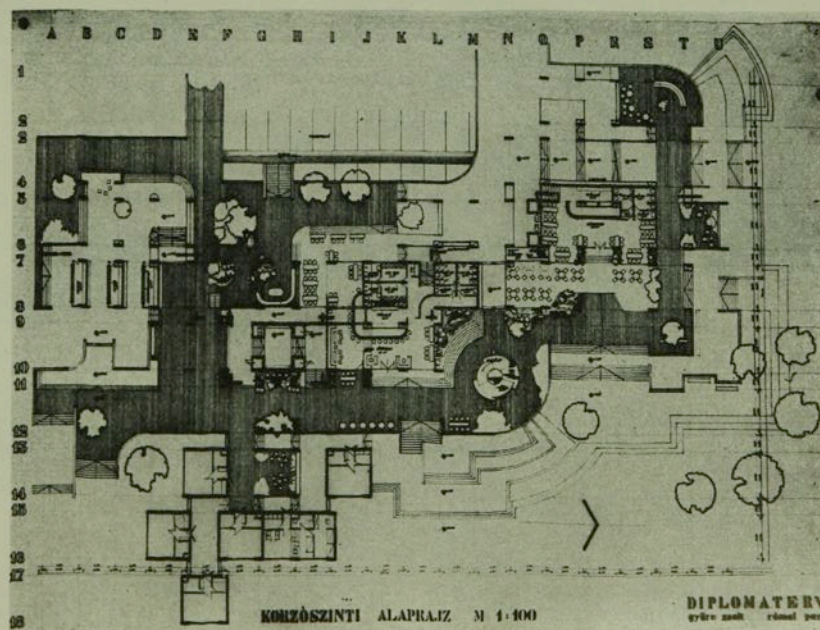


NYUGATI HOMLOKZAT M 1:400

DIPLOMATERV
győr szent római part

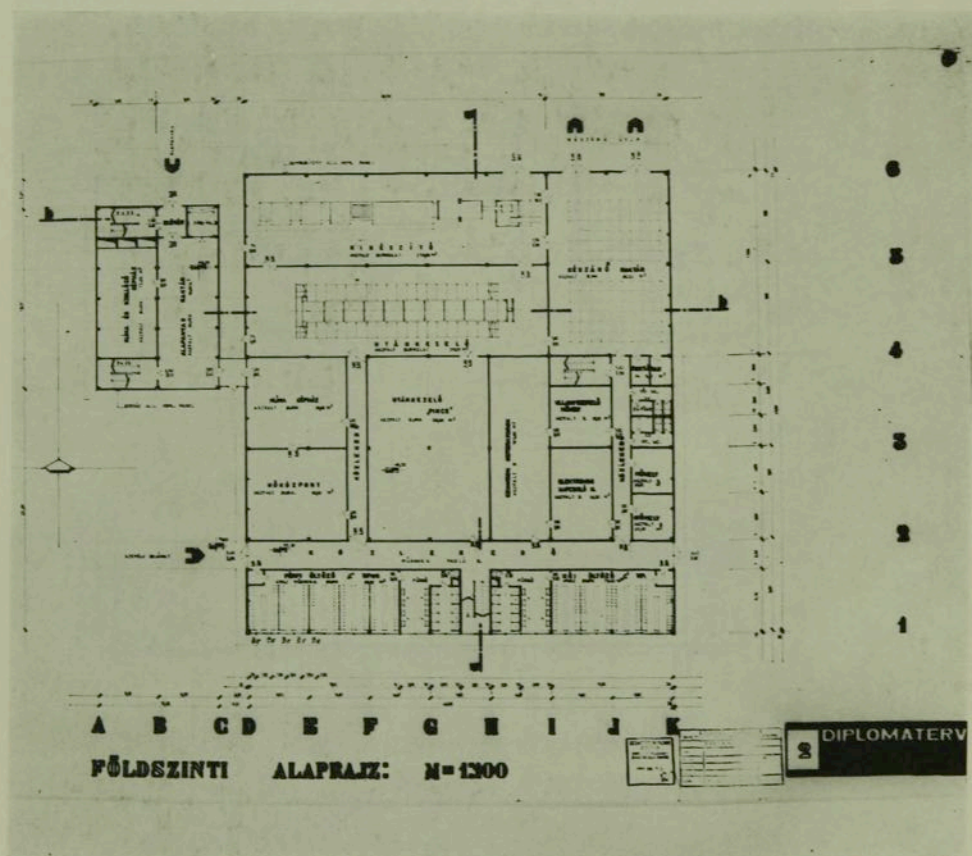
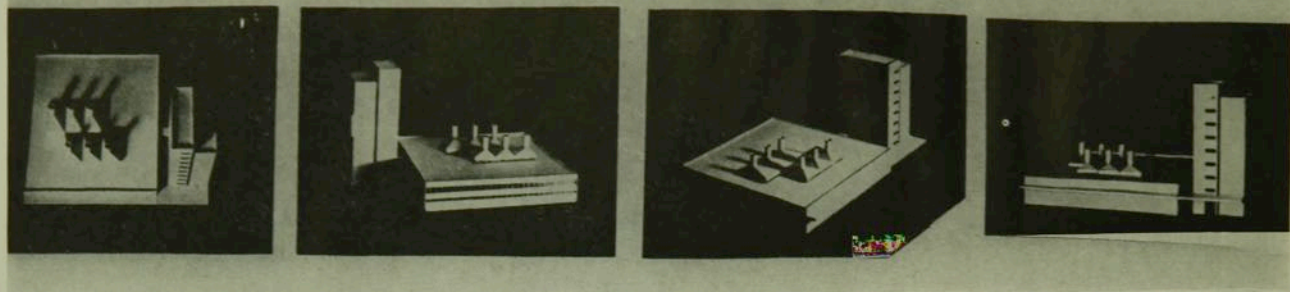
III. díjjal és az azzal járó 2000 Ft-tal jutalmazta Gyüre Zsolt építész-mérnök lakótelep tervét a Római parton.

A terv fő érdeme igen érdekes térszervezése, valamint a Duna felől jelentkező mozgalmas tömeghatás. A terv újszerű városrendezési elvekre épül, ezen belül különösen jól oldja meg a szétválasztott közlekedés rendszert.



KÖZÖSSZINTI ALAPRAJZ M 1:400

DIPLOMATERV
győr szent római part



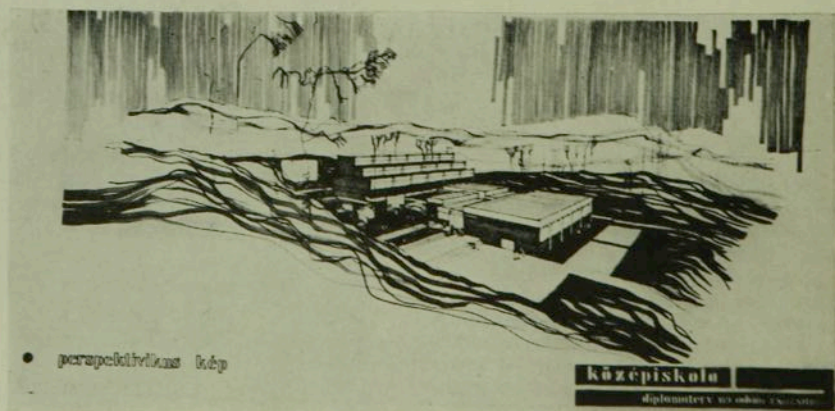
III. díjjal és az azzal járó 2000 Ft-tal jutalmazta Kiss Lajos építész-mérnök danulonrost-üzem tervét.

A terv erőssége a jól végiggondolt alaprajzi elrendezés, tiszta szerkezeti megoldásokkal. Elfogadható a három tömbből álló épület tömegkapcsolása. Figyelemre méltó az üzemi funkciót jól tükröző egyéni homlokzati kialakítás.

Dicséretben és 1000 Ft jutalomban részesült

Adám Zsuzsanna építész-mérnök 12 tanulósoportos szakközépiskola terve.

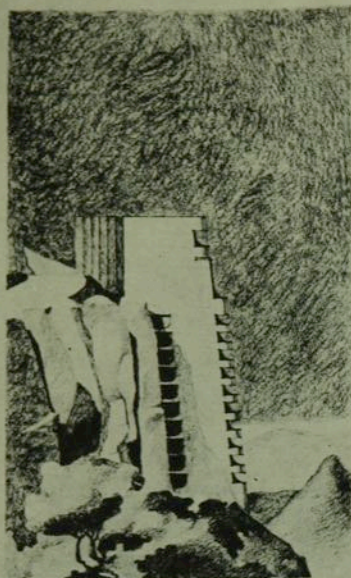
A tervező a feladatot mértéktartóan, ízlésesen oldotta meg. Dicsérendők a terv egyszerű, tiszta funkcionális kapcsolata.



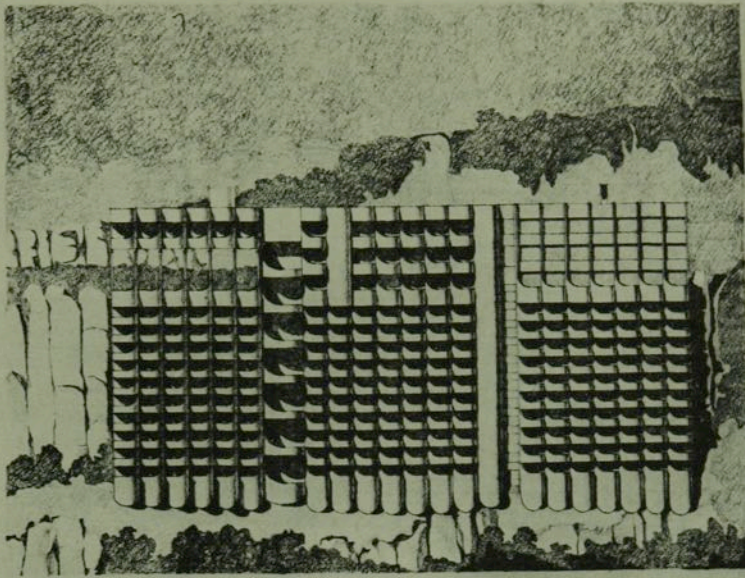
Tarnai Kálmán építész-mérnök badacsonytomaji üdülészálló terve.

A terv fő érdeme az igen értékes környezethez való ötletes alkalmaz-

kodás, amely szép főhomlokzatot eredményez. Megjegyzendő, hogy az érdekes szerkezeti megoldás komoly kivitelezési problémákat rejt magában.



DÉLI HOMLOKZAT

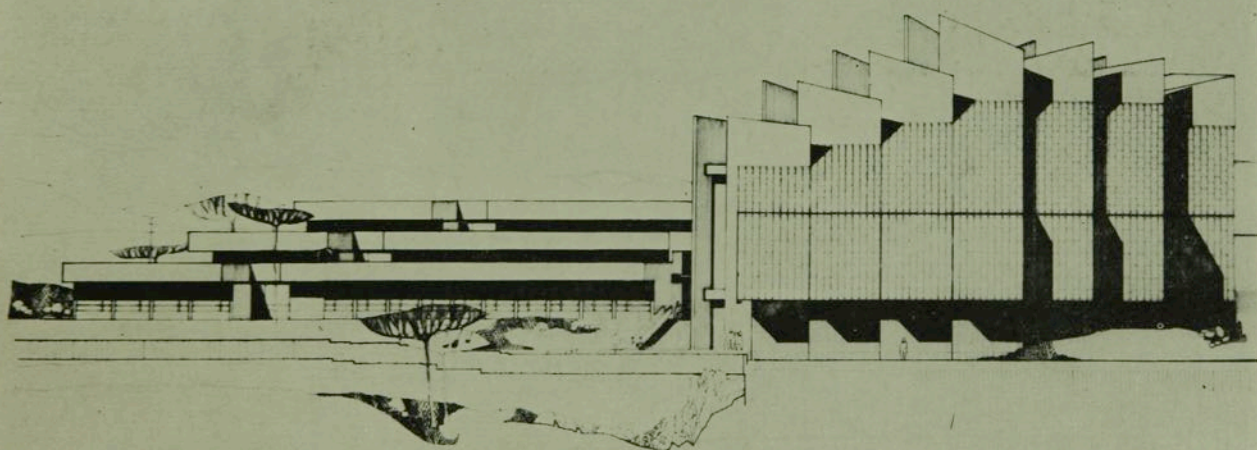


ÉSZKEI HOMLOKZAT M-2500

diplomaterv
8
DIPLOMATERV
AZ ÉPÍTÉSI TUDOMÁNYOK ÉS MŰSZAKI TUDOMÁNYOK
TUDOMÁNYOS ÉS MŰSZAKI KÖZVETLEN
TUDOMÁNYOS ÉS MŰSZAKI KÖZVETLEN

DÉLI HOMLOKZAT 1 100

ZENEISKOLA / SALGÓTARJÁNI / DIPLOMATERV
VONNÁK ÁRPÁD / MŰÉPÍTÉSTERVEZÉSI TANSZÉK



Vonnák Árpád építész-mérnök salgótarjáni zeneiskola és hangversenytér terve.

Az épület külső megjelenése, tömegkapcsolata figyelemreméltó, mér-

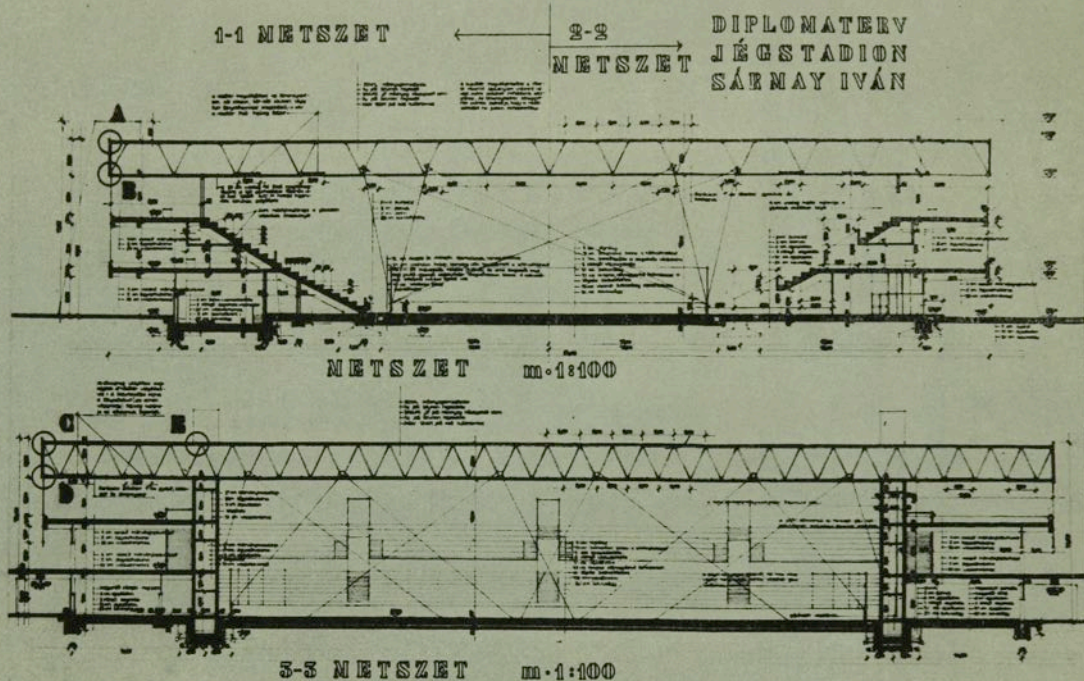
téktartóan játékos. A terv hibája, hogy belső térkialakítási rendszere színvonalában elmarad külső megjelenésétől.

Sármay Iván építőmérnök 4000 fős fedett jégstadion terve.

A terv alaprajzi rendszere egyszerű, világos. Belső közlekedési rendszere jól megoldott. Külön érdeme a

jól megválasztott és részleteiben gondosan megoldott szerkezeti rendszer.

A fenti díjazott tervek szerzői közül az építésmérnököket a MÉSZ, az építőmérnököt az ÉTE tagjául fogadta.



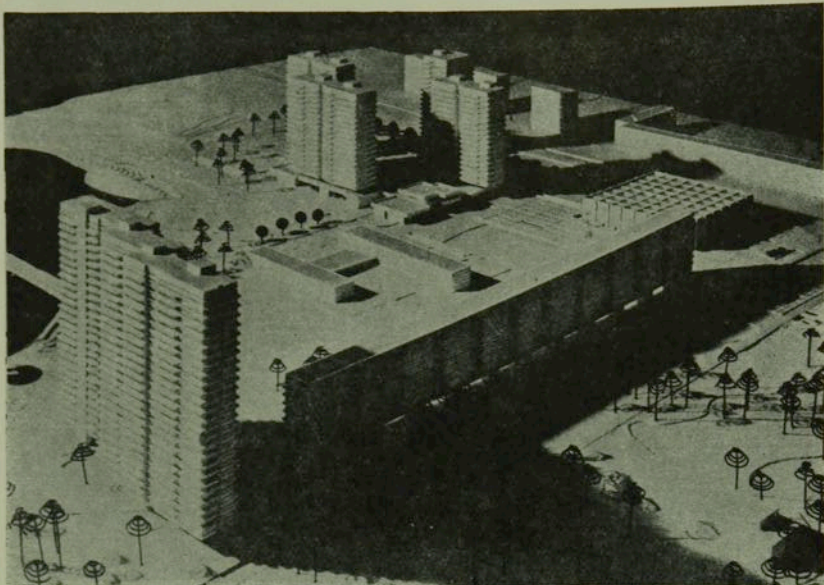
Külföldi folyóiratszemle

Szerkeszti: MANGEL JÁNOS

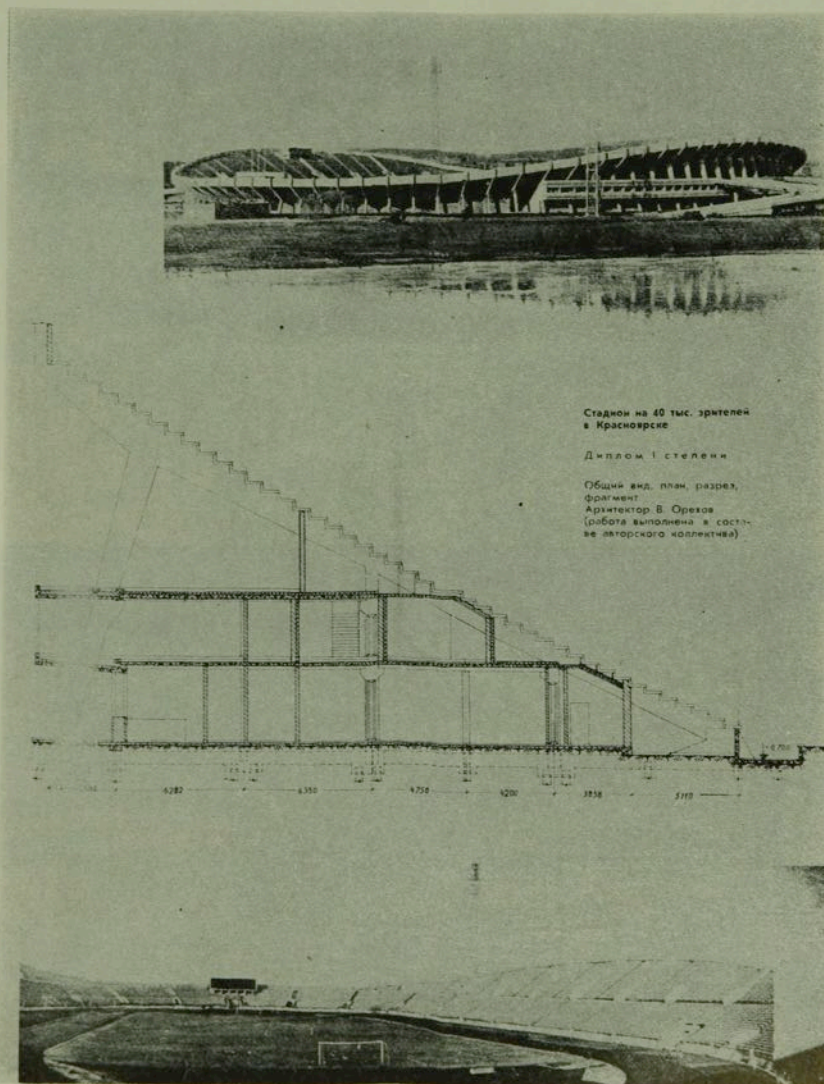
Fiatál szovjet építészek munkái

Az Arhitektura SZSZSZR fiatal szovjet építészek megépített és épülő munkáiról közöl egy sorozatot. A tervek között található moszkvai lakótelep, 40 ezer személyes stadion, forradalmi emlékmű, iskola, szálloda, színház-újjáépítés, falusi lakótelep, moszkvai metró állomás és üdülő-szálló terve. Igen érdekesek a műemlékvédelmi tervek is.

Arhitektura SZSZSZR. Moszkva.
1969/6. sz.



1. ábra. Moszkvai lakótelep

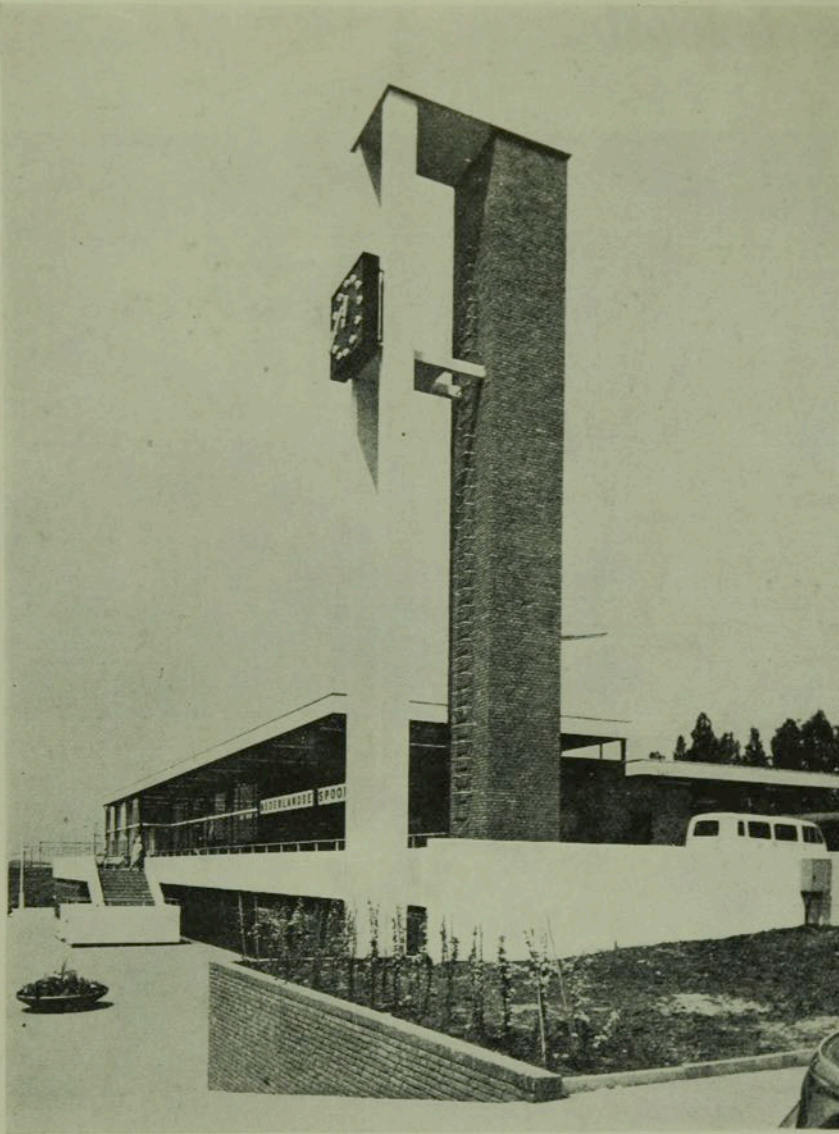


2. ábra. Stadion Krasnojarszkban

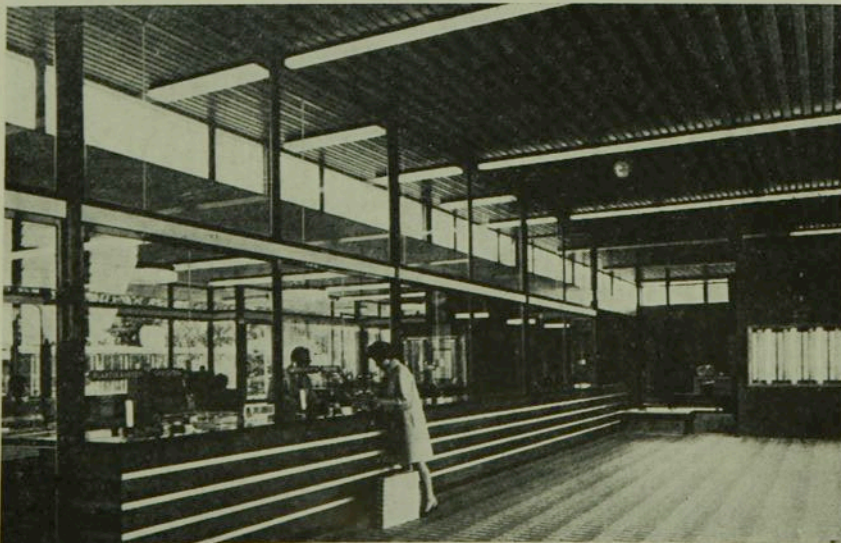
A holland vasutak weesp-i felvételi épülete

A holland vasutak az utasforgalom növelése céljából új, korszerű felvételi épületek építésével is emelik az utasok kényelmét. A kisebb állomásokon épülő felvételi épületek jellemző példája Weesp felvételi épülete. Az épület felső szintjén vannak az utasforgalmi helyiségek, utcaszintben levő alagsorát pedig teljesen elfoglalja a nagyméretű kerékpártároló. A felvételi épületet a vasút magasépítési osztálya (C. Doume építész) tervezte.

Deutsche Bauzeitschrift, Gütersloh, 1969/6. sz.



1. ábra. A felvételi épület az utca felől

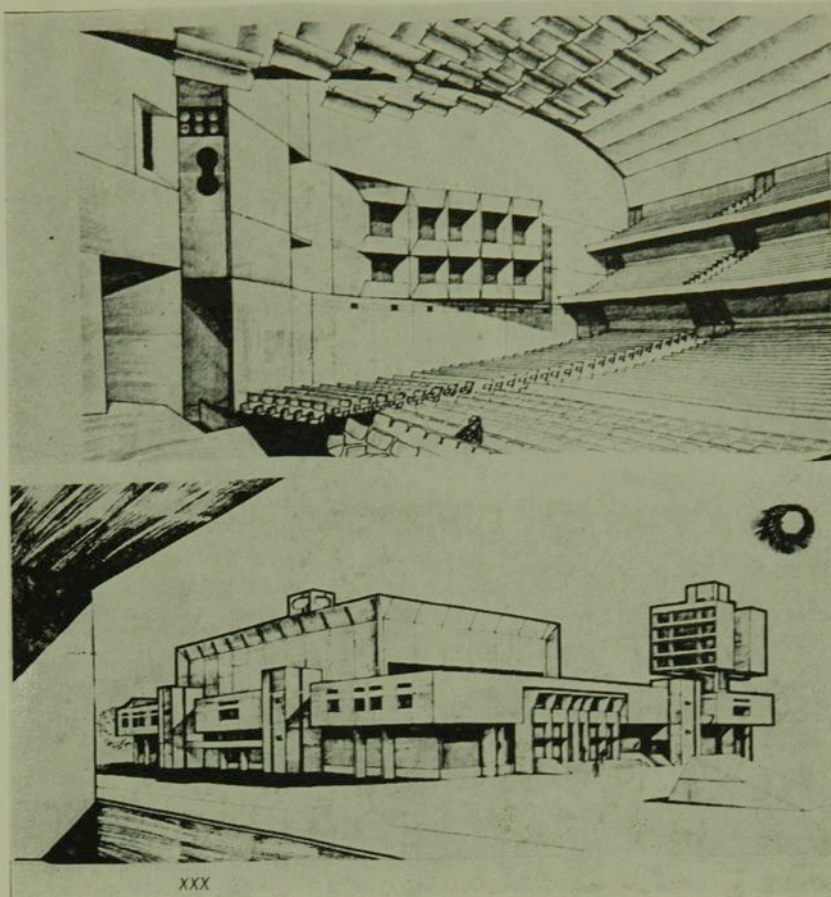


2. ábra. Előcsarnok és pénztárak

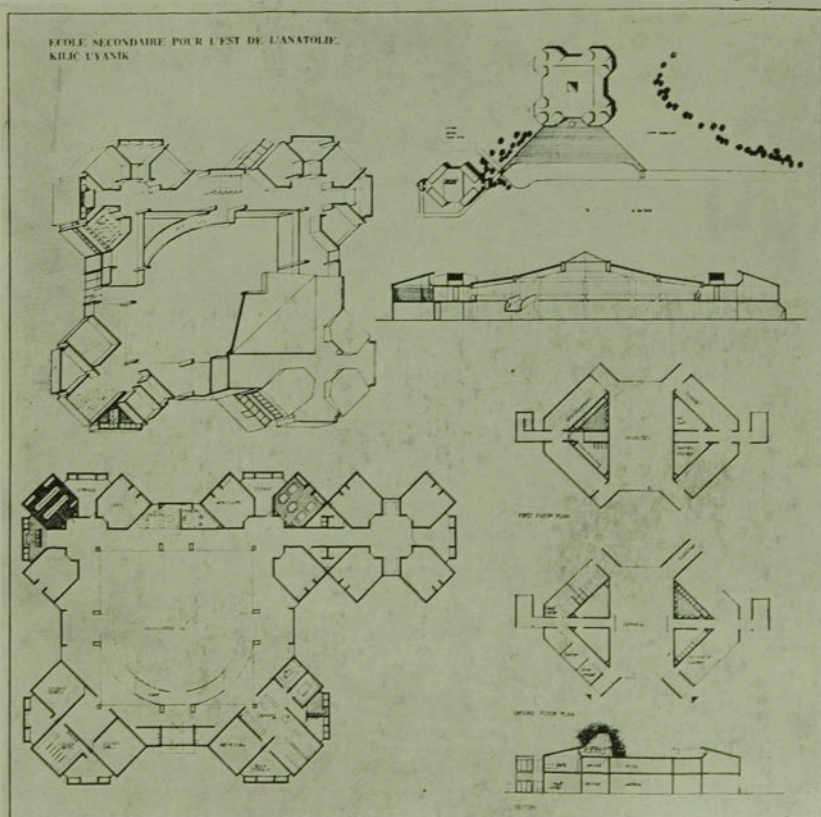
Az építészkutatás mai útjai

Világszerte tanulmányozzák az építési oktatás problémáit és új módszerekkel kísérleteznek. Az oktatási elveknek megfelelően alakítják ki az újonnan épülő főiskolákat. A módszerek eredménye az építészhallgatók érdekes, a mai szerkezeti fejlődést tükröző tervei.

L'architecture d'aujourd'hui, Páris.
1969/143. sz.



1. ábra. Hangversenysterem terve (Prágai Műszaki Egyetem)

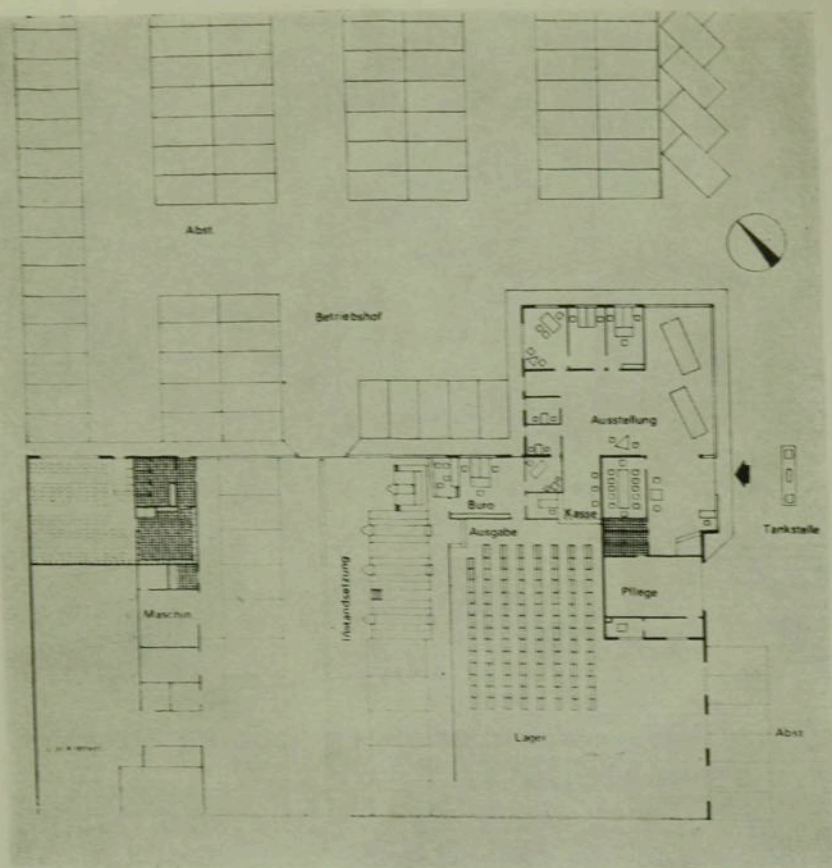


2. ábra. Anatoliai iskola. (Ankarai Műszaki Egyetem)

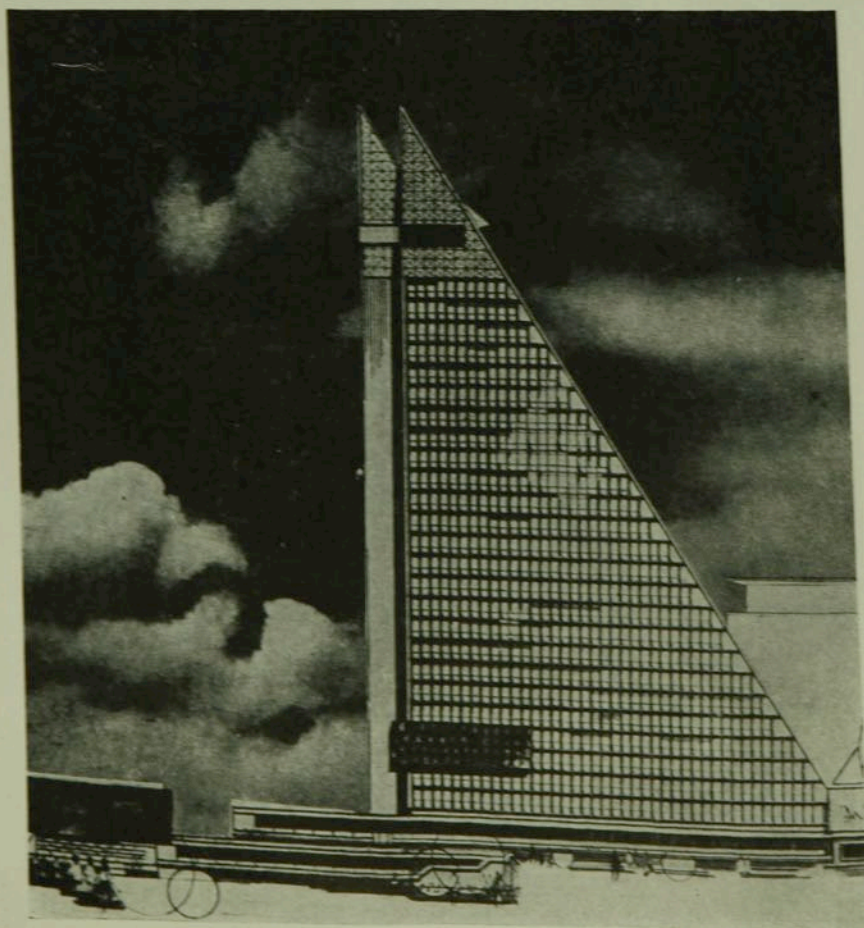
Gépkocsiszerviz- és üzemanyag állomások

A DBZ új számában a gépkocsi szerviz- és üzemanyag állomások tervezési irányelveit foglalja össze. Ismerteti az elhelyezési lehetőségeket, az üzem tagolódását, a területszükségletet, az üzemi helyiségek követelményeit, a kocsimosó berendezéseket, az iroda és szociális helyiségeket, valamint az üzemanyagtöltő berendezéseket.

Deutsche Bauzeitschrift, Gütersloh. 1969/6. sz.



Gépkocsiszerviz-állomás elrendezése (Opel-cég)



Rostock város rendezése és fejlesztése

Rostockban az NDK történelmi hagyományokkal rendelkező, műemlékekben gazdag városában nagy lendülettel folyik a városrendezés és a fejlesztés. A belvárosban a rendezés keretében új központot és gyalogos üzleti utcát alakítottak ki. Folyik az észak-déli főútvonal kiépítése. Elkészültek a kultúra házának tervei. Új lakónegyedek és ipari létesítmények épülnek. A kikötőben elkészült egy 61×55 m alapterületű nagyterem irodaépület valamint a hajózás, halászat és hajóépítés új létesítményei.

Deutsche Architektur, Berlin. 1969/6. sz.

1. ábra. A Kultúra Háza (R. Lasch terve)

„Dipoli”

Finnországban járni egészen más érzés, mint bármelyik európai országban. Az építészet és a táj harmóniája talán sehol másutt ennyire nem érvényesül. A fenyő- és nyírfaerdők függőleges „rajzolata” — és ezt a szót szándékosan használom már önmagában is — a legelegánsabb és egyben legpuritánabb staffázst adja a funkcióban és homlokzatban is nagyon letisztult épületekhez.

Ebben az „egyszerű” világban különlegességével kitűnik a Helsinki melletti Otaniemi-félszigeten épült egyetemi város új kultúrcentruma, Dipoli. Alvar Aalto műszaki főiskolája és a diákok lakótelepe mellett épült ez a szoborszerű épület. Tömege a Finn táj gránitsziklás, erdős tájait idézi, az egyetemi hallgatóknak klubot, menzát, reprezentatív szórakozóhelyet biztosít.

Tervezője a Pietilä házaspár. A férj, Reima Pietilä, a fiatal és tehetséges építész megnyerte a tanperei templom-pályázatot; 1966-ban felépült a folyóiratokból nálunk is ismert dombtetőn emelkedő Kaleva-templom. Ennek a pályamunkának a sikere alapján kapta a megbízást az otaniemi diákkultúrcentrum tervezésére.

A fantasztikus, szinte lidérces, kopár és mégis lenyűgöző épület a tájra és a konkrét anyagokra van komponálva. Az épületkolosszus $50\,000\text{ m}^3$ -es, teljes alapterülete $10\,500\text{ m}^2$. Gránittömbökből, rézből, üvegből, fenyőfából, és nyersbetonból készült. 4000 műszaki főiskolás vette birtokába ezt az unikumnak számító épületet.

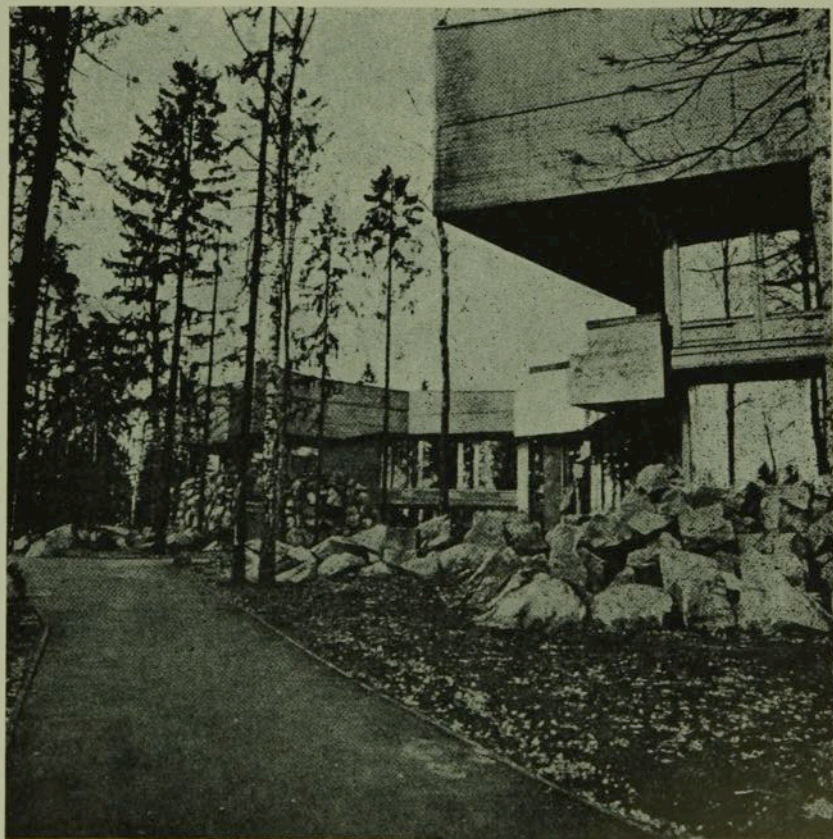
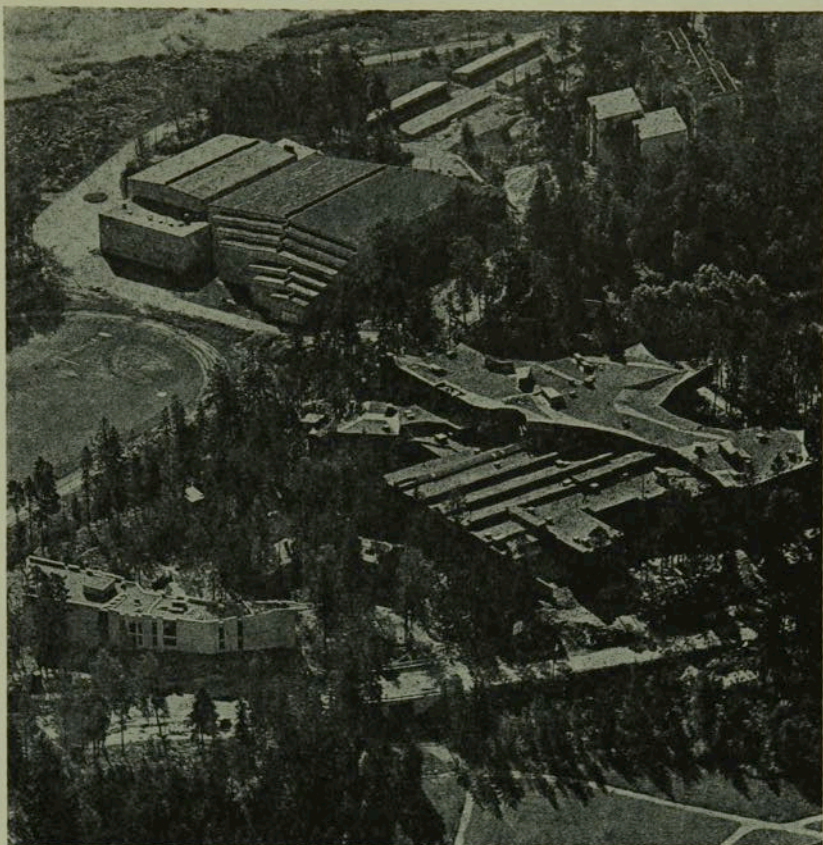
Földszintjén helyezkedik el:

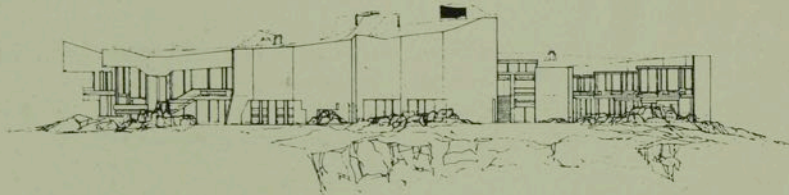
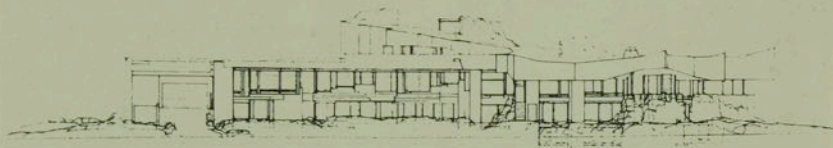
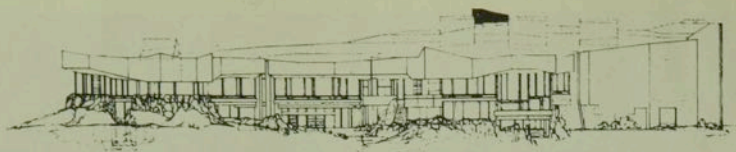
1. az óriási hall, mely az épület centrumában elosztja a forgalmat;

2. a gránittömbökkel határolt tánchall, mely egyben nyílt tűzhelyével ökörsütésre és grill-sütéssel egybekötött rendezvényekre alkalmas;

3. a 270 fő részére épült sztereo-hangversenyterem;

4. a kisebb irodák és tárgyalóhelyiségek, melyeket részben a Diák Unió, részben azok a cégek használnak — reprezentatív tárgyalásaikhoz —, akik az egész épület létesítéséhez anyagilag hozzájárultak;





5. A sörözővel kapcsolódó 200 fős nyári finn étterem, az önki-
szolgáló svéd asztallal;

6. a 60 fős sörözővel összeépülő
kiskabinet-tárgyalók; és végül a

7. bár, melynek intim hangula-
tát a dekoratív és hangulatos grá-
nittömbök közötti nyílt kandalló
fokozza.

Az emeleten helyezkedik el:

1. a 100 fős nyilvános étterem
és táncterem, a hozzá csatlakozó
kb. 30 fős kabinet-étterem;

2. a 400 személyes bankette-
rem, melyben az étkezés mellett
100 fő táncolhat is;

3., 4. a diákmenza területe 550
fő ülő étkeztetésére;

5. Kávéház — presszó 300 fő
részére.

A 2—5-ös helyiségek összenyí-
thatóak, teljes területük 2000 m².
es étteremmé alakítható, egyidő-
ben 1400 ebéd felszolgálására al-
kalmas, az összenyitást, ill. sze-
parálást mozgatható válaszfalak-
kal oldják meg.

6. rendezvényterem 240 m², ét-
termi felszolgálással;

7. konyhaiüzem, teljes területe
1500 m², kiszolgálja a nyilvános
éttermeket és a diákmenzát, ter-
mészetesen egészen magas szinten
gépesítve.

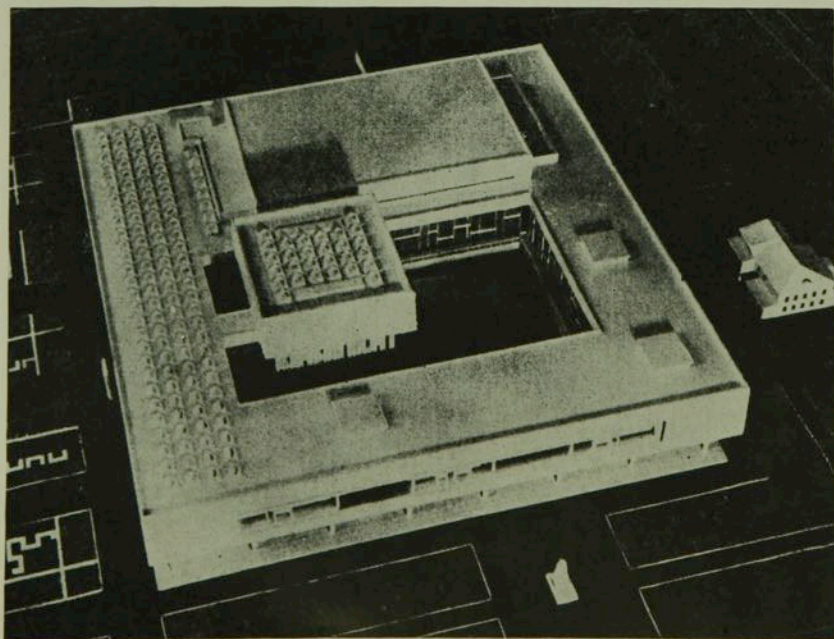
A háború utáni vezető fiatal
finn tervezők legmerészebb alko-
tásának tartják ezt az épületet.
Maga a tervező így nyilatkozott a
megvalósult alkotásról:

... — Dipoli vajon építészet?

Ez egy teljesen szabad forma, rész-
ben szobrászat —, szerettem csi-
nálni ezt a feladatot, melyben a
funkciók és az anyagok határozták
meg az épület arculatát. Néha
elmegyek és megnézem ennek a
fantasztikus feladatnak valóságos
levegőjét. Pár év múlva az egész
épület teljesen beilleszkedik a
tájba, hiszen külső megjelenése
azonosul a gránittömbös erdőhöz,
belül pedig részben az ablakokon,
részben a belsőben is megismét-
lődő sziklával bejön a táj...

Dipoli reprezentatív, sajátos
finn épület. Egy biztos, ha valaki-
nek lehetősége van Finnországban
járni, nézze meg ezt az épületet,
hiszen idegenforgalmi nevezetes-
sége mellett valami újat is hozott
az építészetben.

H. Sós Györgyi



Lenin-emlékművek a Szovjetunióban

Ulanovszkban a Lenin-centená-
rium évében nagyszabású emlékköz-
pontot építenek ki a szülőház körül.
A Lenin-emlékművek építése már
1924-ben megindult és azok tervezé-
sében a legkiválóbb szovjet építőmű-
vészek Suko, Scsuszev, Liszichij, Nyi-
kolszky, Rudnyev, Fomin vettek
részt. Az uljanovszki emlékközpont
kiépítésével kapcsolatban az egész vá-
rosban nagyszabású városrendezési
munkákra kerül sor.

Arhitektura SZSZSZR. Moszkva.
1969/4. sz.

Az uljanovszki Lenin-emlékközpont

Az Egyesület hírei

A Központ hírei

Az Egyesület Elnöksége szeptember 19-én tartotta évadnyitó megbeszélését. Erre hivatalosak voltak a jogítóg-vállalatok vezetői is.

Az évadnyitó megbeszélést Bondor József, az Egyesület elnöke, építésügyi és városfejlesztési miniszter vezette. Bevezetőjében rámutatott a társadalmi munka fontos szerepére az építőipar előtt álló nagy feladatok megoldásának elősegítésében. Felhívta a figyelmet arra, hogy az egyesületi munkát hatékonyságának fokozása céljából közelebb kell vinni a vállalatokhoz, törekedni kell a fiatalok erőteljesebb bevonására az egyesületi tevékenységbe és nagyobb gondot kell fordítani a vállalatok előtt álló konkrét problémák szélesebb körű, társadalmi megvitatására. Befejezésül emlékeztette a résztvevőket az Egyesület küszöbön álló nagy rendezvényeire. Az elnökség tagjai és a jogi tag vállalatok vezetői a találkozón őszinte, baráti légkörben vitatták meg a közös problémákat.

*

Az Egyesület szeptember 23—26-a között négy-napos konferenciát rendezett *Szakipar iparosítása az építőiparban* címmel. A konferencia nemzetközi részvételű volt, és azon több külföldi szakember tartott előadást. A konferencia célja a szakipar iparosítási lehetőségének elemzése és a külföldi tapasztalatok, valamint a hazai kezdeményezések alkalmazásának elősegítése volt. A konferenciával egyidőben kiállítást is rendeztek.

*

Prof. Dr. Ing. Schlechte a lipcsei (NDK) műszaki egyetem tanára október hónapban két előadást tartott az Egyesületben. Október 1-én a könnyűacélszerkezetek alkalmazásáról szolt az NDK-ban; október 3-i előadásában a könnyűacélszerkezetek terén végzett kutatásokat ismertette.

*

Dr. hab. St. Kus a varsói (LNK) Építéstechnikai Intézet helyettes igazgatója a reprezentatív épületek tervezési és kivitelezési problémáiról tartott előadást. Az előadás a Statikus Szakosztály rendezésében hangzott el.

*

A területi csoportok hírei.

A *Debreceni Csoport* tevékenyen kivette részét a szeptember 12—26. között tartott Debreceni Műszaki Napok megrendezésében. Ennek keretében a Csoport három előadást szervezett.

Szeptember 17-én Schmidt Tibor tartott előadást a szocialista, városias mezőgazdasági település kialakítására folytatott kísérletekről;

Szeptember 23-án dr. Neményi István előadása hangzott el Műszaki fejlődés, hitelpolitika és vállalati üzletpolitika címmel.

Szeptember 25-én Laár Árpád a tájrendezés feladatait a Hortobágyon ismertette előadás keretében.

*

A *Győri Csoport* szeptember hónapban két előadást szervezett.

Szeptember 24-én Horváth János és Gyulai Gyula tartottak előadást a Patimetal rendszerű térszalus építési módszerről szakmai film egyidejű bemutatásával.

Szeptember 30-án Vámos Ferenc korszerű szálloda és üdülő építési módokról tartott előadást.

*

A *Kecskeméti Csoport* szeptember 23-án Vezetőségi ülést tartott.

*

A *Soproni Csoport* rendezésében szeptember 23-án dr. Kubinszky Mihályné tartott előadást a magánérs lakásépítés helyzetéről Sopronban.

*

A *Mosonmagyaróvári Csoport* keretében szeptember 26-án dr. Kilián József az épületstatikai és épületfizikai jellemzők alakulásáról és fejlődéséről adott elő a tömeges panolos építkezéseinken.

*

A *Szegedi Csoport* október 7-én tanulmányi kiándulást szervezett Orosházára az Üvegipari Országos Vállalat és a Gázipari Gépgyár megtekintésére.

Külföldi utak, Konferenciák

Árki Jenő és Nacs János szeptember hónapban a Brnoi (Csehszlovákia) Vásárt tekintették meg.

*

A Lengyel Tudományos Akadémia és a PZITB által szeptember 18—27. között Kryniciában megrendezett, hagyományos építőipari tudományos konferenciára, az Egyesület dr. Balázs Györgyöt és Mikolás Tibort küldötte ki.

*

Bartos Sándor, Egri György és Pinkóczi Béla a Várnában (Bulgária) megrendezett Földmunkák gépesítése, konferencián vettek részt szept. 28. és október 5-e között.

*

Dr. Czobor László és Tóth Ferenc október 6—17-e között a szovjet—magyar műszaki napokra utaztak ki Moszkvába.

*

Tomory László az október első felében Baden-Badenben (NSZK) rendezett VI. Mezőgazdasági Építési Konferencián vett részt.

*

Fodor Gyula, Mészáros Ferenc, és Székely László október első felében, Bolognában (Olaszország) rendezett nemzetközi építőipari kiállítás megtekintésére utaztak.

*

Korda János október 8—12. között a Mamaiban (Románia) tartott Feszített-beton Konferencián képviselte az Egyesületet.

A ma tudománya — a holnap technikája

OLVASSA RENDSZERESEN MŰSZAKI TUDOMÁNYOS SZAKLAPJAINKAT!

Mindig széleskörűen tájékoztat a szakterület helyzetéről, eseményeiről, újdonságairól

Anyagmozgatás, Csomagolás
Bányászati Lapok
Bőr- és Cipőtechnika
Elektrotechnika
Energia és Atomtechnika
Élelmezési Ipar
Építőanyag
Épületgépészet
Az Erdő
Faipar
Finommechanika
Fizikai Szemle
Gép
Gépgyártástechnológia
Hidrológiai Közlöny
Híradástechnika
Ipari Energiagazdálkodás
Ipargazdaság

Járművek, Mezőgazdasági Gépek
Kép- és Hangtechnika
Kohászati Lapok
Közlekedéstudományi Szemle
Magyar Alumínium
Magyar Építőipar
Magyar Grafika
Magyar Kémiai Folyóirat
Magyar Kémikusok Lapja
Magyar Textiltechnika
Mélyépítéstudományi Szemle
Mérés és Automatika
Műanyag és Gumi
Műszaki Élet
Öntöde
Papíripar
Városépítés
Villamosság

FENTI KIADVÁNYAINK ELŐFIZETHETŐK

minden postahivatalban,
a Posta Központi Hírlap Iroda (József nádor tér 1.) csekkszámlájára vagy átutalással, valamint
a Technika Háza műszaki könyvboltjában (V., Szabadság tér 17.)

PÉLDÁNYONKÉNT KAPHATÓK:

V., Váci utca 10.
VI., Bajcsy-Zsilinszky út 76. szám alatti Hírlapboltokban.

HIRDETÉSEKET FELVESZ A LAPKIADÓ VÁLLALAT HIRDETÉSI OSZTÁLYA

VII., Lenin körút 9—11. I. em. 120. (222-251).

házok, építőipari, ipari, mezőgazdasági vállalatok és szövetkezetek!

1970. évre már most megrendelhető, széles körben alkalmazható, különféle típusú, előregyártott elemekből összerakható

könnyű acél épületszerkezet komplettírozott szállítása

Felhasználható az ipar, a kereskedelem és a mezőgazdaság területén:

- oldalt nyitott szín,
- raktárépület,
- gyümölcs- és terménytároló,
- állattartási épület stb. céljára

Az acél épületszerkezet előregyártott pannellel vagy egyéb falazóanyaggal körülfalazható

Vállalatunknál megrendelt épületvázszerkezethez vevőink kívánságára a következő termékeket is biztosítjuk:

- tetőfedő hullámpala + lezórító kapocs,
- acélnyílászárók, ereszcsonatorna és egyéb bádogárak,
- víz-, gáz-, gőz-, fűtés- és világítástechnikai anyagok.

Az épület környékének rendezéséhez kapuk, kerítések és gépfonat szállítását is vállaljuk

Kérésére részletes prospektust küldünk

ÉPÍTŐIPARI TERMELŐESZKÖZKERESKEDELMI VÁLLALAT

Színesfém- és Épületlakatosipari Osztálya Budapest X., Jászberényi út 38—72

Ügyintéző: Koronváry Miklós

Telefon: 148-810, 348-355/139 mellék



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



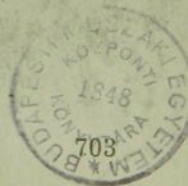
GLAS-KERAMIK · VOLKSEIGENER AUSSENHANDELSBETRIEB DER DEUTSCHEN DEMOKRATISCHEN REPUBLIK
DDR 108 BERLIN, KRONENSTRASSE 19-19a

СОДЕРЖАНИЕ

Дежё Вертше: Двадцать лет стандартизации дверей и окон	585
Ласло Варга: Окна, двери и ограждающие конструкции из алюминия	588
Имре Сабо: Замки зданий, оковки	596
Д-р Габор Валко: Гибкость III.	608
Эрвин Ройко—Виктор Золтанка: Строительные машины на 11-овой Брноской ярмарке	620
Д-р Элемер Бёлчаки—д-р Калман Салаи: Запас несущей способности сооружений из бокситобетона	635
Д-р Дьердь Балаж: Ускорение твердения бетона путем совместного применения повышения тонкости помола цемента и пропарива- ния	639
Иштван Рамочай: Кирпичный и черепичный завод в Батасеке	647
Иван Сабо: Болгарские машины для подземного строительстве	650
Проф. Ш. Шпер—Ласло Гажо: Эксперименты с пространственными решетчатыми конструкциями в Веймаре	655
Д-р Шандор Боруш: Опыты пробной нагрузки шпелевых стен	659
Д-р Иштван Кечё: Старение зданий	663
Шандор Бартош: Опыты работы горизонтальной землеройной и землевозной машины типа ВМК-1500	670
Д-р Отмар Мюллер: Возможности отечественного применения уплот- нения грунта взрыванием	676
Янош Матуш—Золтан Тот: Разработка технологии пропаривания Дьерского домостроительного завода	681
Конкурс дипломных проектов	686
Обзор иностранных журналов	693
Новости Общества	669

INHALTSVERZEICHNIS

Dezső Vertse: Zwanzig Jahre der Normung von Türen- und Fenster- konstruktionen	585
László Varga: Türen-, fenster- und raumabschliessende Konstruktio- nen aus Aluminium	588
Imre Szabó: Gebäudeverschlüsse, Beschläge und Gepräge	596
Dr. Gábor Valkó: Flexibilität III.	608
Ervin Rojko—Viktor Zoltánka: Baumaschinen an der 11. Brünner Messe	620
Dr. Elemér Bölskei—Dr. Kálmán Szalai: Tragfähigkeitsreserve von Bauxitbetonbauten	635
Dr. György Balázs: Betonerhärtungsbeschleunigung durch gemeinsame Anwendung von gesteigerter Mahlfeinheit des Zementes und Dampfbehandlung	639
István Ramocsai: Ziegel- und Dachsteinfabrik in Bátaszék	647
Iván Szabó: Bulgarische Tiefbaumaschinen	650
Prof. S. Speer — László Gázsó: Versuche mit räumlichen Gitterwer- ken in Weimar	655
Dr. Sándor Borus: Erfahrungen bei der Probelastung von Spaltwän- den	659
Dr. István Kecsó: Gebäudeveralterung	663
Sándor Bartos: Betriebserfahrungen mit der horizontalen Erdabbau- und Förderanlage Typ ВМК-1500	670
Dr. Othmár Mueller: Verwendungsmöglichkeit der Bodenverdichtung mit Explosion in Ungarn	676
János Matus—Zoltán Tóth: Gestaltung der Dampfbehandlungstechno- logie in der Hausfabrik Győr	681
Diplom-Wettbewerb	686
Ausländische Rundschau	693
Nachrichten des Vereins	699



CONTENTS

<i>Dezső Vertse</i> : Twenty years of the standardization of doors and windows	585
<i>László Varga</i> : Doors, windows and space limiting structures of aluminium	588
<i>Imre Szabó</i> : Locks, mountings and fittings of buildings	596
<i>Dr. Gábor Valkó</i> : Flexibility III.	608
<i>Ervin Rojkó—Viktor Zoltánka</i> : Building machines at the 11th Fair in Brno	620
<i>Dr. Elemér Bölcskei—Dr. Kálmán Szalai</i> : Load-bearing capacity reserve of buildings constructed of bauxite-concrete	635
<i>Dr. György Balázs</i> : Acceleration of concrete hardening by using milling fineness-grade of the cement and steam-treatment simultaneously	639
<i>István Ramocsai</i> : Brick and tile factory in Bátaszék	647
<i>Iván Szabó</i> : Bulgarian civil-engineering machines	650
<i>Prof. S. Speer — László Gazsó</i> : Experiments with spatial latticeworks in Weimar	655
<i>Dr. Sándor Borus</i> : Experiences obtained at test-loading of slotted walls	659
<i>Dr. István Kecő</i> : Ageing of buildings	663
<i>Sándor Bartos</i> : Service experiences obtained with horizontal earth-stripping and conveying machine type BMK-1500	670
<i>Dr. Othmár Mueller</i> : Utilization possibilities of soil compacting by means of explosion in Hungary	676
<i>János Matus—Zoltán Tóth</i> : Steam-treatment technology in the house factory in Győr	681
Competition diploma-work	686
International review	693
Informations of the Society	669

SOMMAIRE

<i>Dezső Vertse</i> : Vingt ans de la standardisation des portes et fenêtres ...	585
<i>László Varga</i> : Fenêtres, portes et surfaces limites spatiales en aluminium	588
<i>Imre Szabó</i> : Serrures, ferrures et pentures de bâtiments.....	596
<i>Dr. Gábor Valkó</i> : Flexibilité III.	608
<i>Ervin Rojkó—Viktor Zoltánka</i> : Machines de construction à la 11-ème Foire de Brno	620
<i>Dr. Elemér Bölcskei—Dr. Kálmán Szalai</i> : Réserve de la force portante des bâtiments construits en béton à bauxite	635
<i>Dr. György Balázs</i> : Accélération du durcissement du béton par utilisation simultanée de l'augmentation de la finesse de broyage du ciment et du traitement à vapeur	639
<i>István Ramocsai</i> : Fabrique de briques et de tuiles à Bátaszék	647
<i>Iván Szabó</i> : Machines de travaux du fond bulgares	650
<i>Prof. S. Speer — László Gazsó</i> : Essais avec des treillis spatiaux à Weimar	655
<i>Dr. Sándor Borus</i> : Expériences obtenues au cours de l'épreuve de charge des murs à fente	659
<i>Dr. István Kecő</i> : Vieillessement des bâtiments	663
<i>Sándor Bartos</i> : Expérience de service obtenue avec la machine d'abattage du sol horizontale et transporteur du sol de type BMK-1500	670
<i>Dr. Othmár Mueller</i> : La possibilité de l'utilisation du compactage du sol par explosion en Hongrie	676
<i>János Matus—Zoltán Tóth</i> : Technologie du traitement à vapeur dans la fabrique de maisons à Győr	681
Concours-diplôme	686
Revue internationale	693
Informations de la Société	699