

**MAGYAR**  
**ÉPÍTŐIPAR**

**3**

**1958**

**ÉPÍTŐIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET FOLYÓIRATA**



Főszerkesztő és felelős szerkesztő:

LUX LÁSZLÓ

A szerkesztőbizottság tagjai:

Bonta József  
Gnädig Béla  
Gyengő Tibor  
Katona József  
Lévai Andor  
Mayer Imre  
Román Andor  
Rudnai József

★

Technikai szerkesztő:

Rojkó Ervin

★

Felelős kiadó:

Solt Sándor

★

Szerkesztőség:

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

★

Kiadja:

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

## TARTALOMJEGYZÉK

|                                                                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>Trautmann Rezső</i> építésügyi miniszter: Az állami tervezés<br>tíz éve .....                                   | 81  |
| <i>Kilián József</i> , az építésügyi miniszter első helyettese:<br>10 éves az állami építőipar .....               | 84  |
| <i>Valentiny Károly</i> : A műszaki tervezés állami szervezete ....                                                | 86  |
| <i>Dul D.—Knézy Gy.—Murányi M.—Marton P.—Dr. Sziráky<br/>Z.—Bukó K.</i> : Az első magyar atomreaktor .....         | 90  |
| <i>Förster Tamás—Ruzicska Béla</i> : Előfeszített vasbeton köz-<br>világítási lámpaoszlopok .....                  | 99  |
| <i>Dr. Ruisz Rezső</i> : Lakóépületek felújításának korszerűségét<br>biztosító gazdasági-műszaki vizsgálatok ..... | 103 |
| <i>Gábor Pál</i> : Új eljárás utófeszített beton szerkezeti elemek<br>gyártására .....                             | 106 |
| <i>Román Andor—Keresztúri Sándor</i> : A lakásépítés költségeiről                                                  | 113 |
| <i>Véssey Ede</i> : Termisztorok alkalmazása az építőiparban ....                                                  | 121 |
| <i>Novák András</i> : Építési hibák .....                                                                          | 124 |
| <i>Sebestyén Gyula</i> : Adatok a világ építőiparából .....                                                        | 127 |

Előfizetés egy évre: 72,— Ft.

Felelős kiadó: Solt Sándor



# MAGYAR ÉPÍTŐIPAR

1958. VII. ÉVFOLYAM 3. SZÁM

## Az állami tervezés tíz éve\*

TRAUTMANN REZSŐ építésügyi miniszter

*Kedves Elvtársak!*

Mielőtt megnyitnám az állami tervezés tízéves fejlődését és eddig elért eredményeit bemutató kiállítást, engedjék meg, hogy néhány szóval rámutassak a kiállítás tulajdonképpeni céljára és az állami tervező-szervezet fennállásának jelentőségére.

A kiállítás nem törekszik arra, hogy az állami tervezés tízéves működése során megvalósult építési létesítmények műszaki és művészi értékeinek teljességét, vagy valamiféle legmagasabb fokát érzékeltesse; célja elsősorban az, hogy az állami tervezés általános eredményeit és színvonalát mutassa be, a jót és a vitathatót egyaránt. A kiállítás jelentőségét különösen az a körülmény növeli, hogy az állami beruházásokkal kapcsolatos építési és technológiai tervezést — összetettségében — első alkalommal mutatja be az érdeklődő szakemberek és a nagyközönség előtt.

A legtágabb értelemben vett építészet a társadalom minden, építéssel kapcsolatos anyagi és kulturális igényét hivatott kielégíteni, mindenkor szigorúan figyelembe véve az adott gazdasági lehetőségeket. Ezek a lehetőségek hazánkban, a szocializmust építő társadalom megteremtett feltételei közepette, törvényszerűen alakulnak és szükség-szerű kihatással vannak az építészeti produkció mennyiségére és minőségére egyaránt, megszabva az igények kielégítésének módját és mértékét, befolyásolva a formálás lehetőségét, vagyis az építészet egész fejlődését.

Az országnak a felszabadulást követő egyre növekvő iparosodása, az ipar államosítása és az állam központi beruházási programjának rendkívüli méretei, valamint az előbbi elvek elkerülhetetlenné tették, hogy a magánkézben lévő műszaki tervezést, a népgazdasági célkitűzések végrehajtásához szükséges beruházások tervszerű előkészítése érdekében, jól megszervezett állami tervezés váltsa fel.

\* Az állami tervezés 10 éves évfordulójára rendezett kiállításon elmondott megnyitó beszéd.

Kezdeti lépésként 1948 elején, az Építéstudományi és Tervezőintézet keretében alakult meg az első állami tervező szerv. A szervezési folyamat gyorsan szélesedett és az állami tervezés megkezdett munkáját nemsokára a Magasépítési Tervező Intézetben, az Ipari Tervező Intézetben, később egész sor építészeti, mérnöki és technológiai tervező intézetben, illetve vállalatban folytatta tovább. Az eleinte mindössze néhány lelkes tervezőből álló gárda nagyszerű munkája révén így nőtt és terebélyesedett a mai méreteinek megfelelő, már igen nagy állami tervező apparátus. És egymásután kerültek sorra azok a tervezési műveletek, amelyek régóta időszerűek voltak ugyan, de megvalósításukra a felszabadulásig, népi államunk megteremtéséig nem kerülhetett sor.

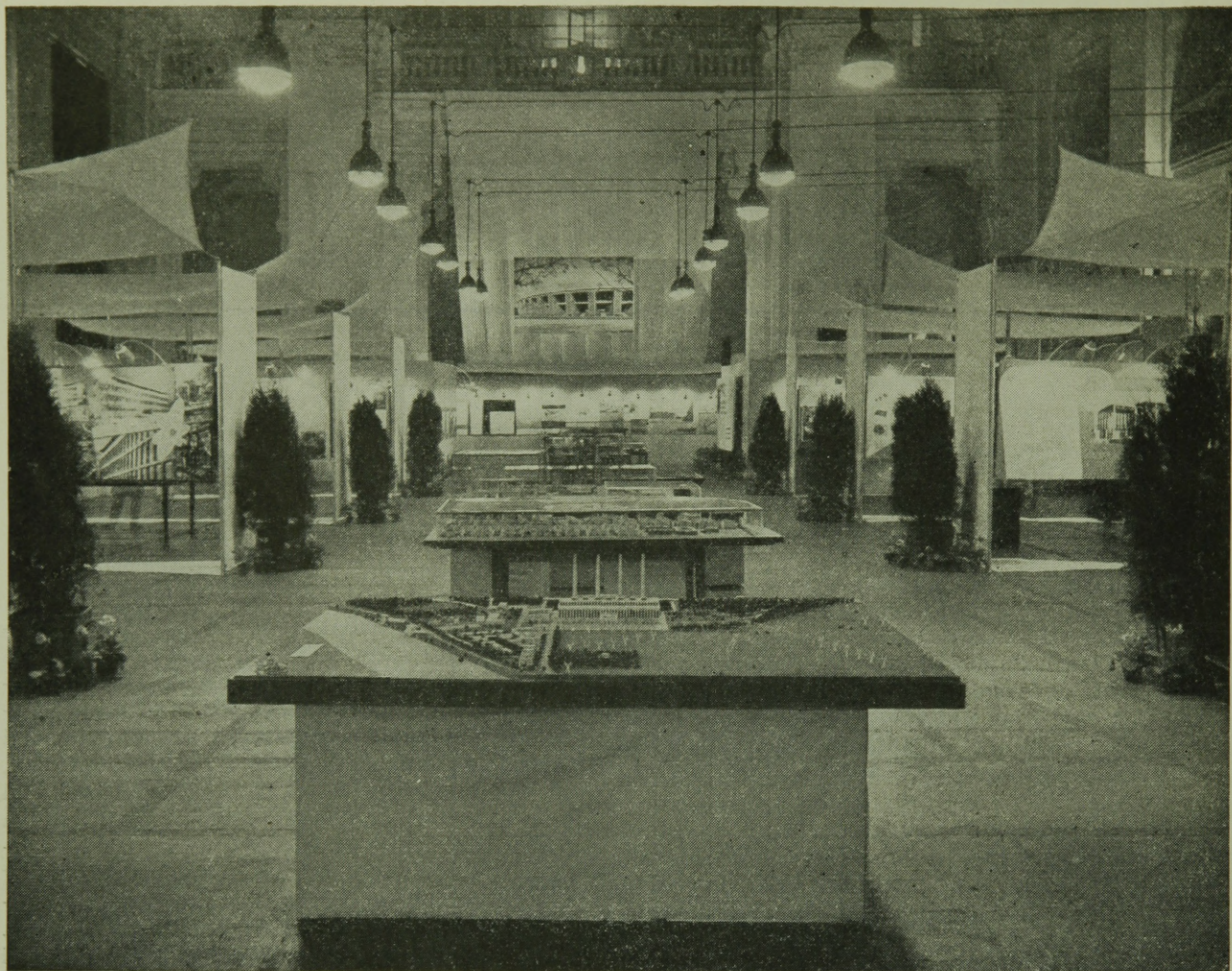
Az állami tervezés keretein belül készült el száz és száz ipari, bányászati, közlekedési, energetikai, mezőgazdasági létesítmény, nagyszámú kulturális, szociális, egészségügyi, sport- és igazgatási létesítmény, sok tízezer lakás, felépültek nagy együttesek és települések, olyanok mint Sztálinváros, Tatabánya-Újváros, Kazincbarcika stb.

Csak az állami tervezés keretében lehetett megkísérelni a társadalmi igények helyes értékelését, összehangolását az adott anyagi lehetőségekkel, a haladó megkülönböztetését a maraditól, és lehetett az igényeket a haladás irányába terelni. Az állami tervező intézeteken belül tárták fel az építészeti kutatás és tervezés új módszereit, amelyek az adott anyagi eszközök felhasználására alkalmazhatók és fejlődő társadalmi igényeinknek megfelelnek.

Az azonos jellegű és az azonos célt szolgáló állami építkezések nagy száma, építéstechnikai és gazdaságossági okoknál fogva szükségessé tette az egyes épület- és építményszerűek tipizálását és ma elmondhatjuk, hogy ebben is nagy érdemeket szereztek tervezőink.

Az első évek eredményei után a tervezési megbízások soha nem látott mennyiségével árasztották el tervező vállalatainkat és a legkülönbö-





1. ábra. Az állami tervezés 10 éves évfordulójára rendezett kiállítás belső képe



2. ábra. A kiállítás egy részlete

zőbb építészeti létesítmények tervei — e rendkívüli terhelés szakaszában is — kivívták a hazai és külföldi közvélemény elismerését. A szovjet építőipari konferencia elismerte eddigi eredményeinket és hasonlóképpen nyilatkozott az állami tervezés munkájáról a nemzetközi sajtó is. A múlt évben megtartott berlini típus-terv konferencia és az ennek keretében szervezett kiállítás külön kiemelte magas színvonalon álló terveinket. De mit szaporítsam a szót? Körül kell nézni a kiállított terveken: önmagukért beszélnek.

Ne tekintsék ünneprontásnak, ha az elismerés szavaival együtt teszem szóvá hibáinkat is. (Eze-



ket ugyanis nem állították ki, de hogy ilyenek is akadnak bőven, azt maguk a tervezők tudják a legjobban.) Voltak sikertelen tervezési eseteink, műszakilag hibásak, gazdaságtalanok. Azt is elmondhatjuk, hogy drága és lassú a tervezési munka, de hozzátehetem, hogy nem csupán a tervezők hibájából. Az állami tervezési rendszerben még nem sikerült elfogadtatni a tervezés alkotó jellegét, sem a tervező szerzői joga és egyéni felelőssége, sem pedig az anyagi ösztönzés szempontjából. A tervezőknek alig van köze a megvalósításhoz, mert az aktív művezetés helyett a tervező ma csak passzív szemlélője lehet műve kivitelezésének. És így tovább.

Jó azonban az, hogy mind e hibákkal kapcsolatban ma már bőséges tapasztalat és megfelelő előremutató elképzelések egész sora áll rendelkezésre ahhoz, hogy megszabaduljunk hibáinktól és megteremtjük az állami tervezés legjobb külső és belső feltételeit.

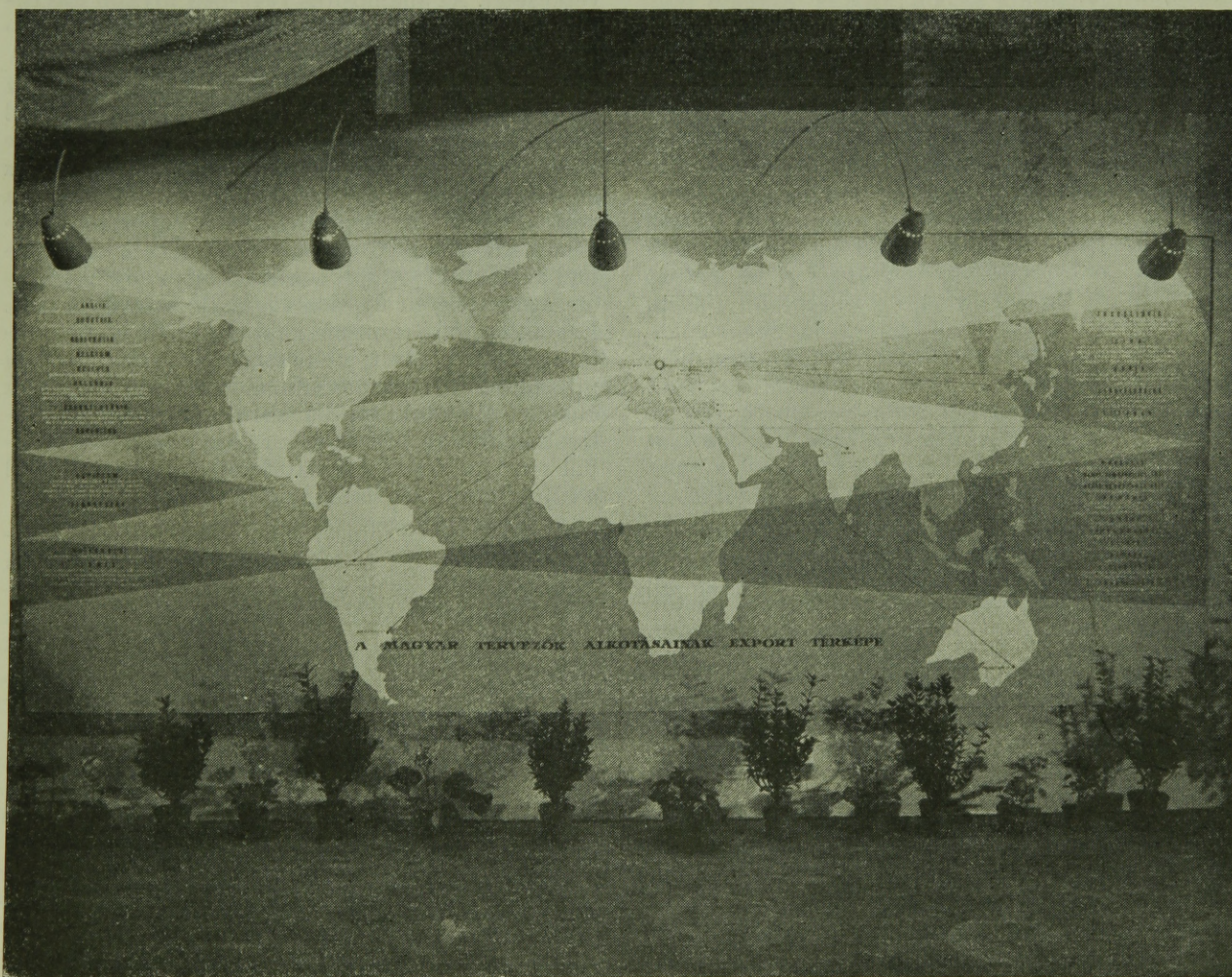
Állami tervező vállalataink dolgozói előtt a jövőben is nagy feladatok várnak megvalósításra. Minél előbb meg kell oldaniok egyebek közt, hogy a társadalom igényeit legteljesebb mértékben kielégítő korszerű lakástípusok, iskolák, ipari és energetikai, közlekedési és bányászati létesít-

mények tervei időre elkészüljenek, ugyanakkor hazánk nehéz gazdasági helyzetét figyelembe véve tervezőinknek fel kell kutatniok az építési költségek csökkentése, az anyagtakarékosság különböző lehetőségeit is.

Mutassa meg ez a kiállítás szakembereknek és a széles körben érdeklődő nagyközönségnek, hogy összefogott erővel, a nép érdekeit szem előtt tartva, állami tervezőink milyen eredményeket értek el, egyúttal tervezőink, a múltra visszapillantva merítsenek erőt belőle, hogy az előttünk álló célkitűzéseket, gazdasági nehézségeink között is sikeresen megoldhassák.

És most, a kiállítás megnyitásakor köszöntöm az állami tervezés úttörőit, akik nemcsak saját erőfeszítésüket fektették fáradságot nem kímélve a szervezet létrehozásába, hanem egy új tervező generációt is felneveltek. Köszöntöm az állami tervező szervezet valamennyi dolgozóját és további eredményes munkájukhoz sok sikert kívánok!

Végül köszönetet mondok a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségének és a SZOT Elnöksége mellett működő Mérnök-Technikus Tanácsnak, hogy lehetővé tették e kiállítás megrendezését.



3. ábra. A kiállítás egy részlete



# 10 éves az állami építőipar

KILIÁN JÓZSEF, az építésügyi miniszter első helyettese

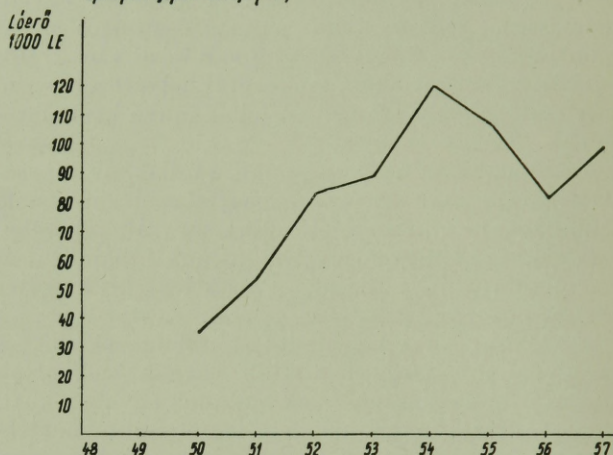
Az építőipar egyike azoknak az iparágaknak, amely az államosítás óta igen gyors ütemben fejlődött.

A felszabadulás előtt az építőipar Magyarországon kisipari módszerekkel dolgozó ipar volt. 1945 előtt az építkezések majdnem teljes egészében magánkézben lévő építőipari vállalatok vállalkozásaként valósultak meg. 1930-ban mintegy 25 000 építőipari szervezet, vállalat és vállalkozó volt. Ezek közül 15 000 segéd nélkül, egyedül dolgozott. 10 embernél több segédet rendszeresen alig több, mint 300 vállalkozó foglalkoztatott. Az építőiparban dolgozók összlétszáma mintegy 110 000 fő volt. Figyelembe kell azonban venni ezeknél a számoknál az idényszerűséget, azt, hogy a fenti létszám az év 3—6 hónapjában volt foglalkoztatva, mert a tél beálltával egy egész kis létszámtól eltekintve, az építőipar leállt és a vállalkozók csak a jó idő beálltával alkalmazták újra a munkásokat és kezdődtek az építkezések.

Magyarországon az építési vállalkozók közül mintegy 100 rendelkezett építőipari géppel, azonban ezek is csak felvonók, csörlőberendezések és

Az építőipar államosítása 1948 március—áprilisában kezdődött. Ekkor kerültek államosításra a legnagyobb vállalatok és vállalkozók szö-

Építőipari gépek lőereje (ÉM)



2. ábra.

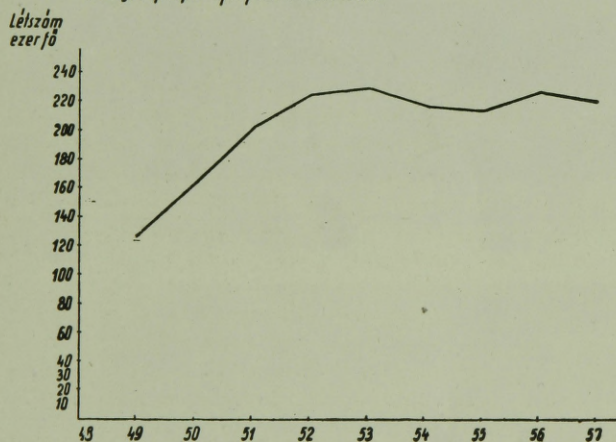
vetkezetei. Az államosítás 1949-ben tovább folytatódott és ekkor kerültek a többi építőipari vállalatok is állami tulajdonba.

Az államosítás óta eltelt 10 év alatt lett az építő kisiparból nagy teljesítményű építőgépekkel ellátott építő nagyipar. Ha visszatekintünk erre a 10 évre, joggal lehetünk büszkéek, hiszen az államosítás nem egyszerűen állami tulajdonba vett szervezetek továbbvezetését igényelte, hanem a sok-sok apró vállalatból meg kellett teremteni az állami építőipari szervezetet, mely Magyarországon teljesen új és egyedülálló szervezet volt. Ezt az építőipari szervezetet úgy kellett kialakítani, hogy közben el kellett végezni az ország újjáépítését is. Nyugodtan mondhatjuk, hogy az állami vállalatok sorába került építőipari vállalatok kiállták a próbát és a sok kis magánvállalatból erős, ütőképes vállalattá fejlődve végezték el a rájuk háruló feladatokat.

Az állami építőipari vállalatok élére a vezetésben járatlan, de a kapitalista Magyarországon nélkülözésben és munkanélküliségben megedződött becsületes építőipari dolgozók kerültek, akik a kezdeti bizonytalanság után igen jól helytálltak és nem egy közülük vagy ma is vállalati igazgató, vagy más vezető munkakörben dolgozik az építőiparban.

Mindez nem volt könnyű feladat, különösen, ha figyelembe vesszük, hogy az államosítás óta az állami építőipari termelés és létszám rohamosan emelkedett. 1953-ban az állami építőipar négy és félszer annyit termelt, mint 1949-ben és ugyanezen idő alatt az építőipari dolgozók létszáma is mintegy háromszorosára nőtt. A termelés ilyen gyors ütemű emelkedése a túlzott iparosításnak volt a következménye, ami nem volt összhangban az ország teherbíró képességével és így ennek

Országos építőipar építőipari munkáslétszáma



1. ábra.

— igen kivételes esetben — betonkeverőgépek voltak. Nagyon jellemző erre, hogy 1930-ban az építőiparban működő összes gépek lőereje alig érte el az 1200 lőerőt.

Lényeges változás a magánkézben lévő építőiparnál a felszabadulásig nem volt. Néhány esetben hadiépítkezések, hadi fontosságú útépítkezések, vagy egy-egy nagyobb lakóház építkezésnél a vállalkozók hosszabb-rövidebb ideig az általánosnál több munkást foglalkoztattak. Ez azonban a munka befejeztével megszűnt és a munkásokat ismét elbocsátották.

A felszabadulást közvetlenül követő időben a helyzet kismértékben megváltozott. Több vállalkozó szövetkezetbe tömörült és így nagyobb létszámmal javítási és újjáépítési munkákat dolgoztak. Gyökeres változást az építőipar helyzetében azonban csak az államosítás hozott.



színvonala nem is volt tartható. Sokan emlékeznek bizonyára, amikor az állami építőiparnak anyag és munkaerő nehézség közepette sokszor előkészítetlen építési feladatokat kellett megoldani. Ilyen körülmények között, a mennyiségi termelés mellett növekedtek az építkezések költségei és romlott a munkák minősége. Ez a helyzet 1953 után bizonyos mértékig megváltozott, az építőipar mennyiségi termelése visszaesett, 1957-ben azonban már elérte az 1949. évi termelésnek közel három és félszeresét.

A termelés gyors emelkedését elősegítette a Párt és Kormány nagy erőfeszítése, amely lehetővé tette az építőipar gépesítését. Ennek során új módszerek alkalmazása vált szükségessé.

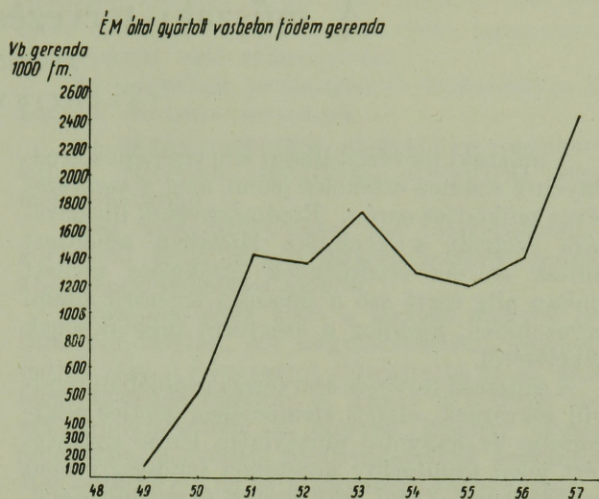
A népgazdaság erőfeszítését az építőipar gépesítése felé mi sem bizonyítja jobban, minthogy 1954-ben az építőiparban alkalmazott gépek lőerőjének száma meghaladta a 100 000 lőerőt. Építkezéseinken egyre nagyobb mértékben szorították ki a nehéz fizikai munkák kézzel való végzését. A gépekkel végezték el a földmunka több mint 1/3-át, a betonkeverés több mint 80%-át, a habarcskeverés közel 2/3-át. Egyre nagyobb arányban alkalmazzuk építkezéseinken a telepített üzemekben gyártott előregyártott szerkezeteket. Ezek felhasználását korszerű emelőberendezések biztosítják.

Az építőipar ilyen irányú fejlődése az első 5 éves terv beruházási struktúrájának megfelelően történt, vagyis döntően a nagyipari építkezések mielőbbi megvalósítása céljából. Ebben a vonatkozásban építőiparunk igen magas, nemzetközileg is elismert színvonalra emelkedett, bár a magas költség és a nem mindenkor megfelelő minőség miatt gyakran jogos bírálat illette építőiparunkat.

Nem volt ilyen egyenes irányú és töretlen építőiparunk fejlődése a lakásépítkezések terén, bár 1953 után a korábbiakhoz képest e területen is értünk el előrehaladást. Lakásépítkezéseinknél is egyre több előregyártott elemet alkalmazunk. Ezen a területen azonban még korántsem értünk el az ipari építkezéseinkhez hasonló fejlődést. Rendkívül sok még a tartalék, a fejlődési lehetőség és mérnökeinknek, munkásainknak általában az építőipar dolgozóinak a feladata, hogy a következő években növekvő lakásépítkezéseinken az ipari építkezéseknél elért magas fejlődési fokot túlhaladva, új anyagokkal, új módszerekkel gyorsabban és olcsóbban építsünk minél több lakást dolgozó népiünknek.

Építőiparunk ma már rendelkezik olyan felkészültséggel, hogy öregbíteni tudja nemcsak hazánkban, hanem külföldön is a magyar építőipar jó hírnevét és el tudjon végezni minden építési feladatot, amellyel megbízzák.

Építőipari dolgozóink eredményes 10 éves munkáját bizonyítják azok a hatalmas ipari telepek, lakótelepek, melyeket az államosítás óta végzett építőiparunk. Hogy csak néhányat említsük: Az Inotai Alumíniumkohó, a Dunai Vasmű, a Tiszamenti Vegyiművek, a Hejőcsabai Cementmű, a Szegedi, Kaposvári Textilművek, a Borsodi Vegyikombinát. Mind-mind a magyar mérnökök és munkások kiváló felkészültségét,



3. ábra.

rátermettségét bizonyítják. Új városok létesültek, a lakótelepeken a lakások tizezreit adják át az építőipar dolgozói.

Ennek a munkának eredményeit ismerte el Pártunk és Kormányunk, akkor amikor a 10 esztendő alatt mintegy 40 építőipari dolgozót részesített Kossuth-díjban, évenként több mint 100 építőipari dolgozó kapott magas kormánykitüntetést és mintegy 500 dolgozónk érdemelte ki a „Kiváló Dolgozó” kitüntetést.

Építőipari dolgozóink szociális helyzete is gyökeresen megváltozott az államosítás óta. A munkahelyeken lévő szociális intézmények emberibb körülményeket teremtettek a családjuktól távol élő dolgozók számára. A mostani és a régi közötti különbséget különösen az építőipar idősebb dolgozói tudják értékelni, akik jól emlékeznek még azokra az embertelen körülményekre, amelyek mellett munkájukat végezni kellett. Az építőipar dolgozóinak magasabb szintű szociális igényeit ma még nem tudjuk maradéktalanul kielégíteni. De azok az állandó, korszerűen felszerelt munkásszállók, amelyeket most Pártunk és Kormányunk segítségével kezdtünk építeni, lehetővé teszik, hogy a családjuktól távol élő dolgozóink ezekben a szállókban második otthonukra leljenek.

Egy ilyen rövid cikk keretében felsorolt eredmények talán nem nyújtanak teljes képet az állami építőipar 10 éves munkájáról, mégis úgy véljük, hogy az itt elért eredmények sem homályosíthatják el azokat a hibákat, amelyek építőiparunk tevékenységében jelentkeznek. A következő évek kemény munkája kell, hogy eredményezze az építőipari költségek csökkentését és a minőség igen komoly mérvű javítását. Ugrászerű fejlődést kell elérnünk a műszaki fejlődés területén, javítani kell a munkahelyek indokolatlan szétaprózottságán és el kell érni, hogy megfelelő előkészítés után kezdhessünk meg egy-egy építkezést.

Ezeket a célkitűzéseket szem előtt tartva, megfogunk tudni felelni feladatainknak. Az elmúlt 10 év munkája biztosítéka azoknak a követelményeknek, amelyeket jogosan támaszt felénk Pártunk és dolgozó népiünk.



# A műszaki tervezés állami szervezete

(Tanulmány)

VALENTINY KÁROLY

A műszaki tervezés állami szervezetének eredményeiről számos értékelés jelent meg a szervezet tízéves működése során. Eredményeinek illusztrálására szolgált a Technika Házában rendezett kiállítás is. Az eredmények értékelése mellett azonban alig esett szó a műszaki tervezés állami szervezetének, illetőleg a szervezet működésének értékeléséről.

A műszaki tervezés szervezeti problémái rendkívül sokrétűek, alapos elemzéséhez gondos adatfelvétellel és nagyobb időtávlatra lenne szükség. Ezért jelen tanulmány keretében teljességre nem törekedhetünk. *Célul csak annyit tűzhetünk eléink, hogy a műszaki tervezés állami szervezetének leglényegesebb vonásait vizsgálva következtetéseket vonjunk le a jövőre nézve.*

Tanulmányunk kereteinek leszűkítése a műszaki tervezés alapvető problémáira korlátokat állít ugyan, de még mindig túl széles terület értékelését kellene elvégeznünk, ha nem szabnánk meg témánk további határait. Mi, most az építésügy oldaláról kívánjuk a műszaki tervezést vizsgálni, kirekesztve a gép és termék (gyártmány) tervezés területét. *Témánk körvonalait tehát az építési jellegű beruházások műszaki tervezése: az építési tervezés és a technológiai tervezés (gyártási folyamatok tervezése) területének problematikája határozza meg.*

\*

Bevezetőben célul tűztük ki a szervezet, illetőleg a szervezet működésének értékelését. Jóllehet a szervezet és annak működése csak elméletben választható szét. Egyes megállapításaink tisztább értelmezése érdekében szervezetről fogunk beszélni statikus, működésről pedig dinamikus állapotban.

A műszaki tervezés szervezeti kérdéseit alapvetően a szervezetre háruló feladatok, a szervezet irányítása, tagozódása, munkamegosztása, a működés összhangjának biztosítása és ellenőrzése szemszögéből kell vizsgálnunk. Mielőtt erre rátérnénk, tisztázzuk a műszaki tervezés helyét népgazdasági rendünkben.

Az állami műszaki tervezési szervezetünk kiépítése nagy vonalakban egybeesik az állami építőipar szervezésével. A szervezés egyidejűsége, továbbá egyes vezetők egyéni felfogása és jogalkotási módszereink odavezettek, hogy a műszaki tervezési tevékenységet az építőipari feladatok egyik munkafázisának állították be. Az ipari szemléletnek egyoldalúsága számos hiba forrása lett; legtovábbre későbbiekben visszatérünk.

A műszaki tervezés helyét illetően a hiányosságok közül kettőt kell kiemelnünk: a műszaki tervezés alkotó jellegének fokozatos háttérbe szorulását és a szervezés területén az iparvállalatokra alkalmazott formák és gazdálkodási elvek előtérbe jutását, amelyek éppen a tervezés alkotó jellegével ütközve, végső fokon a tervezés szervezetének eredményességét csökkentették.

*Véleményünk az, hogy a műszaki tervezés az építőipari tevékenységhez szorosan tapadó, de önálló feladatkör. Az építőipar szervezetével harmonikus működésűvé kell fejleszteni. De vissza kell állítani, a népgazdaság érdekein alapuló, egészséges ellentétet az építő és a tervező között, amely a szárnyalás és a realitás, valamint a kölcsönös igénytámasztáson keresztül az építés magas műszaki szintjét képes megteremteni.*

A)

*A műszaki tervezés állami szervezetének feladatait két csoportra bontjuk. A szervezet kötött feladata az építési jellegű beruházásaink műszaki tervezése, kötetlen feladata a műszaki színvonal állandó fejlesztésére irányuló kutató és a népgazdaság fejlesztését, távlati terveit alátámasztó munkák. Mindkét területen — gazdasági tervezésünk hiányaiból kifolyóan — az egész szervezet működésére kiható hiányosságok vannak.*

Gazdasági tervezésünkben fennálló hibák folytán a műszaki tervező szervezet előtt álló, soron következő reális feladatainak felmérése — a programkészítés — hiányos. Az első 5-éves terv első éveit leszámítva, az egész tízéves működés egyik alapvető problémája volt, hogy mind a szervezet, mind annak irányítói rendszertelenül, lökészerűen, gyakran késve ismerték meg a műszaki tervezés tervét. Márpedig a műszaki tervezés szervezete csak úgy képes tervszerű munkát végezni, ha mindig tisztában van azzal, mi a feladata; ennek birtokeában fel tudja mérni, mire képes, milyen lehetőségei vannak, milyen helyzetekkel kell számolnia.

Világos tehát, *hogy mindaddig, amíg a műszaki tervezés szervezetére háruló feladatok tervét intézményesen és időre az OT nem képes biztosítani, számolnunk kell a szervezet irányításában és a szervezet egyes egységeinek vezetésében, valamint működésében jelentkező súlyos hiányokkal.*

A tervszerű munka hiányából ered a felesleges tervezés nagy része, mert az egyes tervező szervek — összeköttetések felhasználásával — munkát „teremtnek” maguk számára. A reális feladatok jelentkezése pillanatában, gyakran a felesleges feladatok miatt, csak hosszú határidőket vállalnak. A műszaki tervezés tervének hiányára vezethető a tervezés hosszú átfutási ideje is, mert a tervező szervek törekszenek munkájuk folyamatosságát, a népgazdaság érdekei ellenére is, biztosítani.

Szembevetendő, hogy a műszaki tervezés szervezetének bekapcsolása a távlati gazdasági tervezésbe milyen nehezen bontakozik ki. Évek óta, aktívákon, ankétokon számos megnyilatkozás arra utalt, hogy a műszaki tervezők készségesen tanácsal szolgálnának a gazdasági tervezés műszaki alapjaira nézve. Mégis csak 1957-ben, az ÉM kezdeményezésére, történt meg első ízben, hogy a lakás-, az ipari-, a mezőgazdasági- és mélyépítési beruházási tervek előkészítésébe a tervező



szervek szakértőit bevonták. A tervezőknek ez a munkája nemcsak a gazdasági tervezés realitását szolgálja, hanem növeli felelősségérzetüket, érdekeltté válnak a népgazdasági terv végrehajtásában, így tervezéseik színvonala is emelkedik.

A műszaki tervezés szervezetére háruló feladatok gondos kimunkálása ad alapot a szervezet méreteinek és tagozódásának megállapítására. Az állami tervező szervezet tízéves működése során — feladataihoz mérten — hol szűkült, hol tágult; ez a mozgás azonban adminisztratív intézkedések hatására történt. Az adminisztratív intézkedések során végrehajtott létszámváltozások soha nem hozták meg teljes értékkel a hozzáfűzött célkitűzéseket; sem politikai, sem szakmai szempontból nem váltak a tervező szervek jobb, erősebb összetételűekké. *A rendeletileg szabályozott szervezeti méretváltoztatások helyett olyan gazdálkodási mód bevezetése indokolt, amely mellett a szervezet és a szervezetben működő érdekévé válik az elvégzendő feladatok mennyiségéhez való létszámgazdálkodás.*

Az építési jellegű beruházások programjainak alakulása nemcsak egyes tervező szervek létszám mozgását eredményezhetik, hanem — egyes tervperiódusokon belül — az egész szervezet szervezeti egységeinek változását vagy azok profiljának eltolódását befolyásolják.

## B)

Az állami tervező szervezet egységeinek legtisztább hálózata 1950 körül alakult ki. Ebben az évben szervezték a beruházó tevékenységet is folytató tárcák technológiai tervező szerveit. Az 1948-tól szervezett építési tervezést végző szervek profilja élesen elhatárolt volt. Később, főleg az első 5 éves terv első éveiben, a megnövekedett beruházási feladatok műszaki tervellátása, továbbá az egyetemi és egyéb felsőoktatási intézmények tanszékeinek jövedelem-kiegészítése érdekében, végül a vidéki tanácsai szervezet erősítése céljából több jogszabály a szervezet tágulását írta elő. Az állami építési jellegű beruházások tervezését ma az alábbi tervező szervek végzik:

a) ÉM és KPM felügyelete alá tartozó tervező szervek;

b) beruházó minisztériumok tervezőirodái;

c) tanácsai építési és tatarozó vállalatok, valamint ÉM kivitelező vállalatok tervező részlegei, csoportjai;

d) a beruházóknál működő tervező részlegek, csoportok;

e) a műszaki egyetemek (felsőoktatási intézmények) tanszékei.

A fenti tervező szerveken kívül — főleg törvényellenesen — az állami tervezésre háruló feladatokban tervezést végeznek még:

1. szövetkezeti tervező irodák;
2. építőipari, kisipari szövetkezetek;
3. tervezői munkaközösségek;
4. magántervezők.

A tervezői szervezet ma túlságosan széttagolt és jórészt egészségtelen szervezési elveken épült ki. Emeljünk ki néhány nemkívánatos vonást:

a) a tervezés mind a beruházással, mind a kivitelezéssel egy szervezeti egységben a nép-

gazdasági érdekek háttérbe szorítását eredményezi; mert elsődleges céljuk a szervezet termelésének mindenáron való előmozdítása;

b) tanszékek pedagógiai és tudományos feladataik rovására terveznek;

c) tervező csoportok, részlegek tervezési munkáinak egységes irányítása, ellenőrzése szinte megoldhatatlan.

Még több hiányosság, sőt törvénysértés és korrupció bújik meg a tervező mérnöki munkaközösségek vállalásai mögött.

1955—58. évek alatt a tervező szervek profiljai elmosódtak, sőt nagymértékben összekeveredtek. Ezt a folyamatot elősegítette az az egészséges szemléletváltozás is, amely a tervező szervek irányításában, a szervek közötti verseny érdekében, a túlzott profilvédelemről lemondott. Más oldalról — és ez a folyamat káros oldala — az illetéktelen és jogosulatlan tervezés által szét húzott állami tervezési feladatok utáni hajsza során:

technológiai vonalú szervek építési feladatokat vállalnak;

alacsonyabb színvonalú tervező részlegek kezébe jutottak a 8—10 milliós beruházások tervezései;

nemzetközi tekintélyű tervező szervek pedig jelentéktelen feladatokat (pl. padlástér beépítéseket) kénytelenek vállalni.

A fent vázolt visszás helyzet tisztázását az alábbi rendezési elvek érvényesítésén keresztül látjuk megoldhatónak.

Az építési jellegű beruházások műszaki tervezése területén határozottan külön kell választanunk a regionális és városrendezési, illetőleg falurendezési tervezési tevékenységet, az előtervezési feladatokat, az építési műszaki tervezés területét, amely KPM vonalon az út-, vasút- és hídtervezésre terjed ki, míg az összes többi feladat az Építésügyi Minisztérium felügyelete alá tartozó tervező szervek profiljába kell, hogy tartozzék, végül a tiszta technológiai tervezés munkálatait.

Az illetéktelen és jogosulatlan tervezést fennálló törvényeink teljes szigorával kell letörni. Éles határt kell vonni az állami tervezési feladatok és a magántervezés között, oly módon, hogy állami feladatokat kizárólag állami tervező szervek végezzenek, magánberuházási feladatok tervezését pedig magántervezők.

Végül több szempont indokolja, hogy az állami tervező szervezetben szüntessük meg azoknak a tervező szerveknek bértervezési munkáját, amelyeknek elsődleges feladata nem a műszaki tervezés.

A színvonal emelése megkívánja, hogy a tervező szervezet területi kiépítését fokozzuk. Az egyre nagyobb önállóságú tanácsok gazdasági munkájának támogatása szemszögéből meg kell szervezni megyeközpontokban és jelentősebb városainkban az önálló tervező irodát. Ezek szervezeteileg kapcsolódjanak a már nagyobb múlttal rendelkező öt vidéki tervező vállalathoz. Így a megyei és városi önálló tervező irodák erőteljes központi irányítása és az egész építőiparra háruló feladatokba történő bekapcsolása jól megoldható.



Az építési jellegű beruházások műszaki tervezésének szervezete *egységes irányítás* nélkül nem működhet eredményesen. A szervezettel kapcsolatos célokat, az igényt a központi irányító szervnek kell ismernie. Neki kell a feladatokhoz illő szervezetről gondoskodnia és rendelkeznie kell az ehhez szükséges hatáskörrel.

A központi irányító szervnek szervezési feladatai jelentik a munkaerők számának és minőségének kiszámítását, a személyzet alkalmazását és jó kiválasztását, kiképzését és ellátását, a munkaerők közti munkamegosztást és hatáskörök megállapítását, a hatáskörök egymásba illesztését, a munka összefoglalását, a munkafeltételek olyan megállapítását, amely a teljesítmények optimumának megközelítésére ösztönöz és azt lehetővé is teszi. Jelenti az egyes szervek vezetőinek kiválasztását, rájuk hatáskör átruházását, felelőségük fokozását és érvényesítését, személyzet továbbképzését, főnökök nevelését. Ugyanúgy jelenti a szükségletek kielégítéséről való gondoskodást: a költségvetés végrehajtását, a dologi eszközök rendelkezésre bocsátását, az épületek, felszerelési és berendezési tárgyak beszerzését, az elhasznált felszerelési és berendezési tárgyak ki-selejtezését, az alkalmazott eljárások céltudatos kiválasztását és állandó javítását. Jelenti a tudománnyal való haladást, a technikai haladás újabb eredményeinek felhasználását. A szervezet irányítása jelenti tehát mindannak a biztosítását, ami a szervezet eredményességéhez szükséges.

Lényeges kiemelnünk, hogy a műszaki tervező szervezetnek a fenti feladatkörök ellátására jogosult központi irányító szerve nincsen.

## D)

A műszaki tervező szervezet működésének összehangbiztosítása széleskörű feladatokat ró mind az irányító, mind a tervező szervekre. E feladatok közül az állami tervezés egy lényeges vonását, a generáltervezés rendszerét kell kiemel-nünk. A generáltervezési rendszer 1951 óta fejlődött ki és eredményei olyan mértékűek, hogy kapitalista államok képviselői is gyakran hangoztatták e rendszernek sokoldalú előnyeit. A generáltervezés szemléletében azonban az utóbbi években eltorzulások jelentkeztek.

A generáltervezés bevezetésének alapvető gondolata az volt, hogy az a tervező szerv, amely a tervezési megbízásból a legnagyobb súlyú feladatot végzi, generáltervezői megbízást kapjon és generáltervezői jogainak gyakorlása során biztosítsa a különféle szakági tervezések műszaki koordinációját. Ez a megoldás nemcsak a szakmai színvonal biztosítását szolgálta, hanem jelentős előnyt biztosított a beruházó részére is, mind a műszaki tervezéssel kapcsolatos felelősségvállalás, mind a vállalatba adás vonalán. Évek során azonban a vállalatba adás oldala került túlsúlyba. Ennek következtében gyakori az az eset, hogy egyes tervező szervek olyan beruházások generáltervezését végzik, amellyel kapcsolatos szaktervezési feladatoknak nincs megfelelő szakértője

a szervezetben. A lakásépítés vonalán más irányú eltorzulás jött létre. A Lakóterv generáltervezési irodája nagymértékben magára vállalta a beruházó feladatait. Egyben városépítési és tanácsai feladatköröket is átvett. E szervezési forma hibája még az is volt, hogy a lakástervezés szakági munkájának koordinációja teljesen kiesett a feladat tervezését végző építész kezéből.

Az ipari építéset vonalán közismert helyzet, hogy az ipari objektumok generáltervezésére jogosult tervező szervek az építési műszaki tervezés területét nem ismerik kellőképpen.

*A generáltervezési rendszerben jelentkező hibák csak úgy küszöbölhetők ki, ha visszatérünk az alapkiindulás felfogásához, amely szerint a generáltervezés elsődleges feladata a szakági tervezések műszaki koordinációja és csak másodlagos feladat a szakági tervezések vállalatba adása. Egyben vissza kell térnünk arra az elvi alapra is, hogy a műszaki koordinációért a felelősséget az objektum felelős tervezőjének kell vállalnia.*

A műszaki tervezés összehangbiztosításának problémái közül másik jelentős terület a komplexitás kérdése. Sajnos ez a téma, az utóbbi 2 évben különösen, helytelen beállításban szerepel, mert a komplexitás fokozásának ürügyén egyes tervező szervek jogosulatlan tervezési feladatokhoz akarnak jutni.

Határozottan látnunk kell azt, hogy az építési jellegű beruházások műszaki tervezésében az építési tervezés és a technológiai tervezés lényegükben eltérő feladatok. Ezért a két terület leg-tisztább szétválasztása alapvető a tervező szervezet eredményessége szempontjából.

Ha a komplexitásról beszélünk, külön-külön értjük az építési tervezés és a technológiai tervezés komplexitását. Ebből a szemléletünk-ből ered az, hogy a komplexitás fokozását egy-egy tervező szervben belüli igénynek tekintjük, feltételezve, hogy a szóban levő szervek profilja tiszta; tehát bennük nem keveredik a technológiai és az építési tervezés.

Közismert, hogy az állami tervezés indulása idején egyes szakági területek, de különösen az épületgépészet és a statika nem rendelkezett megfelelő számú szakértővel. Az adottságoknak megfelelően statikai, épületgépészeti csoportok, irodák felállítása volt indokolt. Ma ez a szervezeti forma már elavult, mert időközben — az állami tervezés egyik leglényegesebb eredményeként — jelentős létszámú szakági tervező káderek kiképzése történt meg. Ezért növelni lehet a komplex tervezésre való törekvéseinket.

A komplexitás fokozására főleg azért van szükség, mert a szakági tervezők önálló egységekbe tömörülve a tervezési folyamat egymás utáni lépcsőit kénytelenek kiépíteni; ezzel elvesz a különféle szempontok egymásrahatása a legjobb, a leggazdaságosabb megoldás érdekében, ugyanakkor megnövekszik a tervezési idő is.

*A tervezés komplexitásának megoldását abban látjuk, hogy a különféle szakági tervezők egy-egy irányító tervező köré tömörülve, vállalják egyes tervezési feladatok ellátását.*



A szervezet működésének összehangbiztosítási problémái közé tartozik a különféle szakági tervezők egymás iránti megbecsülésének kérdése. Mi egyetértünk azzal, hogy a műszaki élet specializálódása ellenére az építési jellegű beruházások jelentős részének alkotója az építészmérnök. Helytelennek tartjuk azonban azt, hogy az építészmérnök munkája mellett a statikus, az épületgépész munkája nem nyer kellő megbecsülést. A feladat megoldásában részt vett szakági tervezőket gyakran nem tekintik a mű alkotójának, holott a legtöbb építési objektum közös alkotás.

Gondolnunk kell arra is, hogy egyes feladatoknál éppen a szakági tervezések válnak a tervezési feladat súlyponti kérdésévé; ilyen esetekben a szakági tervezőt illeti az irányító szerep és a feladat megoldásában az építész-tervező válik alkotó társsá.

*Igazságos és eredményes szemléletre úgy juthatunk, ha elismerjük a műszaki tervezési tevékenység minden egyes szakági tevékenységének alkotó jellegét.*

### E)

Tanulmányunk elején — ha vázlatosan is — meghatároztuk a műszaki tervezés feladatának helyét népgazdasági rendünkben. Értékelésünk csak úgy válik teljessé, ha a tervező szerepkörének tisztázását is megkíséreljük.

Felfogásunk szerint a műszaki tervezés alkotó jellegű munka. Az alkotó jelleg kidomborításával távolról sem az a célkitűzésünk, hogy kultúr-szemléletünkben a tágabb értelemben vett építészeti alkotások „műalkotás” jellegét a tervezés szervezeti kérdéseivel kapcsolatban tárgyaljuk. Célkitűzésünk csupán annyi, hogy a tervezés tudományos és művészeti oldalait hangsúlyozva, a tervezés szervezeti rendjének alapelveire néhány következtetést vonjunk le.

Az alkotás művészi és műszaki értéke — a művészeti és műszaki lényegre vonatkozó általános érvényű (szabályokba foglalható, elsajátítható, tehát tanítható) elméleti megállapításokon túl — az egyéni képzelőerőtől: az alkotókészségtől függ. *Ezért a tervezőnek a mű létrehozásának minden fázisában biztosítani kell irányító szerepét. Praktikus oldalról nézve a művezetési jogot, de vele párhuzamosan a művezetési felelősséget is.*

*A mű az alkotó szellemi tulajdona, tehát az alkotás értékeiért vagy hiányaiért egyedül a tervező lehet felelős. Ezért — a jövőre nézve — körülhatárolt tervezői felelősséget kell megállapítani.*

Az alkotás értékeinek alakulásában jelentős befolyást gyakorolnak az alkotás körülményei, feltételei. *Igy elhatároltabbá kell tennünk a tervező szervnek és benne a tervezőnek a felelősségét.*

Végül úgy véljük, hogy az alkotó tevékenységek sorában a műszaki alkotásnak van a legnagyobb népgazdasági jelentősége, egyben legmaradandóbb hatása. *Ezért a műszaki tervezők munkájának honorálásánál, a tervező szervek tevékenységének megállapításánál, a tervező szervek gazdálkodási rendszerének kialakításánál rugalmasabb módszereket kell keresni.*

Kiemeljük, hogy a műszaki tervezési tevékeny-

ség csak bizonyos színvonal fölött válik alkotó munkává. Nem minden tervezés alkotó munka. Ezért a szervezeten belül különbséget kell tennünk az egyéni felelősségvállalás, az irányítóképeség, a műszaki színvonal, az erkölcsi megbízhatóság vonatkozásában tervező és tervező között. *Felvetjük — a kiválasztás szempontjából — a felelős tervezői jogosultság megállapítására vonatkozó eljárás kimunkálásának igényét.*

A műszaki tervező jogainak és kötelezettségeinek éles felvetése mellett — népgazdasági érdekek védelme szemszögéből — szélesíteni kell a tervező szerepét a beruházások menetében. A műszaki tervezés mai szervezeti rendje mellett a tervező csak a szorosan vett tervezési fázisban végez önálló munkát. Hatásköre nincs, a beruházás megtervezésének és az építésnek folyamatában.

A beruházás gazdasági tervezésében a tervező kitűnő tanácsadója lehet a beruházónak, de tanácsadójává kell válnia a beruházás egész műszaki lebonyolításában is. A tervező feladatköre vázlatosan az alábbiak szerint alakul:

a) a beruházási program kialakításának időszakában a tervező a beruházó szakértőjeként működik közre, a beruházó gazdasági felelősségének érintetlenül hagyása mellett;

b) az egyes tervezési ütemek műszaki tervdokumentációit készítse;

c) generáltervezés esetén az egyes szakágak tervezési munkáját koordinálja;

d) a műszaki tervdokumentáció jóváhagyása, valamint az építési engedélyezési eljárás során tervét védje meg;

e) az építési munka vállalatba adása idején a beruházó érdekeit képviselje;

f) a kivitelezés időszakában a kivitelezővel szoros műszaki együttműködést alakítson ki, ennek során lássa el a művezetés feladatát. Az építés minőségi, mennyiségi ellenőrzését biztosítsa és a teljesítés mértékével arányosan utalványozási javaslatot adjon a beruházó felé;

g) a kivitelezés befejezése után vegyen részt az átadás-átvételi eljárásban, majd a jótállási idő lezártakor, az utófelülvizsgálat megejtésében.

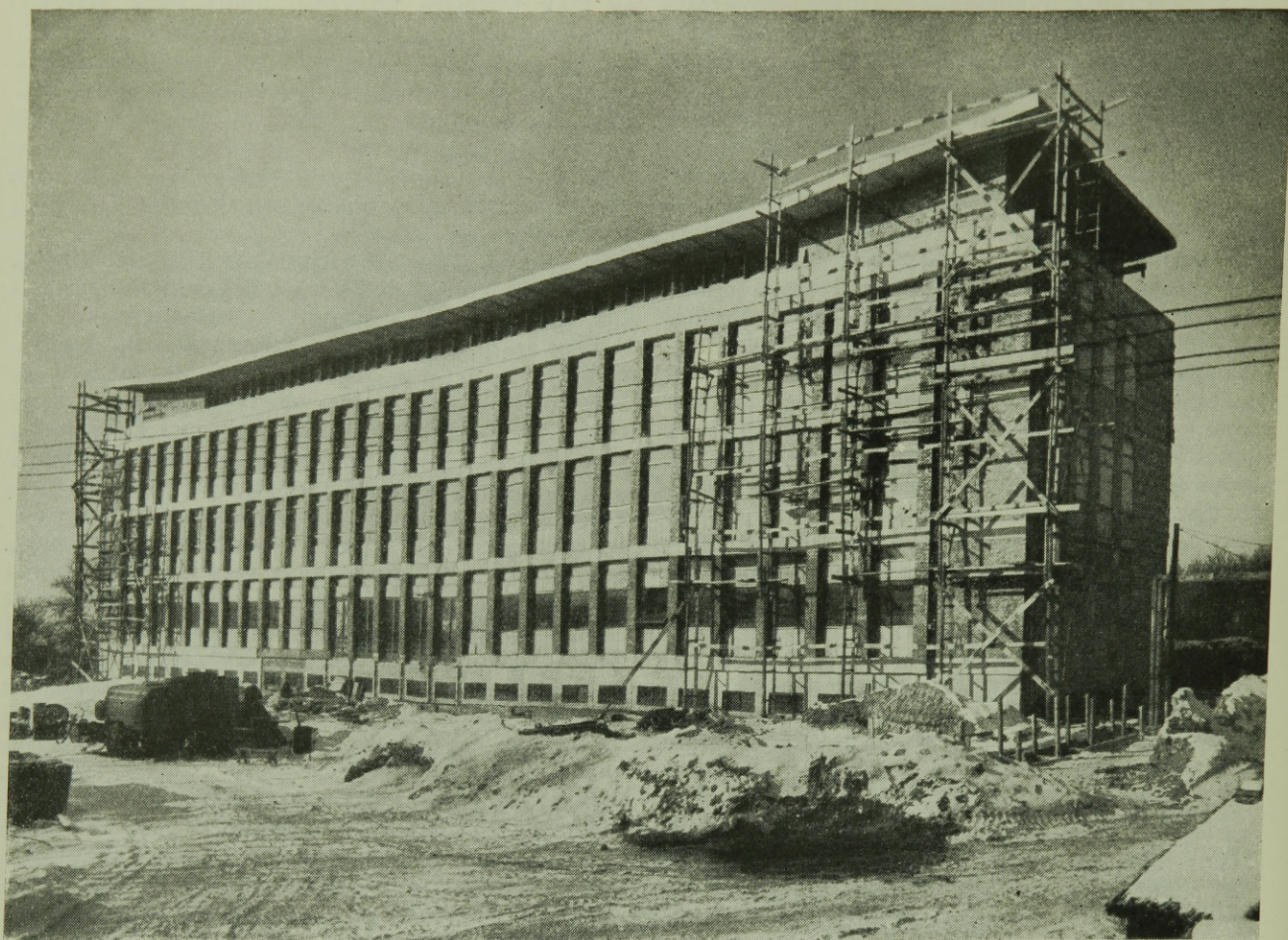
A műszaki tervező szervezet munkájának ellenőrzésével összefüggő feladatok közül egyetlen eggyel kívánunk foglalkozni. Ez a műszaki tervezés párt és állami irányításának kérdése.

Véleményünk szerint a műszaki tervezőnek (alkotónak) a lehető legszélesebb körű szabadságot kell biztosítani. A párt és állami irányítás nem nyúlhat be az alkotás folyamatába, ha a tervező szocializmust építő társadalmunk reális kívánalmaira és adottságaira alapozva végzi munkáját.

A tervezőtől megkívánjuk, hogy alaposan kiértékelt funkciójú építményeket tervezzen. Alkalmazkodjék — egészséges mértékű igényeket támasztva ugyan — építőanyagipari adottságainkhoz, építőiparunk teljesítőképességéhez. Végül tartsa be a népgazdasági teherbírásunk szemszögéből megállapított gazdasági mutatókat.

Úgy véljük, hogy fenti kívánalmak betartása mellett is tervezőink műszaki és művészeti meggyőződésének érvényesítésére tág tér nyílik.





1. ábra. Az atomreaktor épülete építés közben

## Az első magyar Atomreaktor

A közeljövőben kezdi meg működését a Csillebércen épülő első hazai atomreaktor. A magyar magfizikai és biológiai tudományos kutatások céljára szolgáló kísérleti reaktor tervezésének alapját a Szovjetunió által rendelkezésünkre bocsátott tervdokumentáció képezte.

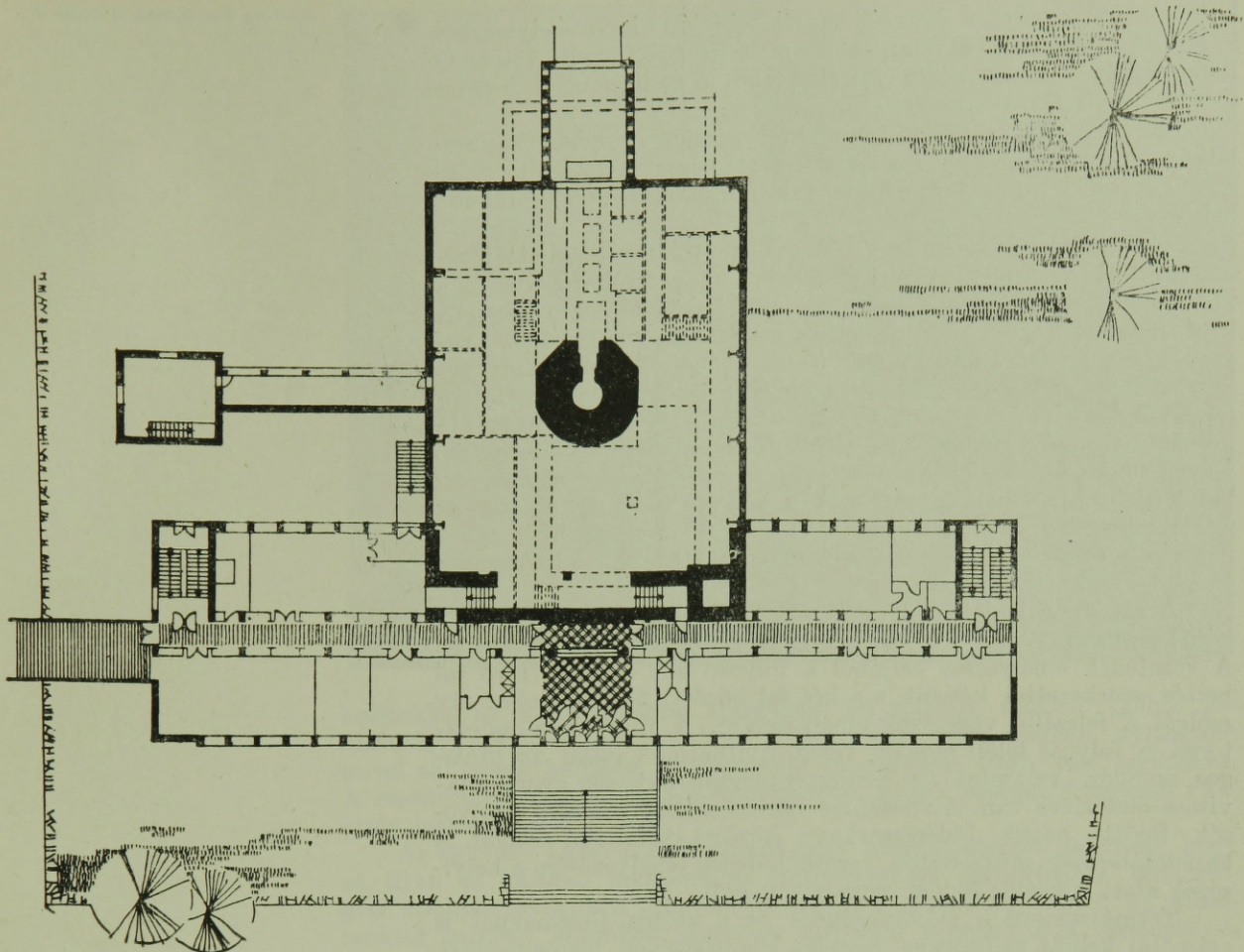
A reaktorépület tömbje a telep központjában helyezkedik el, körülötte vannak a kiszolgáló épületek: szellőző gépház, hűtőtorony, transzformátorház, segédüzemi épület, szennyezett anyagok tárolói, izotóp temető, távolabb a kazánház.

A 36 000 légm<sup>3</sup>-es reaktorépület T alakú, fejrészen laboratóriumi szárnyal, az ehhez csatlakozó csarnokban van elhelyezve a reaktor.

A laboratóriumi szárny 60 m hosszú, öt szintes közepfolyosós épület. A földszint középső részén van kialakítva a főbejárat és előcsarnok. A két lépcsőház technológiai okokból az épületszárny két végén van elhelyezve. A bejárat mellett közvetlenül ruhatárak és öltöző-mosdó helyiségek helyezkednek el. Itt van továbbá az elektromos elosztótáblák terme, az akkumulátor helyiségek, a sugárzás elleni védelem ellenőrzésére szolgáló műszerek központi kapcsolóterme, valamint a különböző rendeltetésű műhelyek. Az I. és II. emeleten tíz laboratórium van. Ezek összeköttetésben állnak a reaktor tíz kísérleti csatornájával. Itt helyeztük el a kísérleti mérésekhez szükséges berendezéseket. Ezen a részen van továbbá a központi vezérlőterem, a reaktorvezérlő asztallal és az üzemi ellenőrzés kapcsolótáblájával, valamint több segédlaboratórium és meleg-

Az atomreaktor építész tervezője: *Dul Dezső*, statikus tervezők: *Knézy György*, *Lisztes István* és *Reiter Ferenc*, épületgépész tervezői: *Murányi Mihály*, *Marton Pál*, *dr. Sziráky Zoltán* és *Bukó Kálmán*.





2. ábra. Az épület alaprajza

laboratórium. Az épület kiemelt alagsorában két szellőző gépház, a hőközpont, az áramátalakító és még több vegyes rendeltetésű helyiség nyert elhelyezést. Az épület alacsonyabb belmagasságú visszaugratott tetőemeletén vannak a kutatók dolgozószobái, a könyvtár, a tanácsterem és egyéb adminisztratív helyiségek, továbbá szellőző gépházak.

A laboratóriumi szárnyhoz csatlakozik a reaktor csarnok tömbje. A két épületrészt 1 m vastag vasbeton fal választja el egymástól, ami a sugárzás elleni védelmet szolgálja. Maga a csarnok  $30 \times 21,5$  m alapterületű, átlag 23 m magas és két szintre osztott. Mindkét szintre átnyúlik a reaktor 7 m átmérőjű, összesen 12 m magas tömege. Ennek középső átlag 2,20 m átmérőjű kütszerű belsejében helyezkedik el a reaktor, míg a kb. 2,5 m vastagságú külső fal, mely részben nehézbetonból készül, a megfelelő sugárvédelmet biztosítja. A csarnok földszinti részének közepén helyezkedik el a reaktortest felső része, mely fölött egy távirányítással működtethető tíz tonnás daru mozog. Ezzel történik a reaktor kiszolgálása anélkül, hogy a csarnokban bárki is tartózkodna.

A csarnokrész alagsori részébe a bejutás csak az egészségügyi zsilipen keresztül történhet, ahol a bemenők megfelelő védőöltözettel látják el magukat. Kifelé jövet a védőruhák levétele után a kijutás több ellenőrző állomáson keresztül történik, ahol megfelelő műszerek, az esetleges sugárfertőzést kimutatják.

Az alagsorban van elhelyezve a négy melegkamra. Ezek közvetlen kapcsolatban állnak a reaktorral, itt történik a reaktorban termelt izotopok vágása, csomagolása, továbbá itt folynak a nagyobb sugárvédelmet igénylő kísérletek. A kamrákba bemenni nem lehet, a kísérleteket és egyéb műveleteket távirányítású fogó szerkezetekkel, „manipulátorokkal” végzik. A



kutató a műszereket a kamrák egyik oldalán levő helyiségből kezeli és kísérleteit betekintő-ablakon keresztül figyeli. A melegkamrák fala és mennyezete nehézbetonból készül és belül rozsdamentes acélburkolattal van ellátva.

Az említetteken kívül a reaktor csarnok részével kapcsolatban még egy kisebb speciális laboratórium is létesült, valamint egy az izotópok járművekre való felrakására szolgáló rakodó helyiség.

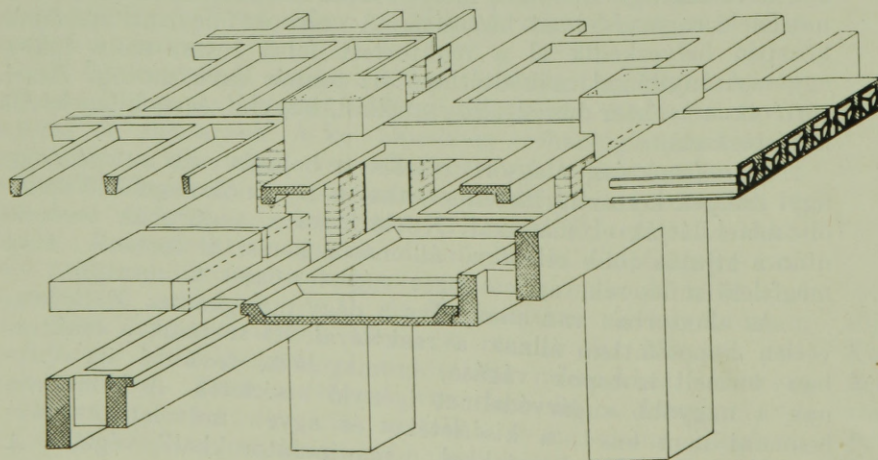
A tervezés folyamán igen sok olyan problémát kellett megoldani, ami az eddigi tervezési gyakorlatban nem szerepelt. Ezek közül legfontosabb volt a megfelelő sugárvédelem biztosítása. A sugárvédelem kisebb részben öntöttvas ajtókkal és lapokkal, nagyobb részben betonnal, főként az ún. nehéz betonnal történt. A nehéz betonok adalékanyaga hematitból, limonitból és vashuladékból tevődik össze, kötőanyaga cement. Az adalékanyag különböző variálása után  $3,2\text{--}4,5\text{ t/m}^3$  súlyú betonok készültek. Egyes sugárfajták ellen azonban nemcsak a fajsúly növelésével kell védekezni, hanem a védelemben jelentős szerepet játszik az adalékanyagban és a betonban a lekötött víz mennyisége is. A nehézbeton készítésének hazai technológiáját az Építéstudományi Intézet készítette el.

A sugárvédelem mellett a legnagyobb problémát a rengeteg kábel, szellőző vezeték stb. vezetése és megfelelő elhelyezése okozta. A vezetékek elhelyezése céljából a folyosó két oldalán lévő fal kettős szerkezettel készült, s a két fal közötti 50 cm széles sáv szolgál a felszálló vezetékek elhelyezésére. A függőleges csőcsatorna a folyosó felőli oldalon végig nyitható. Ezáltal az utólagos szerelés, valamint az esetleges meghibásodások gyors kijavítása biztosítva van. A vízszintes vezetékek elhelyezésére a folyosók fölötti kettős födém szerkezet közötti csőfolyosó szolgál. A kapcsolótermek műszereihez vezető kábelek elhelyezésére e helyiségek alatt is kettős födém szerkezet készül.

Természetesen a csőfolyosóknál és a kettős födémeknél is számolni kellett az utólagos szerelés lehetőségének biztosításával, valamint a későbbi javításokkal. E célból ezek felszedhető felső padló szerkezetet kaptak.

Komoly szerkezeti problémát jelentett, hogy a padlók felszedési lehetősége mellett, ugyanakkor a padlóburkolatok hézagmentességét is biztosítani kellett.

Az épületekben alkalmazott belső kiképzés általában megfelel az izotóp laboratóriumoknál használatos szerkezeti megoldásoknak. A padló szerkezeteknél legfontosabb a hézagmentesség biztosítása, ezért túlnyomórészt gumipadlók készültek. A fokozott fertőzésnek kitett helyiségek padlója, sőt azok oldalfala és mennyezete is, rozsdamentes acéllemezekkel lesz burkolva. A falak általában mosható olajmázolást, vagy csempeburkolatot kapnak. Falsarkok legömbölyítve készülnek. A belső nyílászáró szerkezetek, vasszerkezetűek, illetve a kisebb nyílásoknál préselt



3. ábra. Közbső pillérsomópont a laboratóriumi szárnyban



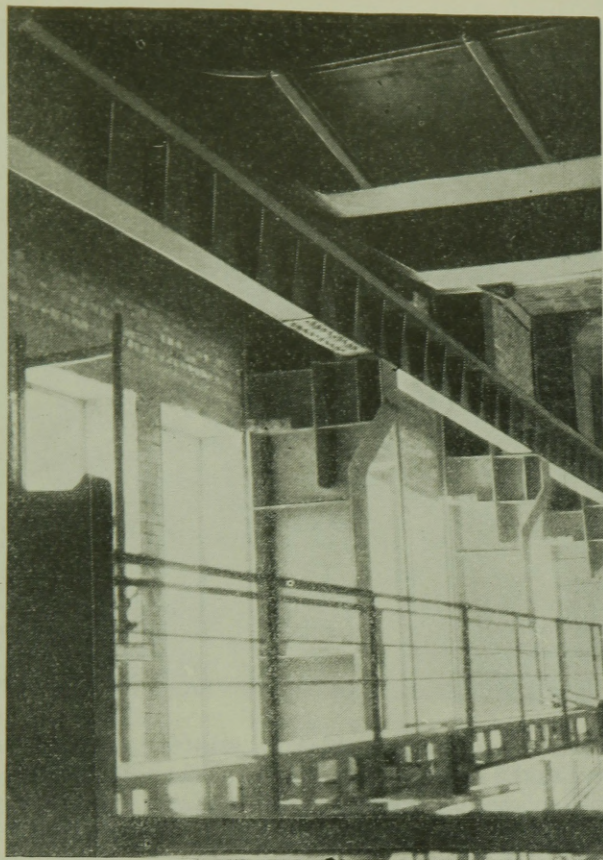


acéltokkal és fa-ajtólapokkal készülnek. Az ablakok szintén vasból készülnek, egyesített szárnyakkal. A szárnyak csak részben nyithatók, mivel az összes helyiség levegőcseréje mesterséges úton van biztosítva. A reaktorcsarnok ablakai fix üvegezésűek, céljuk csupán a nappali világítás biztosítása.

Az épületek külső kialakításánál nagy megkötöttséget jelentett, hogy az ilyen és hasonló rendeltetésű építményeknél elsősorban a technológiai szempontokat kell figyelembe venni. Ugyanakkor, mivel az atomreaktor minden államban bizonyos mértékig reprezentatív tudományos intézmény is, nem hanyagolható el az építészeti kiképzés sem. Az atomkutatás a legújabb tudományágak közé tartozik, tehát az épület rendeltetésének megfelelően, annak megjelenése is a korszerű építészettel kell, hogy tükrözze. Ennek megfelelően a homlokzat architektúráját a megmutatott szerkezeti elemek alkotják. A homlokzat függélyes pillérsorokból áll, melyeket az emeletenkénti födémelek kötnek össze. A pillérek közti felület teljes egészében üvegezett a parapet fal kivételével. Mivel a laboratóriumok, a már említett kettős födém szerkezetek miatt 4,20 m szerkezeti magasságot igényeltek, s ezeknek a helyiségeknek a fesz-távolsága is mély, ezért a második emeletig ez a rész egységesen jelentkezik. A kisebb belmagasságú és fesz-távolságú kutatói szobák harmadik emelele, a homlokzattól visszaugrik és 1,3 m kiülésű párkány zárja le az épületet. A párkány az épület két végén felfelé törik, mivel az itt elhelyezett két szellőző gépház nagyobb belmagasságot igényelt. A homlokzati burkolat anyag megválasztásánál három szempont érvényesült: a pormentes felület biztosítása, időállóság (utólagos javítások nem engedhetők meg), valamint a már említett reprezentatív jelleg. Erre a célra a hazai anyagok közül a klinker téglaburkolat látszott a legmegfelelőbbnek, aminek sötét színét a parapetek, a lábazat és párkányok harasztí keménymészke burkolatának világos színe élénkíti. A közölt felvétel a laboratóriumi épületszárny bejárat felőli oldalát mutatja jelenlegi állapotában, már részben leburkolt homlokzattal, a főbejárat előtető és lépcső elkészülte nélkül.

A csarnok vázát 6 méterenként tervezett kétsuklós vas keret-szerkezet adja, amely egyrészt a sík alsó felület miatt szükséges kettős födém terhére hordja, másrészt az üzemeltetéshez használt 10 tonnás daru alátámasztására szolgál. A körítő falak függőleges terhelést a keretekre nem adnak át, mert azok csak karcsúsági szempontból vannak himbával a keretoszlopokhoz kötve. A szél-erők által keltett vízszintes terhelést ugyan-csak a közbeiktatott himbák továbbítják a keretoszlopokra. Ezt a kapcsolatot egyébként azért alkalmaztuk, hogy a téglafalazat üledéséből





5. ábra. A csarnok belső részlete a darupályával

többször terhelés a vasszerkezetre ne adódhassék át. A kettős födém felső elemei előgyártott teknőpallók közvetlenül a vasszerkezet gerenda részére felfektetve. Az alsó elemek a gerenda alsó síkjában alkalmazott hossztartókon felfekvő teherbíró minőségű kőszivacs-pallók. A rendelkezésünkre bocsátott tervek kívánalmain túlmenően a csarnok-rész statikai tervezése során még újabb szempontokat is figyelembe kellett venni. Így többek közt a télielés miatt a csarnoknak előbb épült meg a körítőfala a lefedéssel és csak utóbb került a sor az alsorsori födém kialakítására. Ez különösen az alapozásra jelentett el nem hanyagolható többször-terhelést.

A hegesztett vasszerkezet alátámasztására az alsorsorban a szélső falban vasbeton oszlopokat terveztünk, ugyancsak vasbeton alapokkal. Az alsorsori szélső fal a vasbeton pillérek közt téglafal, illetve kis részben vasbeton. Az alsorsori födém hasznos terhelése  $1000 \text{ kg/m}^2$ , illetve 12 tonnás teherautónak megfelelő terhelés. A födém-vastagságát és anyagát csak részben szabták meg statikai szempontok, mert itt már sugárvédelmi okokból vastagabb födémszakaszok is vannak nehéz-betonból. A födém vastagsága 0,40–1 m közt változik. Az alsorsori födém alátámasztására részben a technológiai szempontból adott vasbeton falak, részben vasbeton pillérek szolgálnak. Különleges feladatot jelentett a különféle célokat szolgáló változó belmagasságú helyiségek, a padló-csatornák, vezetékek helyének egységes alapozási megoldása, azonfelül az alsorsori helyiségekben belül a vezetékek, maeskapályák felerősítése a födémben.

A laboratóriumi szárny szerkezeteit az építészeti és technológiai adottságok alapján a következőképpen oldottuk meg:

6 m-ként elhelyezett monolit vasbeton pillérek közt az épület hosszában előgyártott vasbeton gerendák vannak. A födém a traktuson belül előgyártott Bohn panel, aminek az az előnye, hogy szükség szerint bizonyos korlátozásokkal véshető. Az előgyártott gerendák a szélső falon négyszög keresztmetszetűek és a Bohn panelek elhelyezése után helyszíni többlet betonozással többletámaszúvá válnak.

A közbenső pillérsorokban az épület hosszban menő előgyártott vasbeton gerendáknak létra felülnézetet adtunk 2 m-ként átkötő bordákkal, a két fél gerenda összefogására. Ezzel van megoldva a függőleges vezetékek számára szükséges férőhely. A kettős födém a folyosón a gerenda alján felfekvő tömör vasbeton födém panellel, a gerenda tetején felfekvő szélesebb létra-panellel és felszedhető fedlapokkal van megoldva. Ezek az elemek is előgyártottak. A kettős födém a traktuson belül felbetonos előgyártott Bohn panellel készült az alsó födém helyén és erre terhelnek a csomópontokon alátámasztott létrás födém elemek. Ezek lefedése ugyancsak felszedhető előgyártott fedlapokkal történik, alkalmazkodva a technológiai helyszükséglethez.

Az alsorsorral együtt ötszintes épület, monolit vasbeton pillérei vasbeton talp alapokon keresztül adják át terhüket a kőgörgeteges agyagtalajnak.

A csarnokrészt a laboratóriumi szárnytól elválasztó sugárvédelmi 1 m vastag vasbetonfal a technológiai elrendezésnek megfelelően helyenként szintén nehéz-betonból készül. A falnál a zsaluzást nagyrészt meg lehetett takarítani előgyártott fal elemek alkalmazásával, amelyeket a fal két szélén helyeztünk el, a köztük levő rész pedig helyszíni betonnal készült. Zsaluzni csak a nehéz-beton szakaszok és a nagyszámú átmenő nyílás és hornyok helyén volt szükséges.

Az 1 m-es fal még tartályok alátámasztására is szolgál és reá támaszkodnak a tetőfödém és a darupálya szélső elemei. A laboratóriumi szárnytól dilatáció választja el.

A reaktor működését a központi épületen kívül még több kisebb létesítmény szolgálja. Ezek közül legfontosabb a szellőző gépház, mely a reaktor rész szellőztetését végzi.

Ez két részből álló építmény: az egyik félrész 2 szintes téglafalú épület, középfolyosóval előgyártott teknő-paneles födémekkel. A földszinten vannak a szellőző gépek, az emeleten a szellőző vezetékek. A másik fél épületrész, a kémény a gépház résztől dilatációval el van választva. A kéményttest nem közvetlenül az alapokra támaszkodik, hanem közbül technológiai okokból egy nagy falvastagságú 9 m magas átmeneti vasbeton szakasz van. A kémény maga 3 m külső átmérőjű, 20 cm falvastagságú körkeresztmetszetű monolit vasbeton szerkezet. 80 m magas lesz, kívül 6 hossz-bordával, csúszó zsaluzással és kisebb mérvű utólagos hozzábetonozással épül, a Műegyetem *Pelikán* tanszék tervei szerint.



Fontos feladat a reaktorból kikerülő és a kísérleteknél fennmaradó sugárzó folyadék és szilárd anyagok megfelelő biztonságú tárolása. A fertőzött folyékony anyag tárolása céljából 2 db 300 m<sup>3</sup>-es földalatti vasbeton tartály épül. Ezek belső felülete rozsdamentes acélburkolattal készül, hogy a fertőzött víz a földbe ne szivárog-hasson át, míg a felfelé irányuló sugárzás ellen megfelelő vastagságú földtakaró nyújt védelmet.

Statikai érdekességük az, hogy a rozsdamentes acéllemez tartályokat előbb kell elhelyezni, illetve megépíteni és tökéletes vízzárásuk ellenőrzése után történhet meg a tulajdonképpeni teherviselő vasbeton szerkezet elkészítése.

A szilárd sugárzó anyagok az ún. izotóp temetőbe kerülnek. Ez tulajdonképpen egy földbe süllyesztett nagy betontömb, melynek nyílásaiba kerülnek a sugárzó szilárd részek, és a nyílás vastag betonlapokkal lesz lefedve.

Az egész kutató intézet fűtése egy központi kazánházból történik. Az épület 16,60 m széles, 34 m hosszú és 15,50 m magas, alagsor nélküli építmény, a statikai vázat adó, a homlokzaton is megjelenő vasbeton keretekkel. A kiviteli és technológiai adottságok miatt előgyártás csak kis mértékben volt lehetséges a tetőfödémnél. Egyéb-ként a megoldás megfelel a szokásosnak.

A fentiek mellett még egy sor kisebb létesítmény egészíti ki a reaktor üzemeltetésének biztosítását. Többek között transzformátor állomás, hűtőtorony, segédüzemi épület, gáznyomást szabályozó épület stb.

Mielőtt részleteiben rátérnénk az egyes gépészeti berendezések tárgyalására, röviden ismerjük meg az épülő atomreaktorok melyek a fő jellemzői. Az atomreaktor heterogén kísérleti reaktor, természetes vízhűtéssel. A reaktor fűtőanyaga 10%-ig dúsított urán 235. Hőteljesítménye 2000 kW. A reaktor termikus neutronokkal működik.

A lassító, hűtő és reflektor anyag a desztillált víz. Az aktív zónában keletkező hő zárt primer rendszerben keringő desztillált víz vezeti el (I. hőtűkör), amelyet különleges hőcserélőn át a II. hőtűkör hűt.

A beépítésre kerülő és a reaktor üzemével kapcsolatos berendezések, készülékek és elosztótáblák jelentős részét a Szovjetunió szállítja, az egyéb berendezéseket a hazai ipar állítja elő.

A vízszükséglet kielégítésére a Fővárosi Vízművek 200 mm Ø új közcsovét fektetett le. A reaktorépületet és kiszolgáló melléklétesítményeket azbesztecement nyomó körvezeték táplálja, ugyan-ezen körvezetékre van rákapsolva az épületek között a hatósági előírásnak megfelelő számú altalaj tűzcsap.

Melegvíztermelő berendezés csak a reaktor-épületben és a kazánházban készül. A melegvíz előállítás a reaktor-épületben, a téli és átmeneti időben boilerrel történik, melyek fűtésüket a forróvíz távvezetékéből nyerik. Nyári üzemre — tekintettel arra, hogy ezen fogyasztókért a távfűtési rendszert üzemben tartani nem volna gazdaságos — gázboilert terveztünk, melynek tároló-képességét vele párhuzamosan kapcsolt zárt víz-

tárolóval megnöveltük. Melegvízfogyasztó helyek az egészségügyi berendezések, laboratóriumi ki-öntők, a melegkamrák mosóberendezése. A kazán-ház melegvizét normál boiler szolgáltatja, mely csupán az épületben levő egészségügyi berendezések ellátására szolgál. A boiler fűtése a forróvíz távvezeték visszatérő vezetékéről történik.

A telepen az alább felsorolt csatornahálózatok készülnek:

1. Szennyvízcsatorna, mely összegyűjti az épületek egészségügyi berendezéseinek szenny-vizét. A hálózat két helyen köt be a városi közcsatornába.

2. Esővízcsatorna, mely összefogja a külső és belső esővízállvány és ejtőcsövek vizét és elvezeti a telep délnyugati részére, ahol szétterítve szabadon folyik a lejtős terepre.

3. Savas csatorna készül laboratóriumi berendezésekhez, mely savsemlegesítőbe torkollik. A semlegesített vizet a városi közcsatornába vezetjük.

4. Speciális csatorna. A reaktor és a hozzá-tartozó segédberendezések üzeménél adódó rádió-aktív szennyeződésű vizek, sugárzás veszélyességük miatt nem vezethetők a csatornába, vagy a szabadba.

A szennyezett vizet az üzemi helyektől az ún. „Speciális csatornába” vezetjük, az épülettől légvonalban kb. 125 m távolságban lévő szenny-nyeztvíztárolókig. Ez a csatorna az összes keresztező közművek alatt 2,5—3 m-rel mélyebben kerül szerelésre, sugárvédelmi szempontból.

Az aktív víz tárolására 2 db 300 m<sup>3</sup> ürtar-talmú, földbesüllyesztett tartály szolgál. A tar-tályok az adódó rádióaktív szennyvízmennyiségnek 4—5 évi tárolását biztosítják.

Sűrített levegő szükséges a reaktorépület laboratóriumi berendezéseire, vegyi fülkéihez, gépjavitó berendezéseire, melegkamrákhoz, pneu-matikus vízszállító berendezésekhez, valamint a savsemlegesítő berendezéshez. A szükséges levegő-mennyiséget 2 db kompresszor adja.

A sűrített levegő készítő berendezést — kompresszorok, légüstök — a segédüzemi épület-ben helyeztük el. Innen földbefektetett táv-vezetéken jut a sűrített levegő a reaktorépületbe és a savsemlegesítő berendezéshez.

Városi gáz szükséges a reaktorépület fogyasztói részére (laboratóriumi csapok, vegyifülké, melegkamrák, üvegtechnikai műhely, gázboiler stb.). A szükséglet fedezésére a Fővárosi Gázszol-gáltató Vállalat új közcsovét fektet.

Az I-es hőtűkör feladata a reaktor fűtőelem kötegek által termelt meleg elvonása. Az üzemben lévő reaktor fűtőelem kötegeinek felületi hűtése keringtetett desztillált vízzel történik, keringtető szivattyúk segítségével. A fűtőelem-kötegeket körülvevő felmelegedett vizet elszívjuk és ellen-áramú készülékeken keresztül nyomjuk, ahol le-hűtve jut vissza a fűtőelem kötegeket körülvevő tartályba.

A II. hőtűkör feladata az I. hőtűkörben keringő desztillált víznek lehűtése. A hőátadás szivattyúházban elhelyezett hőcserélőben tör-



ténik. A vizet a hűtőtoronyban lehűtik. A vízkeringtetést turbinaszivattyúk végzik, melyek a segédüzemi épületben nyernek elhelyezést.

A melegkamrák belső felületeinek és a kamrákon belüli szállítószalag lemosása savas oldattal történik. A mosóberendezés 2 db rozsdamentes acéllemezéből készült tartályból és 1 db vakuum-szivattyúból áll. A vakuum-szivattyúval kellő mennyiségű savat szívunk a tartályba. Utána az épület használati melegvíz hálózatából vizet eresztünk a tartályba. Az így készített savas oldatot sűrített levegővel benyomjuk a mosóvíz hálózatba, mely a melegkamrák mosórózsáinál végződik.

Az I. hűtőkör feltöltéséhez szükséges desztillált víz előállítására desztillált víz készítő berendezés épül, mely a reaktor csarnok alagsorában nyer elhelyezést. A berendezés 2 db elektrodesztillátorból és 2 folyadéknyomó tartályból áll.

A készülékekben desztillált városi víz, a folyadék nyomótartályokba kerül és onnan az épületben lévő sűrített levegő nyomja a reaktorcsarnokban lévő desztilláltvíz tárolókba. A tárolók, a reaktor és a kiegészítő anyagtároló között összekötő csőhálózat készül. Így a reaktor a tartalékolt desztillált vízzel bármikor rövid időn belül feltölthető vagy öblíthető.

Az épületcsoport fűtésének kérdésével kapcsolatban az egész telep fűtésének problémáját is meg kellett oldani. A reaktorüzem által megkívánt különösen tiszta, pormentes levegő és környezet a telepen lévő épületek már meglévő barnaszéntüzeltéses öntöttvas-tagos kazánokkal felszerelt kazánházait halálra ítélte, — és megkívánta a szénpor, salak, füst, korommentes tüzelési rendszer megvalósítását. A telep összes hőenergiaszükséglete kb. 6 000 000 kkal/óra — csúcsértékben —, melyből kb. fűtési célokra egyharmad, szellőzési, illetve szellőzés és fűtési célra kétharmad esik.

Az épülő központi kazánház — a telep uralkodó széliránya szerint telepítve — három darab 4,5 t/óra 23 att teljesítményű B. W. rendszerű kazánnal lesz felszerelve, teljesen automatizált pakura tüzeléssel. A pakura tárolására lefejtő szivattyúház, 2 db á 300 m<sup>3</sup>-es tároló és 3 db á 20 m<sup>3</sup>-es napi tartály létesül.

A távfűtés csőhálózatában 140/90 C° forróvíz kering, két, egymástól független rendszerrel, földbefektetett csatornában. Az egyes épületekben külön-külön hőközpontok lesznek, melyek a leszerelt kazánházak, illetve kazánok helyett felszerelt hőkieserelők útján csatlakoznak a távfűtő hálózathoz.

A reaktorépület transzmissziós hővesztéseit 90/70 C° hőfokú szivattyús melegvíz-fűtéssel pótoljuk. Az épület alaprajzi adottságainak kihasználásával Tichelmann-rendszerű elosztással, amihez a fűtőkályháknak az egyes azonos, ismétlődő ablak—fal elemek szerinti kiosztása és méretezése járul, ami az épület belső beosztásával szembeni teljes érzéketlenség előnyével járt.

A nagy csarnok fűtése külön megfontolások következtében — a szellőzés kérdésével volt

kombinálendő. Teljes légfűtése van, de az Aerosol veszély miatt a visszakeverés teljesen tilos s így állandóan gondosan szűrt friss levegővel történik.

A kályhák öntöttvas radiátorok, illetve a kényes kábelcsatornákkal behálózott helyiségekben 20 atü próbanyomással készített csőregiszterek, minőségi szelepekkel (radiátor csapok helyett!).

A különféle üzemi épületek (szivattyúházak, szellőzőgépház stb.) a forróvíz hálózatra közvetlen rákapcsolt bordás konvektorokkal lesznek temperálva.

Az épület szellőzőberendezései két főcsoportra oszthatók:

- a) egészségügyi és
- b) technológiai szellőző berendezésekre.

A laboratóriumi szárnyon gyakorlatilag sugárveszély és fertőzési lehetőség nem áll fenn, tehát normális szellőzési berendezések volnának feltételezhetők. Ezzel szemben az épületet környező levegő fertőzött lehet, tehát a helyiségekben túlnyomás tartandó, hogy a külső atmoszféra szüretlenül lehetőleg ne tudjon az épületbe beáramlani. A szellőző rendszerek előtt nagy szűrőképességű, olajos levegőtisztítók vannak, s csak az ily módon a rádióaktív poroktól megtisztított levegő kerülhet az egész épületbe. Az elhasznált és az elszívó ventilátorok által elvitt poros, szennyezett levegő egyenest ki lesz fújva a tetőn át a külső légterbe. Így elejét vesszük az épületben netán mégis keletkező sugárveszélyes anyagok felhalmozódásának, besűrűsödésének. Az elszívó ventilátorok reteszélése az összefüggő nyomó ventilátorokkal a nyári ablaknyitás melletti szellőzésnél is belső túlnyomást enged csak meg.

Az egymásnak ellentmondó üzemidejű, rendeltetésű, légcseréjű stb. szellőzési követelményekkel bíró helyiségek miatt 6 nyomó-szívó egészségügyi szellőzőrendszer készült, míg a vegyifűlkék és az ilyenekkel felszerelt laboratóriumok elszívó és nyomó ventilációs rendszerei még az előzőkön felül egyediek.

Az épületen végigfutó középfolysós túlnyomásos, ami az egyes helyiségek légtereinek bezártóságát eredményezi gyakorlatilag.

A szellőző rendszerek csőhálózata a középfolysósok padlójában lévő kb. 1,3 m magas és 1,9 m széles nyitható csatornában és a belső üreges közfalakban lévő 0,5×1,7 m szelvényű aknában került szerelésre.

A kifújó fejek kettős, állítható, profilírozott zsalukkal készült Anemostatok, előttük szabályozó pillangós csappantyúkkal, míg az elszívók a felsőtérben elhelyezett szűrőhálóval fedett nyílások.

A nagyszámú gépegység 2—2 nyomó, illetve szívó gépházba van csoportosítva az alagsorban, illetve a tetőemeleten lévő helyiségekben.

Az egészségügyi szellőzés összes levegőteltjesítménye kb. 60 000 m<sup>3</sup>/óra, 700 000 kkal/ó hőfogyasztással.

A technológiai szellőzés elsősorban a méteres védőfalakkal körülvett, kb. 11 000 m<sup>3</sup> méretű



reaktorcsarnokban és alagsori laboratóriumokban, kiszolgáló üzemi helyiségekben van beépítve.

Ezek szellőztetik és fűtik is ezeket a helyiségeket. Az ezekből kikerülő elszívott levegő már kimondottan sugárveszélyes, fertőző és így ezek külön földalatti nagy csőcsatornába lesznek összegyűjtve, nagy teljesítőképességű, különleges légtisztítókon átvezetve és ezután erősen szigetelt ventilátorokkal a különálló szellőző gépházba beszívva, majd egy 2,8 m Ø és 80 m magas vasbeton szellőzőkéményen keresztül a felső atmoszférába kibocsátva.

A technológiai szellőzés rendkívüli fontossága miatt a berendezések, ventilátorok 100% beépített tartalék gépekkel épülnek, hogy üzemzavar esetén a tartalék gépegység azonnal használatba legyen vehető. A gépek előtt és után beépített elzáró szerkezeteket távkormányzású elektromotorok nyitják és zárják, de az egyes ventilátorokkal úgy reteszelve, hogy nyitva csak azok a tolattyúk lehetnek és kell is legyenek, amelyekhez tartozó ventilátor jár s annak leállítása esetén automatikusan kell rögtön záródniuk.

A fertőzött levegőt szállító csatornák rozsdamentes acélból vagy a korróziós tartalék miatt igen nagy falvastagsággal készülnek, mivel a berendezés üzembehelyezése után ilyen helyek megközelítése még védőöltözetben is csak huzamos (hónapokig tartó) pihentetés, üzemszünet után kísérelhető meg.

Klimaberendezésre csak a vezénylőteremben, a különleges műszerek feltétlen üzembiztonsága miatt volt szükség. Itt is inkább a magaslati és páradús, erdős környék speciális paraméterei miatt, pl. nyári esteiken vagy kánikulai napokon a hűtésnek különös jelentősége van.

A kísérleti atomreaktor rendkívül bonyolult szerkezetének működtetésénél, szabályozásánál, a berendezés működésének ellenőrzésénél és sugárzás elleni védelménél döntő fontosságú a villamosberendezés. A szerteágazó feladatok ellátására a legkülönbözőbb fajtájú és feszültség-szintű villamosenergiára van szükség.

A reaktor csarnok és laboratóriumi szárny egyes helyiségei jellegüknek és rendeltetésüknek megfelelő világító berendezést kapnak. A nagyobb megvilágítási erősséget igénylő helyiségekben, valamint az előcsarnokban és folyosókon fényeső világítás, egyebütt izzólámpás világítás készül. A reaktor-csarnokban, valamint a meleg kamrákban tükör-izzók kerülnek felszerelésre. Áramkimaradás esetére megfelelő szükség- és vészvilágítás készül a 110 V-os egyenáramú hálózatra kapcsolva.

Az atomreaktor üzeme folyamatos, így vannak olyan elemek, melyeknek energia ellátása egy pillanatig sem szünetelhet, így külön kell gondoskodni, hogy ezek a berendezések a hálózat kimaradása esetén is villamosenergiát kapjanak. A szerteágazó feladatok ellátására az alábbi villamosberendezés létesül:

A szükséges villamosenergiának az országos hálózatról történő kivételezésére a reaktor épület közelében külön transzformátor állomás létesül,

ahol 380/220 V 10/04/022 kV feszültség-áttételű transzformátorok nyernek elhelyezést. A transzformátorállomás százszázalékos melegtartalékkal készül oly módon, hogy bármely egység meghibásodása esetén a másik egység a teljes terhelést el tudja látni. A transzformátorállomásban elhelyezett kapcsolóberendezésből nyer áramellátást a reaktorépület és segédüzemei világítása. Ugyancsak innen kiinduló külön kábelek látják el a reaktor és segédüzemeinek erőátviteli energiaigényét. A világítás és az erőátviteli energiaellátás általában 380/220 V feszültségű, 50 periódusú forgó-árammal történik. Az erőátviteli hálózat kiterjed az atomreaktor primer és szekunder hűtőkörébe beépített szivattyúk és tolozárak, továbbá a szellőzőgépház és segédüzemi gépház hajtásainak, végül a daru és futómacskák működtetésére. Ugyancsak 380/220 V-os villamosenergiával látjuk el a laboratóriumok elosztó tábláit is.

Az atomreaktor szabályozása általában 110 V-os egyenárammal, védelme 48 V-os egyenárammal, míg a parancsadás, teljesítés, visszajelzés és hibajelzés fényjelzése 48 V-os alacsony periódus számú váltóárammal történik. A melegkamrák 6 V-os egyenáramot is kapnak.

A laboratóriumi táblák az előbb említett 380/220 V-os forgóáramon kívül külön 127 V-os váltóáramú és 110 V-os egyenáramú ellátást is nyernek. Az épületben létesített vészvilágítás 110 V-os egyenárammal, míg a hírközlés és időjelzés 48, illetve 6 V-os egyenárammal működik. A különböző feszültség-szintek, illetve áramnemek előállítása az alábbi módon történik.

A 380/220 V-os forgóáramot elsősorban az előjáróban említett országos hálózatra kapcsolt transzformátor állomás szolgáltatja. Az állomás kiesése esetén a villamosenergiával minden körülmények között működtetendő 380/220 V-os forgóáramigényű készülékek részére külön 3 fázisú generátorok szolgáltatnak áramot, melyeket a létesített 110 V-os egyenáramú akkumulátortelepből táplált motorok forgatnak.

A 48 V-os egyenáramot az országos hálózatról működtetett, egyenirányítókkal táplált 3 db akkumulátortelep szolgáltatja, illetve a beépített külön motordinamók állítják elő. A 110 V-os akkumulátortelep töltésére a hálózatról működtetett motor-dinamócsoport szolgál. A 127 V-os váltakozó áramot rendszeresen a 380/220/127 V-os feszültség áttételű hálózati transzformátorok szolgáltatják, viszont a hálózat kimaradása esetén az említett 110 V-os akkumulátor-telepről működtetett motor-generátorok után kapcsolt, külön transzformátorok szolgáltatják.

A 48 V-os váltakozó áramot külön transzformátorok állítják elő, amelyek a hálózat kimaradása esetén ugyancsak az akkumulátorról működtetett generátorokról nyernek táplálást.

A melegkamrák részére szükséges 6 V-os egyenáramot külön egyenirányító szolgáltatja.

Az előbbieken említett bonyolult energiaelosztás három kapcsolótábla-rendszeren történik. Ezek a 380/220 V-os forgóáramú, az egyenáramú,



valamint a különleges terhelések táblája. Ez utóbbi tábláról tápláljuk mindazokat a berendezéseket, melyeknek áramellátása még áramkimaradás esetén sem szünetelhet. Ezek a következők:

A melegkamrák villamoskészülékei és tolóajtói.

Az I. hűtőkör szivattyúi.

A reaktor üzemével kapcsolatos hírközlő berendezés.

Az elektronikus készülékek, amelyek az ionizációs kamrákban lejátszódó folyamatokat regisztrálják.

A központi vezénylőtábla, a hozzátartozó működtető és jelző áramkörökkel.

Végül a sugárzásvédelmi (dozimetriai) ellenőrzés.

A világítási és erőátviteli hálózat egyrészt kábelcsatornába helyezett kábelekkel, illetve acélpáncélosba húzott szigetelt vezetékekkel készült. A laboratóriumi épületszárnnyban a világítási, erőátviteli és gyengeáramú hálózatok a folyosók padlócsatornáiban, a folyosókat határoló kettős falak által képzett fiülkékben, az emeleteken lévő kapcsoló és vezénylőhelyiségeknél pedig az alattuk lévő födém és a padló közötti térben szerelve haladnak az egyes szinteken elhelyezett kapcsoló, elosztó, ellenőrző és vezénylő táblákhoz.

Az atomreaktor villamosberendezésének távműködtetése és a működés ellenőrzése a központi vezénylőteremből történik, míg külön dozimetriai kapcsolótábla szolgál a rádióaktív sugárzások mérésére és ellenőrzésére.

## Könyvismertetés

### **Épületburkolás** *Cristofoli Ottó*

A könyv a burkolómunkával kapcsolatos művészeti kérdésekkel, a tervolvasással, a burkoló munka elvégzéséhez szükséges anyagokkal és szerszámokkal foglalkozik, majd aprólékosan tárgyalja és számos ábrával szemlélteti a különböző padló- és falburkolatok készítését, sok mesterségbeli jótanácsot ad. A könyv a burkoló szakmunkások segédkönyve, de hasznos a művezetőknek, technikusoknak, sőt a technológia részletkérdéseivel foglalkozó mérnököknek is.

### **Villanyszerelés** *Hámory Albert*

A könyv a gyakorlati villanyszerelői munka vezérfonala. Az 1000 volton aluli erősáramú szerelésekkel foglalkozik az új épületen végzendő villanyszerelői munkák sorrendjében, előzetesen pedig ismerteti az erősáramú kapcsolási jeleket.

A belső szerelés és a háztartási készülékek bekötése után tárgyalja a légvezetékek és a kábelek szerelését, sorra veszi a biztosítókkal, a kapcsolókkal, az akkumulátorokkal stb. összefüggő szerelőmunkákat,

ismerteti a világítóberendezéseket, a villamosgépeket, a mérőműszereket, ezek alkalmazását és szerelését, közli a balesetelhárítás szabályait. A legfontosabb szabványokat és előírásokat táblázatokban közli, a kapcsolásokat és a fontosabb szerelvényeket több mint 300 ábrán mutatja be.

### **Bádogosmunka** *Z. V. Kleinhampel*

A „Bádogos szakismeretek” az első műszaki könyv magyar nyelven, amely összefoglalóan tárgyalja az általános bádogosmunkát, vagyis a fémlemez-megmunkálásokkal kapcsolatos gyakorlati szakismereteket. Különös értéke, hogy részletesen foglalkozik a könnyűfémlemez megmunkálásával is.

Tartalma — négy részének címében — a következőképpen vázolható. I. Anyagok, kötések és felületi kezelés; II. Bádogosipari szerszámok és gépek; III. A fémlemez-megmunkálás alapl műveletei; IV. Épületbádogoszerkezetek kivitelezése.

A könyv bádogos szakmunkások, művezetők részére készült, de a gyakorlati kérdésekben hasznos útmutatást ad mérnököknek is.



# Előfeszített vasbeton közvilágítási lámpaoszlopok

FÖRSTER TAMÁS — RUZICKA BÉLA

Az utóbbi években külföldről érkezett folyóiratok cikkeiben, katalógusokban és fényképeken láthattuk, hogy a különféle módon készített vasbeton oszlopokat az erőátviteli és távközlési vezetéktartáson túlmenően egyre elterjedtebben alkalmazzák közvilágítási célokra is. Ez az új megoldás ma már szinte teljesen kiszorította a korábban használatos öntöttvas-, sajtolt acéllemez-, vagy csőszerkezetből készített, hegesztett oszlopokat.

A vasbeton oszlopok lényegesen olcsóbbaknak bizonyultak a korábbi típusoknál, és örömmel fogadták ezt az építészek és városépítők is, mert a környezetbe, a városképbe is jobban illeszkednek. Új vonalukkal, egyszerű kialakításukkal és a vasbetonanyag, mint önálló formaképző elem felhasználásával hangulatosabbá és egységesebbé teszik a városok megjelenését.

A vasbeton közvilágítási oszlopokat a legkülönbébb módszerekkel készítik. Korábban elterjedten alkalmazták a lágyvasbetétes megoldásokat, de ez viszonylagosan nagyobb vasfelhasználásra és nagy méretekre, — tehát lényegesen nagyobb oszlopsúlyra vezetett, ami a szállítást is megnehezítette. Egy sor országban porgetett betonesőoszlopokat alkalmaznak, míg mások a feszített megoldásokat használják. E két utóbbi megoldás az, amelyik a mai korszerű építési és betonelőregyártási mód mellett a legkorszerűbbnek látszik.

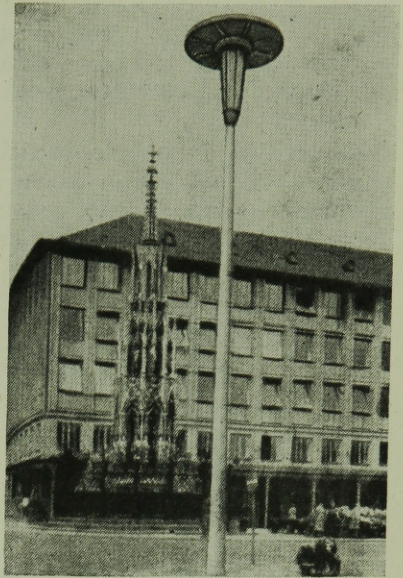
A porgetett vasbeton közvilágítási oszlopok gyártása Magyarországon egyelőre nem valósítható meg, miután nem áll rendelkezésre olyan berendezés, amelyik kis átmérővel, kis falvastagsággal és sudarasan hoz létre ilyen oszlopokat.

Külföldi tapasztalatok alapján hazánkban is végeztünk kísérleteket lágyvasbetétes vasbeton közvilágítási lámpaoszlop előállítására. Az első darabok elkészültek, és azt a Villesz telepén fel is állítottuk. Ennél a megoldásnál az oszlop két darabból készült. Külön alsórésszel, amelyiket helyszerűen alakítottunk ki, és a

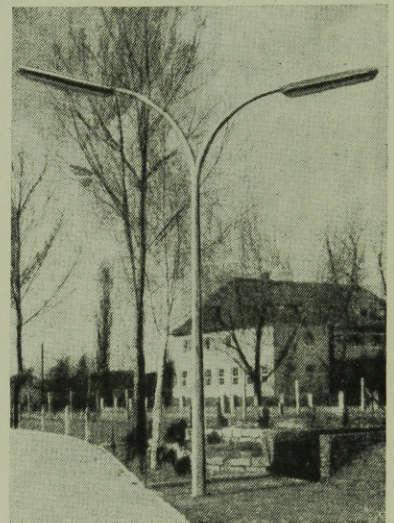
kehelybe ült bele az oszlop felső, világítótest része. A két rész csatlakozásánál helyeztük el a kábelesatlakozást és a biztosítót. Jóllehet az oszlop készítése egyszerű, de gyártástechnológiája miatt nagy méretek adódtak, az összeszerelése is munkaigényes és a szállítást sem bírja megfelelően.

1957 februárjában készültek el a feszített vasbeton közvilágítási lámpaoszlopok tervei. A tervezők: — *Förster Tamás, Ruzicska Béla, Székér Pál és dr. Sziráki Zoltán* — arra törekedtek, hogy a legszükségesebb vasanyag felhasználásával, jó külső megjelenéssel, olcsón nagy távolságba történő szállításra is alkalmas oszlopot tervezzenek. Az előfeszített vasbeton oszlopok mintadarabjai még az évben elkészültek a 2. sz. Épületelemgyárban, és ezeket a típusokat tervezték a pécsi régi repülőtérén épülő új városrész közvilágítására is.

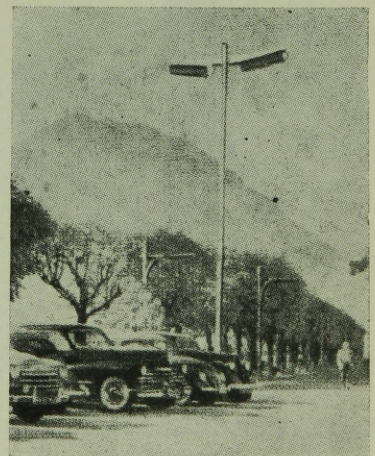
A közvilágítás céljait szolgáló lámpaoszlopok és lámpák megfelelő ízléses kivitelben nappal, de különösen éjjel diszével szolgálhatnak a közterületnek. Ezért formai kialakításuk, választott anyaguk körültekintést, szakszerű tervezői közreműködést igényel. Amint a köztereken felállított szobrok, elárusító bódék, telefonfülkék, benzinkutak, vagy az üzletek reklámtáblái és kirakatai szerves képét kell képezzék a város képének, ugyanígy szigorú bírálat alá kell venni a közvilágítás építészeti megjelenését is. Városainkban még ma is nagy számmal alkalmazott lámpatestekre az jellemző, hogy utánózni igyekeztek egy-egy nagyobb közintézmény köré telepített, művésziileg megtervezett, ünnepi hangulatot árasztó gazdag kovácsoltvas kandelábereket. A sorozatgyártás miatt természetesen a minőség, a művészi igény lényegesen csökkent, a kovácsoltvasból közönséges szürke öntvény készült gyári cirádákkal, eltorzult kandeláberrel, az olajban égetett anyagot közönséges olajmázolás pótolta. Nem sokat törődve a kandeláber és lámpatest harmóniájával, idők folyamán az elavult lámpatestet zománcozott



1. ábra. Porgetett vb. közvilágítási lámpaoszlop az NSZK-ban



2. ábra. Feszített vb. közvilágítási lámpaoszlop az NSZK-ban



3. ábra Feszített vb. közvilágítási lámpaoszlop az NSZK-ban



vaslemez, ún. Lampart-fejek foglalták el, amelyek ízléstelenségükkel nem válnak díszére utcaképeinknek. A vaslemez alkatrészek gyors korrodálása miatt állandóan elhanyagolt benyomást keltenek és gyakori karbantartásuk újabb és újabb költségbefektetést igényel.

Korszerűbb lámpaoszlop és világítótest volt a 30-as években a Főváros egy-két előkelő negyedébe telepített, sajtolt acéllemez-

ből készített és tojásalakú világítótesttel ellátott típus (Gellért-hegy, Gorkij fasor stb.) A lámpaoszlop egyszerű megjelenésű, szép vonalú, a lámpatest egyetlen üveggömb formájával kellemes utcaképet adott. Hiányosságaként kell megemlítenünk költséges beszerzési árát és karbantartási szükségességét.

A vasbeton, mint anyag csakis a gyártási technológia újabb fejlődése, a feszített vasbeton üzem-szerű gyártása után jöhetett szóba, mint sorozatgyártásra alkalmas közvilágítási lámpaoszlop.

Az új anyag lehetőséget ad olyan elemek készítésére, amelyek felülete teljesen sima, zárt pórusú, műköző jellegű. A betonanyag önmagában időtálló, tehát városképi megjelenése feltétlenül kedvezőbb az eddig alkalmazott, állandó karbantartást igénylő vasanyagú kandeláberekhez viszonyítva.

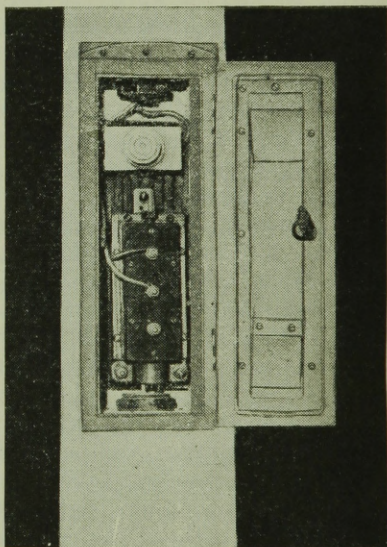
Lényeges kérdés az új anyagból kialakítandó forma megválasztása. Alkalmazkodni kell a feszített betonanyagszerűségéhez, csakis az előállítás lehetőségeit szabad figyelembe venni. Az eddig alkalmazott öntöttvas, vagy acéllemez-ből sajtolt testek utánzása alapvetően más jellegű anyagból, gyártási okokból lehetetlen lenne, azon felül, hogy alapvető esztétikai ellentmondást tartalmazna. A lámpaoszlop kialakításánál figyelembe kell venni a betonelemek hazai nagyüzemi gyártási módszereit, sablonozási, feszítési adottságait.

A gyártás céljaira megfelelően kiválasztott formának ki kell elégiteni a villamos szerelvények hely- és csatlakozási igényeit, meg kell felelnie a szállítás és elhelyezés utáni állapot statikai behatásainak, és nem utolsósorban szerves és harmonikus egységet kell képezzen a világító testtel mind nappal, mind pedig éjszakai világításban.

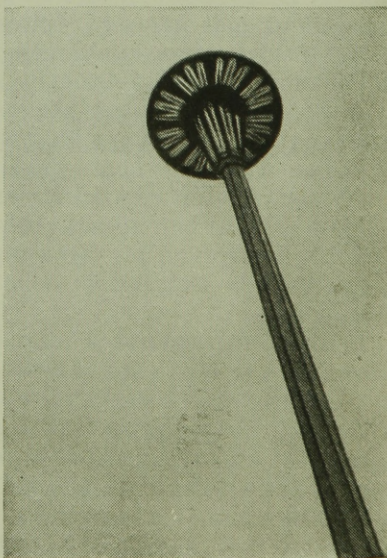
A feszítés alkalmazása biztosítani tudja a minimális keresztmetszeti méretek megválasztását, a szállítás és felállítás utáni repedésmentességet. Az üzemi előállítási nagyszilárdságú beton (B 400) jól megválasztott profilozás esetén kisebb mérvű mechanikai behatás esetén is kellő ellenállást tud kifejteni.



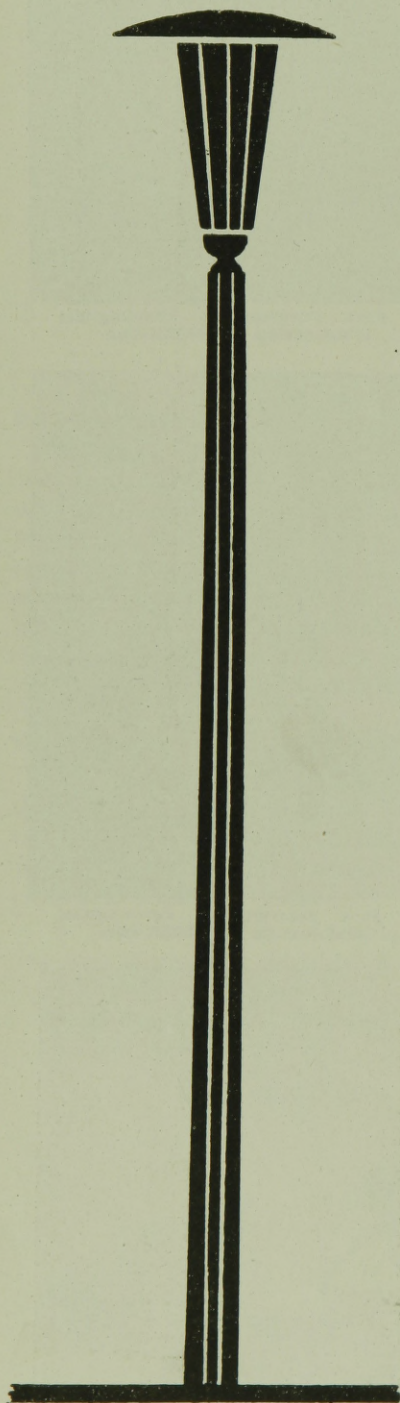
5. ábra. Az első hazai kísérleti lágyvasbetétes közvilágítási lámpaoszlop



6. ábra. Kapcsolószekrény



7. ábra. Pörgetett közvilágítási lámpaoszlop Lipcsében



4. ábra. Magyar közvilágítási lámpaoszlop



Itt kell kitérnünk a feszítés módjának megválasztására. Hazai elemgyáraink rúdszerű elemek gyártásánál általánosan hosszúpados előfeszített rendszert alkalmaznak. Tervezők véleménye szerint ezen eljárás jelen esetben kifogástalanul megfelel a tömeggyártás igényeinek. Az utófeszítés adta lehetőségek ilyen kisméretű, de nagy darabszámú szériagyártás esetén nem használhatók ki. Az utófeszítéssel járó kábelcsatorna kialakítás, lehorgonyozás, egyedi feszítő berendezés, a kábelek korrózió védelme stb. ellentmond az egyszerű és gazdaságos tömeggyártás elveinek anélkül, hogy az előfeszített rendszerű lámpaoszlophoz viszonyítva előnyös tulajdonságokat tudna felmutatni.

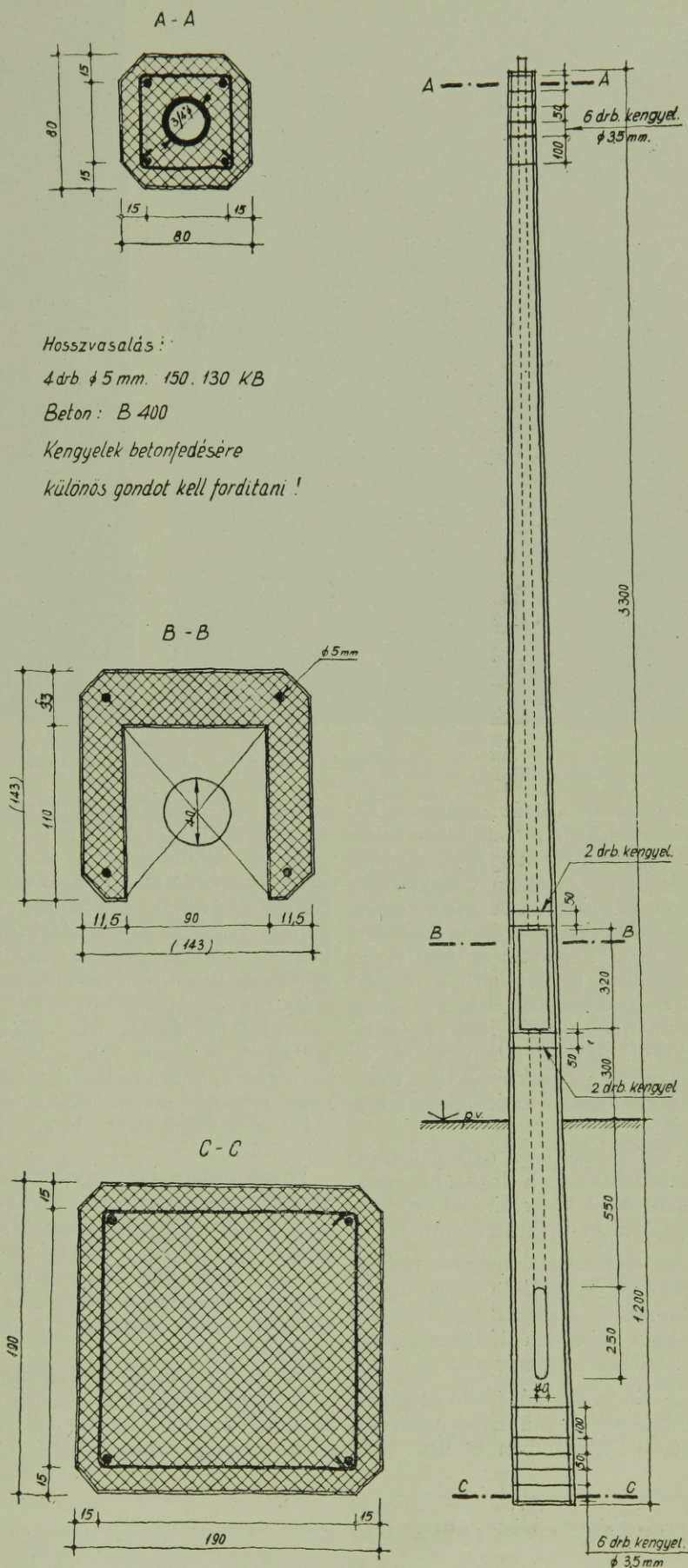
A tervezők, az előzőekben említett gyártási követelményekhez alkalmazkodva, a korszerű városkép kielégítése érdekében választották meg az oszlop befoglaló méreteit alulról felfelé keskenyedő négyzetkeresztmetszetre. A négyzetkeresztmetszet éleit csorbulás elkerülésére és lágy, sziluettelés elérésére lesarkították.

A konstrukció méreteit részben a statikai követelményeknek megfelelően, részben pedig a világítótesthez szükséges biztosítószekrényke befogadására alkalmas, részben a gyárthatóság igényeinek megfelelően (sablon, feszítés, vibrálás, szállítás stb.) alakították ki.

Az előfeszített vasbeton oszlopok 4,5—12,0 m között tetszőszerinti hosszúságban gyárthatók. Így 1,2—1,5 m mélységig történő földbehelyezéssel számolva a fénypontmagasság 3,5—10,5 m között változhat.

A 3,5 m fénypontmagasságú lámpaoszlop legfelső keresztmetszete 8×8 cm, a legalsó pedig 19×19 cm. Alapozási mélysége 1,2 m, a vasbeton összhossza 4,5 m. Teljes súlya, beleértve az oszlopba helyezett villamos szerelvényeket is, kb. 230,— kg.

Vasalása 4 db  $\varnothing 5$  mm 150.130 KB. feszített acélhuzal. Az oszlopvégek kengyelezést kapnak a berepedés elkerülésére. A beton anyaga B. 400 minőségű speciális szemszerkezetű, amelynek bedolgozása vibrációs módszerrel, érlelése pedig gőzöléssel történik.



Hosszvasalás:

4 db  $\varnothing 5$  mm. 150.130 KB

Beton: B 400

Kengyelek betonfedésére

különös gondot kell fordítani!

8. ábra. Előfeszített vb. közvilágítási lámpaoszlop elrendezési terve





9—10. ábra. Kísérleti vb. oszlopok a Villányi úti lakótelepen

Az áram hozzávezetése céljára az oszlopban a talajszint felett kb. 30 cm-re megfelelő méretű, sülyesztett acéllemez szekrényke nyer elhelyezést. A vasbetonoszlop földbekerülő részén készített nyíláson keresztül a csatlakozó földkábel bevezethető a csatlakozó szekrénybe, ahol az oszlop méreteinek megfelelő alumíniumöntésű kábelfej helyezhető el. Ugyancsak a szekrénykében nyernek elhelyezést az áramkörök biztosítói is.

A kisfeszültségű oszlopok érintésvédelméről, a legutóbb megjelent MSZ 151 előírásai értelmében nem kell gondoskodni.

Az előfeszített vasbeton lámpaoszlopok használata az eddig alkalmazott acélszerkezetű oszlopokkal szemben lényeges megtakarítást eredményez.

A 4,5 m hosszú, járdavilágítást szolgáló vasbetonoszlop gyári ára 180,— Ft, szemben az MSZ 1586

szerint gyártott acéloszlop 720,— Ft-os árával.

Ha az előbbi árakhoz a vasbeton oszlopoknál szükséges csatlakozó szekrényt, a szállítási és állítási költséget hozzászámítjuk, kb. 250,— Ft-os egységár adódik, míg az acéllemez oszlopnál hozzászámítva az alapozás 140,— Ft-os, valamint a mázolás 70,— Ft-os költségét, összesen 930,— Ft-os egységár adódik. Látható tehát, hogy egy-egy oszlop alkalmazásánál tehát közel 700,— Ft a megtakarítás.

Vasanyagban is nagymértékű megtakarítás érhető el. Például amíg a 3,5 m fénypontmagasságú sajtoló acéllemez közvilágítási oszlop súlya 70,0 kg, addig a hasonló magasságú előfeszített vasbetonoszlop vasigénye mindössze 8,0 kg!

Összegezve az elmondottakat, a modern előfeszített vasbeton közvilágítási oszlopok a következő fő követelményeket elégítik ki:

— megjelenésükben alkalmazkodnak úgy a régi, mint a modern épületekkel rendelkező városokhoz,

— alkalmazásukkal nagy mennyiségű vasanyag takarítható meg,

— gazdaságos az alkalmazásuk, mert előállításuk olcsó, és végül

— a vasbeton közvilágítási lámpaoszlopok nem igényelnek karbantartást és az időjárás viszontagságainak is jobban ellenállnak.

Az előfeszített vasbeton közvilágítási lámpaoszlopok nagyforgalmú közutak, terek, fő- és mellékutcák, udvarok, vasúti állomások, vasúti és parti rakodók, valamint parkok és sétányok stb. világítására felhasználhatók. Az ostorlámpa típusoknál — amelyek prototípusának kialakítása folyamatban van — az oszlopok hajlása az útszélességnek megfelelő hajlásszöggel készíthető.



# Lakóépületek felújításának tervszerűségét biztosító gazdasági-műszaki vizsgálatok

DR. RUISZ REZSŐ

A szocializmus építésének kezdeti korszakában — hazánkban — minden más ténykedést erősen háttérbe szorítva a beruházások fontosságát hangsúlyoztuk ki és a beruházások előkészítése, tervezése és kivitelezése terén végeztünk csak megfelelő színvonalú gazdasági-műszaki előkészítést.

Ebben a kezdeti korszakban háttérbe szorultak mindazon ténykedések, amelyek a meglevő állóalap értékének biztosítására vonatkoznak és amely ténykedések célja a már készen átvett, rendelkezésünkre álló létesítmények állagának egyazonos szinten tartása.

Különösen súlyos hibát követtünk el akkor, amikor a népgazdaság állóalapjainak tekintélyes részét képező lakóépületek fenntartásának kérdésével nem foglalkoztunk. Az ország lakóépületeinek terjedelmét mintegy 500 millió léghöbméterre becsülhetjük, ami átlagosan 200 Ft-os léghöbméterenkénti előállítási árral számítva 100 milliárd forint összegű értéket jelent. Egyedül Budapesten 140 millió léghöbméter kiterjedésű lakóépülettömeg van, amiből 85 millió léghöbméter a Tanács kezelésében — az Ingatlankezelő Vállalatok gondjára bízva — a normális kezelés és fenntartás, felújítás gazdasági tevékenység keretébe szorult.

Ismert tény volt már a múltban, hogy a lakóépületek átlagos életkorát 100 évben jelöljük meg. Ebből következő, hogy a lakóépületek átlagosan évenként 1%-kal értéktelenednek el. Ez azonban csak arra az esetre áll fenn, ha a lakóépületek karbantartását és időszakos felújítását rendszeresen, előre meghatározott időben és terjedelemben elvégezzük. Amennyiben a karbantartást elhanyagoljuk és a felújítást elmulasztjuk, akkor az értécsökkenés az évi 1%-ot meghaladja, az avulás az évek múltával rohamossá válik és idővel helyrehozhatatlan károkat eredményez.

Így az a körülmény, hogy Budapest lakóépületeit mintegy 10 éve egyáltalán nem hoztuk rendbe, egyedül Budapesten a népgazdaságnak 2,5 milliárd forint kárt okozott.

E károk továbbterjedésének megakadályozása rendkívül fontos népgazdasági érdek, amelynek vizsgálata szakszerű és részleteiben is megalapozott megállapításokat, vizsgálatokat és módszerek kialakítását követeli meg.

Ezzel a kérdéssel először 1953 elején a Mérnök Továbbképző Intézetben elhangzott előadásom keretében foglalkoztam.<sup>1</sup> A városgazdaság alapvetését lefektetni igyekezvén rá

kellett ugyanis mutatnom arra, hogy a városgazdaság területén egyik legfontosabb ténykedés a lakóépületek tervszerű állagfenntartásának biztosítása és hogy ennek érdekében megalapozott gazdasági-műszaki tervezést kell folytatni.

E megfontolásokból kiindulva 1953 őszén Komló városgazdasági tanulmányainak készítése idején alakítottunk ki egy olyan módszert, amely alkalmas az épületek jelenlegi értékének meghatározására.<sup>2</sup> A módszer az épületek különböző szerkezeti elemeinek elhasználódását vizsgálta. E tekintetben bontotta az épületet olyképp, hogy annak egyes szerkezeti elemei — a szerkezeti elemek általános elavulásának törvényszerűségeit figyelembe véve — mennyire csökkentek értékükben és ennek révén ki tudta fejezni azt, hogy a rendelkezésre álló léghöbméter lakóterület újraelőállítási értékével szemben a jelenlegi érték miként alakul. A vizsgálatnak ebből a rendszeréből a tatarozások szükségszerűségére és a tatarozások költségkihatásaira csak hozzávetőlegesen lehetett következtetni.

Már ebből a munkából rendkívül értékes adatok és következtetések jöttek létre. Az épületszerkezeti elemek avulási görbéje és a szerkezet élettartama rendkívül jellemző módon mutat rá arra, hogy a felújítások területén milyen teendőink vannak. A végzett vizsgálatok azonban nem vezettek teljes eredményre, mert a feldolgozás nem a gazdasági-műszaki tervezés eredményességét igyekezett biztosítani, hanem leíró statisztikai módszerekkel mutatta be a várost és inkább szociológia lett, mint a kívánt cél szerinti gazdasági-műszaki tervtanulmány.

Az adatokból azonban így is világossá vált, hogy Komlón a vizsgálat időpontjában 682 069 léghöbméter kiterjedésű lakóépületek voltak és ezek 61,6%-a jó, 14,7%-a tatarozandó, 17,9%-a felújítandó és 5,8%-a avult állapotban volt. Bizonyos következtetéssel meg lehetett állapítani azt is, hogy az épületek időszakos felújítására 1954—1960. évek között évenként 2,4 millió forint összeget kell fordítani, ugyanakkor a karbantartási költségek címen évenként 2,7 millió forinttal kell számolni.

A második ilyenirányú vizsgálat Budapesten a belső Ferencváros rekonstrukciós tervével kapcsolatosan készült.

Ennél a munkánál olyan vizsgálati rendszert dolgoztunk ki, amely a

szerkezeti elemek elavulása mellett egyben arra is tájékoztató adatokat adott, hogy a helyreállítás milyen költségeket kíván meg.<sup>3</sup> A cél ezzel az volt, hogy feleletet adhassunk arra, hogy egy város, vagy városrész összes épületeinek helyreállítása milyen költségkihatással jár, részletezve e tekintetben azt is, hogy a különböző munkanemek elvégzése — tehát már nem szerkezeti elemek — a helyreállítás során külön-külön is milyen mértékű népgazdasági ráfordítást igényelnek.

E vizsgálat szerint az ún. belső Ferencvárosban — ami alatt a Tolbuchin körút, Dunapart, Ferencváros és Üllői út által közrezárt területet értjük — 4 309 092 léghöbméter lakóépület van. Ezek értéke 1 273 236 ezer forint — ha az épületeket egyformán 300 forintos léghöbméter árral számítjuk.

A vizsgált épületek felújítására — most már részletes vizsgálatok alapján — 134 890 ezer forintia volna szükség, vagyis megállapítható, hogy a vizsgált épülettömeg 10,4%-ban értéktelenedett el. A vizsgálat részletes volta következtében azonban itt már nemcsak ezt tudtuk megmondani, hanem épületenként tudjuk azt is, hogy a felújításnak milyen terjedelmű udvari és utcai homlokzat javításra, milyen mennyiségű tetőfedésre, fűdémcsereire, bádigos és asztalos munkára kell kiterjedni, valamint részletezve tudjuk azt is, hogy mennyi értéket reprezentál a gépészeti felújítások értéke is.

Később a város különböző területein sokszáz lakóépületen alkalmaztunk az új módszer segítségével értékbecslést és általában megállapítottuk, hogy a levonható következtetések helyes alapot nyújtanak a lakóépületek felújításának tervszerűsítésére törekvő igényeknek.

Vizsgálataink hamarosan meggyőzték arról, hogy kialakított módszerünk helyes. Megállapítást nyert az is, hogy az ilyen irányú vizsgálataokra és az ezekből származó következtetésekre levonására feltétlenül szükség van. Szükség van azért, hogy elsősorban meg tudjuk állapítani az egyes épületek leromlottságának fokát és ennek alapján ütemtervet tudjunk készíteni a lakóépületek felújításának sorrendjéről. Szükség van erre azért is, mert tájékoztató adatokat közül a tatarozási szükséglet összes hitelignélről és bizonyos mértékig következtetni lehet ebből a tatarozáshoz szükséges munkaerő és anyagigényekre is, ami a felújítási tervezésnél eddig egyáltalán nem készült és sok

<sup>1</sup> Ruisz Rezső dr.: A gazdasági tervezés szerepe a városrendezésben. Mérnök Továbbképző Intézet jegyzete. Budapest, 1954.

<sup>2</sup> E munkát a Városépítési Tervező Vállalat — azóta megszüntetett Gazdasági tervezési osztályában — Papp Imre főmérnök és irányításom alatt — Kővári Lajos tervező közreműködésével végeztük.

<sup>3</sup> A rendszer kidolgozása a Budapesti Városépítési Tervező Vállalat Gazdasági tervezési osztályán készült vezetésem mellett. A költségelemzés felépítését Somorjai Károly a BUVÁTI árelemző osztályának vezetője végezte, a vizsgálatokat Prinz Gyula dr. szakosztályvezető irányította.



esetben ezek betervezése hiányában a tatarozásokat nem lehetett végrehajtani.

Igazolódott azonban az is, hogy a módszer és a vizsgálatok ezen *túlménoen alkalmasak városrendezési tervek előkészítésénél*, különösképpen akkor, ha szanálódó területek városrendezési terveit készítjük elő. Ez esetben ugyanis a tervek realitását biztosítják a vizsgálatok és azoknak következtetései. Az a tény, hogy a tervező nemcsak a beépítettség konfigurációját látja és az épületeknek állam szerinti csoportosítását, hanem az épületek effektív értékével kerül szembe, biztos és határozott lehetőséget ad a reális terv kialakítására.

Meg kellett azonban állapítanunk azt is, hogy a kialakított módszer azáltal, hogy a tatarozási szükségletek mértékét az újraelőállítási értékből vezeti le és e tekintetben *általánosítva minden épületnél egyazon összeget veszi alapul; légköbméterenkénti azonos egységárral számol, helytelen*. Helytelen, mert az épületek magassági méretei, az épületek különböző korban, különböző célokra készült volta, az épületek különböző gépészeti felszerelése jelentős mértékben befolyásolják az újraelőállítás egységárát. Ha tehát egyazon alapértéket alkalmazunk minden épületre, akkor az alapszámból levont következtetés helytelen lesz és jelentős mértékben változtatja meg a felújítási tervezés kiinduló adatait.

Ezek után a felújítási vizsgálatok kérdésével a Város- és Községgazdálkodási Minisztérium Műszaki Tanácsa is foglalkozott és ennek további finomítására adott utasítást.

A VKGM Műszaki Tanácsa ugyanezzel megállapította azt is, hogy a házhelyek és lakóépületek műszaki leltárának, illetve műszaki nyilván tartásának *elkészítése szükséges*.

Hozzáfűzte ehhez azt is, hogy a *lakóépületek műszaki leltára a népgazdasági tervezés számára alapot ad a lakásállomány felújításának, tatarozásának és karbantartásának hitel-, munkaerő- és anyagszükségletének megtervezéséhez*.

Ezen túlmenően a műszaki leltár a város- és községrendezés számára adatokat szolgáltat a rekonstrukciós és szanálási problémák műszaki tervezéséhez, lehetőséget nyújt az egyes lakóépületek felújítási és tatarozási szükséglete sűrűsségi sorrendjének megállapításához.

Az épületeknek alapvető csoportosítása érdekében a BUVÁTI Árelemző osztályával együtt *több helyszíni részletes vizsgálatot végeztünk* és most már a Város- és Községgazdálkodási Minisztérium szempontjait is szem előtt tartva nemcsak Budapestre, hanem különböző vidéki településekre is *kiterjesztettük munkánkat*. Így például megvizsgáltuk több alföldi város, több dunántúli város és kisebb település, valamint Miskolc környéki hegyvidéki település épületeit is. A vizsgálatok kiterjedtek konkrétan az épületekre ma-

gára, annak műszaki állapotfelvételére, ezen túlmenően pedig már a tatarozott épületeknél átvizsgáltuk az Ingatlankezelő Vállalatoknál el-fekvő költségvetéseket, egyes esetekben pedig a végszámlákat is.

E vizsgálatok eredményeként megállapítottuk, hogy úgy Budapest, mint a vidék lakóházait *nagyjából hét típusba lehet sorolni*. Az egyes típusok a következők:

1. típus. Földszintes, alapincézés nélküli épület, részben gazdasági célokra szolgáló helyiségekkel. Ebbe a típusba sorolhatók a tanya, a falusi, kisvárosi lakóépületek, fésűs beépítéssel.

2. típus. Földszintes lakóház, részben alapincézett, udvari szárnyal vagy körbeépítéssel. Ebbe a típusba sorolható a falu, község, város lakóházainak nagy százaléka.

3. típus. Földszintes lakóház teljesen alapincézett, fedett kocsibe-hajtóval, oszlopos folyosóval, magas padlástéri térdfallal, részben udvari szárnyépülettel. Ide tartoznak a nagyobb falusi, városi házak, a budapesti földszintes lakóházak.

4. típus. Földszintes, félgy vagy teljesen alapincézett lakóépület, esetleg kevés szárnyépülettel, vagy manzard megoldással. Ide sorolhatók a vidék és főváros villái és komfortos lakóházai.

5. típus. I. emeletes, esetleg teljesen alapincézett, esetleg manzarddal épült lakóház.

6. típus. II—III. emeletes lakóépület.

a) zárt lépcsőházzal,  
b) függőfolyosós lakóházak.

7. típus. IV. vagy többemeletes lakóház.

a) zárt lépcsőházas,  
b) függőfolyosós lakóházak.

A hét, illetőleg — a 6. és 7. típusnak bontása után — kilenc típus nem jelenti még azt, hogy kilenc féle értékű épületet kapunk a vizsgálat során. Nevezetesen a meglevő épületek értékének megállapítása a felvétel alapján történik, amikor is a felvételező munkanemek, illetve szerkezetek szerint külön bontva tudja a tényleges előállítási értéket meghatározni.

Azonos típusú épületben is lehetnek ugyanis különböző építőanyagok, szerkezetek, kiviteli módok, felszerelési tárgyak stb., stb., amelyek az épület előállítási árát lényegesen befolyásolják. Ily módon a kilenc típus végeredményében egyenként 77 esetet jelenthet, vagyis végeredményben az épületvizsgálat után kerekben 700 különböző egységárú épületesortunk lehet. Az egyes épületek között ez igen tág lehetőséget biztosít a helyes megközelítő eredmény biztosításához, amihez mindössze az szükséges csupán, hogy a felvételező a felhasznált építőanyagokat, szerkezeteket, munkafajtákat, kivitelező módokat szakszerűen meg tudja állapítani.

Áttekintés céljából felsoroljuk azt a hetvenhét tételt, amelyre nézve külön-külön egységár áll az érték-megállapítás céljaira. Természetesen

nem szabad figyelmen kívül hagyni azt a tényt, hogy a felsorolt kilenc típusban ezekre a tételekre mind külön ár van és így jön létre a mintegy 700 tétel.

1. Alapozás :
  - a) kő,
  - b) téglá,
  - c) beton és köbeton
  - d) vasbeton
  - e) cölöp vagy kút,
  - f) vályog, vertfal.
2. Felmenőfalak :
  - a) kő,
  - b) téglá vb. szerk.
  - c) kő és téglá vegy.
  - d) vályog
  - e) vályog és téglá
  - f) vertfal.
3. Pincefödém :
  - a) téglalabotzat,
  - b) vasgerenda p. süveg,
  - c) vasbeton,
  - d) téglabetétes vb.,
4. Födémek :
  - a) téglalabotzat,
  - b) vasgerenda p. süveg,
  - c) vasbeton,
  - d) téglabetétes vb.,
  - e) csaposgerenda,
  - f) borított gerenda,
  - g) salakbeton.
5. Tetőszerkezet :
  - a) üres nyeregfedélszék kötőger. nélk.
  - b) üres nyeregfedélszék kötőgerendával,
  - c) torokgerendás fedélszék kötőger. nélk.,
  - d) torokgerendás fedélszék kötőgerendával,
  - e) bakdúcos fedélszék kötőgerenda nélkül,
  - f) bakdúcos fedélszék kötőgerendával.
6. Tetőhéjazat :
  - a) cserép léccel,
  - b) pala léccel,
  - c) zindely,
  - d) nád, vagy zsupp.
7. Szigetelés :
  - a) falak,
  - b) padló alatti,
  - c) tető.
8. Homlokzat :
  - a) egyszerű sima, v. kevésbé tagolt,
  - b) festett,
  - c) u. az kőporos,
  - d) egyszerű sima v. k. tagolt nemesvak.,
  - e) gazdagon tagolt (klasszikus) barokk,
  - f) kővel burkolt.
9. Válaszfalak :
  - a) féltégla,
  - b) éltégla
  - c) válaszfal téglá.
10. Belső oldal és mennyezet vak.
11. Beton lépcső, fedkövek és aljzatb.
12. Burkolatok :
  - a) hajópadló,
  - b) parketta,
  - c) svédpadló,
  - d) mozaik,
  - e) cementsimítás,
  - f) mettlachi,
  - g) csempé.
13. Ablakok :
  - a) egyszerű 4—6 szárnyú,
  - b) u. az redőny, vagy spaletta,
  - c) u. az b., diszes ives.
14. Ajtók :
  - a) egyszerű betét vagy lemez,
  - b) diszes, ives béléssborításos.
15. Szobafestő :
  - a) meszelés egyszínű,
  - b) mintás, hengerelt festett,
  - c) kárpitozott.
16. Mázolás :
  - a) fehér,
  - b) színes.
17. Üvegezés.
18. Kályha, tűzhely.
19. Ablak stb. rácso.
20. Belső kőfaragó műkő.
21. Bádogos munka.
22. Villanszerelés :
  - a) világítás,
  - b) háztart. ipari,
  - c) gyengeáram.



23. Víz, csatorna:  
 a) konyhai csap és kiöntő,  
 b) fürdőszoba kályha,  
 c) hideg, melegvíz,  
 d) WC. vízőblítéses.
24. Gáz:  
 a) csak tűzhelyfűző,  
 b) tűzhely és vízmelegítő.
25. Központi, v. etage fűtés.
26. Lift.
27. Egyéb munkák: a fenti munkákba be nem sorolható egyéb munka.

Példaként a következő esetet ismer-tetjük:

Egy 5. típusú épületben az alapozás értéke, ha az  
 kő, 22 forinttal szerepel légkőbméterenként, ha  
 téglá, 23,50 forinttal szerepel légkőbméterenként, ha  
 vasbeton, 33,50 forinttal szerepel légkőbméterenként.

Ugyancsak egy 5. típusú épület légkőbméter egységárát a válaszfalak úgy határozzák meg, hogy ha az éltéglából készült, akkor 5 forinttal, ha féltéglából készült, akkor 9 forinttal, ha

válaszfal téglából készült, akkor 13 forinttal számoljuk.

Egy 7/b típusú épület homlokzatának szerepe az épület légkőbméter egységárában, ha az

egyszerű sima, vagy kevésbé tagolt 8 forinttal, ha  
 nemesvakolatból készült 16,50 forinttal, ha

gazdagon tagolt (klasszikus) 30,00 forinttal és  
 kővel burkolt, akkor 80,00 forinttal szerepel.

Hasonlóképpen vezetjük végig az összes szerkezeti elemek, munkanemek és kiviteli módok költségét, úgy, amint az ezekre vonatkozó felsorolásban láthatjuk.

Nem vitás, hogy ezzel a módszerrel minden épület újraellátási értéke az épületben történt másfél-kétórás vizsgálat után — az épület köbmétereinek megállapításával — könnyen számítható.

Nézzük csak meg milyen eredmények alakultak ki a módszer bevezetésével.

A módszert kidolgozva száz épületen annak eredményeit levezettük. A vizsgált száz épület Budapesten az ún. Vízvárosban van. A harmadik típus kivételével — ez tisztára falusi épületnek felel meg — a területen minden épület-típus megtalálható volt.

Az I. típusba 3, a II. típusba 31, a IV. típusba 1, az V. típusba 16, a VI/a típusba 15, a VI/b típusba 21, a VII/a típusba 4 és a VII/b típusba 9 épület megvizsgálására került sor.

Az I. típusban az egy légkőbméterre eső építési költség 170—208

Ft között változott, a II. típusban a legolcsóbb épület 170 Ft volt, legdrágább 254 Ft. Az V. típusnál az egy légkőbméterre eső építési költség értéke 219—267 Ft-ig változik, a VI/a típus épületeinek értéke 280—346 Ft-ig alakul, a VI/b típus épületeinek értéke 264 Ft-tól 351 Ft-ig, a VII/a típus épületeinek értéke 310—360 Ft-ig, a VII/b típus épületeinek értéke 319 Ft-tól 355 Ft-ig variál.

Minden esetben megállapítható, hogy az egy légkőbméter *újraelőállítási érték változása függvénye az épület korának*. Az alsó értékek rendszert 1900 előtti építkezések, a felső értékek azonban legalább az első világháború utáni építkezésekre adódnak.

A típusok megválasztása szükséges, hiszen különben 170 Ft-tól 355 Ft-ig terjedő értékű épületeket egyazon séma szerint vizsgáltunk volna, ami helytelen lett volna, így azonban az egyes típusokon belül nagyobb értékarányú szóródás már nem fordult elő.

A részletes vizsgálatok munkanemenként és típusonként számítva megadták az újraellátási érték mellett a tatarozás várható összegét is, amit most már mint avultsági százalékot arányba állíthatunk.

Az *avultság mértéke igen eltérő* a vizsgált 100 épületnél, úgyhogy ebből általános következtetést levonni nem is lehet. Áll ez a vizsgált épületek összességére éppúgy, mint az egyes típusokra. Ez mutatja azonban azt, hogy a vizsgálat a tatarozás beütemezése szem pontjából döntő tényező lehet. A VI/a típusnál például azt tapasztaljuk, hogy a vizsgált 15 épület között van olyan, amelyeknek az avultsága 2,8%, az újraellátási értékhez mérten, és van olyan, ahol az avultság 15,5%. Nyilvánvaló, hogy melyik épület tatarozását kell előbbre ütemezni.

A tatarozás várható költségkihatása a tatarozás ütemezése után a tervezés másik alapvető lehetőségét biztosítja. Adott hitelkeretek között könnyen kiemelhetők azok az épületek, amelyek tatarozását adott időszakban ütemezni kívánjuk, tehát megkapjuk a sorrendet, megkapjuk a keretösszeget, amelyet az adott hitel lehetőségek közé be kell illeszteni. Ez a vizsgálati módszer és a műszaki leltár felvételek szükségességét egyértelműen igazolja és bizonyítja.

Az általános következtetéseken túlmenően megállapítható, hogy adott esetben — a Vízváros területén — a földszintes épületek vannak leginkább elértéktelenedve. Ez érthető

is, hiszen ezek többsége régi építkezés és így nem meglepő, hogy az I. típusba sorolt épületek valamennyie 1900 előtt épült és egy közülük 91%-ig avult, egy 44%-ig avult.

A II. típusba sorolt, ugyancsak földszintes épületek avultsága is igen erősen kiemelkedik, a vizsgált 31 épület közül 74%-ot meghaladó mértékben avult, van köztük olyan, amely 79%-ig avult és mindössze 6 épület van olyan, amely 10%-nál kisebb mértékben avult el.

A magasabb típusszámok felé haladva az avultság mértéke általában csökken és míg az V-ös, egyemeletes típusnál csaknem kivétel nélkül 1900 előtt épült házaknál sűrűn fordult elő 40%-nál avultabb épület és ritkább a 10%-nál alacsonyabb avultsági fok, addig az emeletes újabb épületek avultsága a 20%-ot ritkán haladja meg és általában 10% körül mozog.

A kialakított épület értékelési módszer bevezetése a vizsgált 100 épületnél egyértelműen azt mutatja, hogy a vizsgálat nem követel sok időt. Átlag két óra alatt egy épület felvételezhető. Az eredmények az előbb felsoroltak szerint egyértelműek és használhatóak.

Használhatók, mert megállapítják a tatarozás szükségességének sorrendjét és nagyságrendileg megállapítják a tatarozás hitelszükségletét. További munkát jelentene az, hogy a hitelszükséglet munkanemenkénti összegből — ami bár rendelkezésünkre áll — megállapítsuk először is a munkabér és anyaghiányadot, majd továbbmenően az anyagszükséglet részletezését. Ez újabb munkát kíván, amit azonban a felvétellel egy időben lehet már kialakítani, hogy a felvett házak értékelése után ezen részletkérdésekre is feleletet adjunk.

Mindezen túlmenően megállapítható, hogy a felvétel városrendezési szempontból is hasznos. A városrendező kezébe reális fegyvert ad terveinek indokolására. Igen természetes, hogy 40%-nál avultabb épületek esetében a tervező azok bontásával számoljon — kivéve a műemlékeket. Viszont csak perspektívába vonhat be fejlesztési terveibe olyan területeket, ahol értékes és jó állapotú házak vannak, miután a népgazdasági erőink ilyenek bontásával nem számolhatunk. Persze ez variálódik és függ attól, hogy a rossz épületek és a jó épületek aránya egy-egy területen belül milyen. Sok avult épület között egy jó épület nyilván más megítélés alá kerül, mintha az avult és jó épületek aránya az utóbbiak javára mutat.



# Új eljárás utófeszítettbeton szerkezeti elemek gyártására

GÁBORY PÁL

A vasbetonszerkezetek fejlődése során az ipar már néhány évtizede eljutott a feszítettbeton szerkezetekhez. A fő kérdés eme szerkezeteknél a nagyszilárdságú acélbetétek alkalmazhatósága volt. Nyilvánvaló, hogy ha a nagy acélzilárdságot kihasználjuk és az anyagot közönséges vasbetétként építjük be a betonba, akkor az acél jelentős megnyúlása következtében a betonban nagy repedések fognak keletkezni. A nagy alakváltozás ellensúlyozására az acélbetéteket meg kell nyújtani. A megnyújtáshoz felhasznált erőt célszerűen a betonnak lehet átadni, miáltal új, igen előnyös és gazdaságos szerkezet keletkezik.

Az így előálló feszítettbeton szerkezet gazdaságos, mert acélanyag-szükséglete  $\frac{1}{3}$ -a— $\frac{1}{4}$ -e a közönséges vasbetonszerkezetek acélmennyiségének, továbbá az alábbi új, előnyös tulajdonságokkal is rendelkezik:

a) A betonban keletkező nyomófeszültség ellensúlyozza az igénybevételek következtében előálló húzófeszültségeket, ezért a beton megrepedése nem jön létre, így a hasznos terhelés alatt teljesen repedésmentes szerkezeteket készíthetünk.

b) Az acélanyag feszültségváltozása a szerkezet használata során rendkívül csekély, nem úgy, mint a közönséges vasbetonszerkezeteknél, ahol az acél feszültségváltozása közel arányos a terhelésingadozással. Éppen ezért a feszítettbetonszerkezetek a váltakozó igénybevételek esetében működnek különösen előnyösen és kevésbé érzékenyek a fáradásra, mint a közönséges vasbetonszerkezetek.

c) Az előbbieken elmondottakból következik, hogy a feszített betonszerkezetek előnyösek dinamikus hatások elviselésére, s így különösen alkalmasak előregyártott, szállításnak, ütdésnek, mozgatásnak kitett szerkezetek részére. Ugyanis, ha valamilyen rendkívüli erőhatás következtében a feszített betonszerkezeten repedés keletkezik, akkor az erőhatás megszűntével a repedés bezárul. Közönséges vasbetonszerkezeteknél ezzel szemben a repedések keletkezése mindig a vasbetét folyásával van összefüggésben, s így a dinamikus hatásból származó repedések nem zárulhatnak be, ami korrózióvesztélyt is jelent.

d) Az acélbetétek csekély feszültségváltozása a gyártmányok előállítási biztonsága miatt előnyös. Ugyanis az acélhuzalok megfeszítése során tulajdonképpen anyagvizsgálatot végzünk, s így nem fordulhat elő, hogy gyenge, kisebb szilárdságú acél kerül a szerkezetbe, mint ez a közönséges vasbeton szerkezeteknél sajnos elő szokott fordulni.

A feszítettbeton szerkezetek elterjedését és széleskörű alkalmazását a közölt lényeges előnyök ellenére nálunk az akadályozza, hogy nincs elég számú kellően felszerelt előregyártó üzemünk, mely az elemek tömeggyártásával foglalkozna. A meglevő feszítő üzeinkben az acélhuzalok nyújtását a beton megszilárdulása előtt végzik el,

vagyis az ún. előrefeszített szerkezeteket állítják elő.

Az előrefeszítés hátránya, hogy költséges gépi berendezéseket (feszítőpad, lehorgonyzó berendezés, feszítősajtók stb.) igényel, s eme berendezések korlátozzák a gyártandó elemek méreteit és teherbírását. Hátrányos az előrefeszítés ezenkívül azért is, mert változó méretű és változó igénybevételű elemekben (pl. vezetéktartó oszlopok) a legnagyobb igénybevételi helyen szükséges acélbetétet végig kell vinni, ami a gyártandó elem egyes szakaszain felesleges túlméretezésre vezet.

Az előrefeszített szerkezeteknél az acélbetétek általában tapadás útján vannak a betonba lehorgonyozva. Éppen ezért igen érzékenyek a betonanyag szilárdságára. Ha nincs minden feltétel kifogástalanul teljesítve, akkor a huzal a betonban megesúszik és az előrefeszítés mértéke csökken. Ugyancsak csökken a feszítés mértéke a beton rugalmas és lassú alakváltozása, valamint zsugorodása, továbbá a vas kúszása miatt is.

Az előrefeszített szerkezetekkel szemben célszerűbb az ún. utófeszítést alkalmazni, melynél az acélbetéteket a beton megszilárdulása után nyújtjuk meg.

Az utófeszítés előnye, hogy nem igényel költséges gépi berendezéseket, mert a feszítőerőket a kész betonszerkezet veszi fel. A gyártandó elemek méretei és teherbírása nincs korlátozva, mert tetszés szerinti mennyiségű feszítőkábelt alkalmazhatunk.

Az utófeszítés előnyösebb és gazdaságosabb, mint az előrefeszítés, mert a feszítőkábelek mennyiségét a kérdéses elem igénybevételeinek megfelelően szabhatjuk meg, s így mind acélban, mind betonban túlméretezés nélküli szerkezetet készíthetünk.

Az utófeszített szerkezetek kevésbé érzékenyek a betonanyag szilárdságára, mert a kábelek nem tapadás, hanem külső lehorgonyzás útján vannak a betonhoz kötve. Az acélbetétek feszültségvesztése lényegesen kisebb, mint az előrefeszített szerkezeteknél. Ugyanis elmarad a beton rugalmas alakváltozása okozta feszültségcsökkenés, továbbá a beton lassú alakváltozásának és zsugorodásának hatása későbbi időpontban való utánfeszítéssel is csökkenthető. Gyakorlatilag minde hatások figyelembevétele kb. 10—15% acélmegtakarítást eredményez az előfeszített szerkezetekhez képest.

Az utófeszített szerkezetek felsorolt előnyeik ellenére nem terjedtek el, s azokat inkább csak nagy létesítményeknél (hidak stb.) alkalmazták. Kisebb elemeknél a külföldön szokásos feszítő és lehorgonyzó berendezések túl bonyolultaknak és kevésbé gazdaságosaknak bizonyultak. A külföldi Freysinnet, Magnel, Morandi stb. rendszerek berendezései költségesek és csak nagy szerkezeteknél, hosszú kábelek megfeszítésére alkalmasak. Eme rendszerek lehorgonyzásánál a helyigény is jelentős, úgyhogy azokat kisebb elemekben nem is



lehet elhelyezni. Az utófeszítés elterjedéséhez egy egyszerű, kis helyigényű, könnyen kezelhető feszítőberendezés volna szükséges.

Az alábbiakban ismertetett találmányom (1244 sz. magyar szabadalom) szerinti huzal befogó és feszítő berendezés az összes eddig ismerteknél egyszerűbb és könnyebben kivitelezhető. Semmiféle különlegesen kialakított vagy edzett acélanyagot nem igényel. Éppen ezért eme rendszer gazdaságosan alkalmazható kisebb feszített elemek gyártására annál is inkább, mert a lehorgonyzó berendezés helyigénye nagyon kicsi.

Az eljárás lényege a következő:

A lehorgonyzó elem az 1. ábrán feltüntetett feszítő orsóból, csavaranyából és egy alátét acélszerkezetből áll.

A lehorgonyzó orsó teljes hosszában hosszirányú furattal van ellátva. Az orsó kb.  $\frac{2}{3}$  hossza sima felületű, míg a fennmaradó részen csavarmenet készül. A megfeszítést ennek segítségével lehet elvégezni.

A nagyszilárságú huzalokat a furatba betolják. Az acélbetétek végei a csőből kinyúlnak és kismértékben meg vannak hajlítva, ami a megcsúszás elleni biztonságot fokozza. A huzalok közötti hézagokat célszerűen acéltüskékkel is ki lehet tölteni.

A lehorgonyzáshoz szükséges súrlódást a cső csavarmenet nélküli szakaszának összepréselésével érjük el. A préselés történhet sík acélapok, vagy megfelelő vájattal kialakított présfejek közt (2. ábra). A préselés a csövet képlékenyen teljesen átalakítja és a huzalokhoz hozzászorítja. A cső belső fala és a huzalok felülete közti súrlódás növelésére a huzalok csőbe nyúló részének felületét érdesíteni lehet, vagy a csőbe pl. homokot lehet beszórni. A közölt módon olyan biztonságos lehorgonyzás érhető el, hogy a végzett próbaszakításnál a huzalok mindig az orsón kívül szakadtak el, de soha nem csúsztak meg.

A lehorgonyzó orsóval ellátott kábel csavaranya és az alátétlemez alkalmazásával építendő be a szerkezetbe úgy, hogy az orsó vége az elemből kiálljon. Ha a kábel a beton belsejében van elhelyezve, akkor a feszítés végrehajtásához szükséges csúszó felületet megfelelő bevonattal lehet előállítani (olaj, bitumen, papír, fémhüvely stb.).

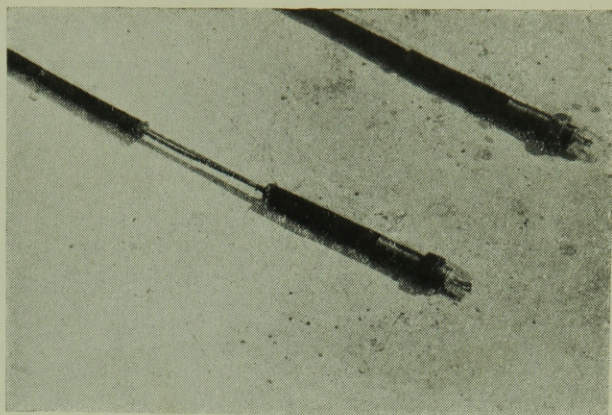
A kábel megfeszítését többféle módon lehet elvégezni:

a) csavaranya forgatásával és a nyúlás mérésével;

b) rugós csavarkules alkalmazásával, mely a forgatónyomaték nagyságát szabályozza és a megfelelő erő mellett a feszítést abbahagyja;

c) a csavaros orsóhoz kötött hidraulikus sajtó segítségével, mely az orsót és vele együtt a kábelt meghúzza. A csavaranya ez esetben csak rögzítésül szolgál.

A kábelnek vagy huzalkötegnek egyik vége van a feszítéshez szükséges orsóval kiképezve, a másik vége a betonba be lesz horgonyozva, amit a kábelvég kampó vagy hurokszerű kialakításával erőteljesen biztosíthatunk. Kisméretű elemekben a kábelt a betonban úgy rögzíthetjük, hogy a kábel orsó nélküli végének egy darabját



1. ábra. Feszítőorsó és huzalbefogó szerkezet

burkolatlanul hagyjuk, s így az kb. 30—50 cm hosszon, tapadás útján horgonyzódik be a betontesthez.

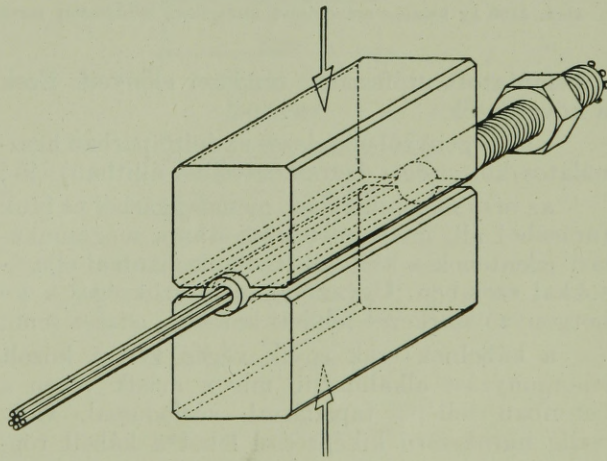
A kábelek megfeszítése és az elem végleges beépítése után a kiálló orsóvég az anyával együtt korrózióvédelem céljából bebetonozandó vagy mázolandó.

A kábelek nemcsak egyenes, hanem — bizonyos határok közt — megtört, íves alakban is elhelyezhetők a betonban, miáltal a szerkezet erőjátékához ezzel is jól lehet alkalmazkodni. Ilyen kábelek esetében pontos feszítés erőmérés útján már nem hajtható végre, mert a kábel irányváltásai miatt súrlódó ellenállás lép fel, melynek értéke eléggé bizonytalan. A megfeszítést célszerűen a közölt első módszerrel — a kábel nyúlásának mérésével — lehet végrehajtani.

Kísérleteket végeztünk több kábelnek egy orsóba történő befogásával is. Ennek az eljárásnak előnye, hogy több kábelvég összefogásával több lehorgonyzó orsó helyett csak egyet kell alkalmazni és megfeszíteni. Ezáltal — különösen kisebb elemekben — a lehorgonyzás helyigénye és költsége is csökken.

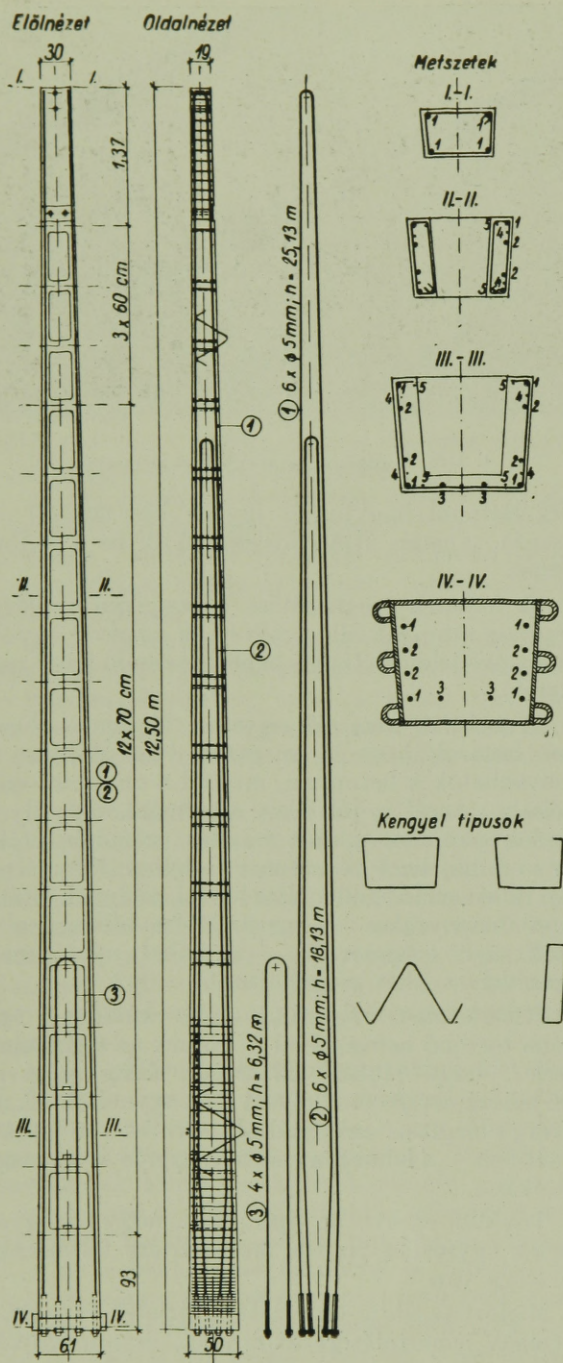
További előnye az eljárásnak, hogy az egyes kábelek egyforma pontos megfeszítése feltétlenül biztosítva van.

Mielőtt az eddig elvégzett kísérletek és próbagyártások ismertetésére áttérnénk, összefoglaljuk



2. ábra. Feszítőorsó préselése





3. ábra. 1800 kg hasznos csúshúzású utófesztett betonoszlop terve

a bemutatott utófesztési rendszer előnyeit. Ezek a következők:

a lehorgonyzóberendezés az építőiparban használatos közönséges betonkóraccélból állítható elő;

az orsó megmunkálása menetvágásból és lyuk fúrásból áll, mely műveletek durva megmunkálást jelentenek a külföldi finommechanikai eljárásokkal szemben. Ugyancsak nem szükséges a lehorgonyzó szerkezet felületi kezelése, edzése sem;

a kábelnek csak egyik végén kell a közölt lehorgonyzást alkalmazni, míg a másik végén a betonban fellépő tapadással, súrlódással, vagy pedig hurokszerű kiképzéssel lehet a kábelt rögzíteni;

az orsó préselése bármely betonkockatoró géppel gyorsan elvégezhető;

a kábel irányváltásának, görbítésének bevezetésével egyetlen orsó segítségével több kábel is feszíthető egyszerre;

a kábel megfeszítése hidraulikus sajtó nélkül is elvégezhető, rendkívül egyszerű művelet;

a lehorgonyzás kis helyet igényel, ezért kis méretű előregyártott elemekben, valamint meglévő szerkezetek megerősítésénél — ahol nagyobb feszítő berendezést nem lehet működtetni — előnyösen alkalmazható;

az eljárás lehetővé teszi olyan feszítettbeton tömeggyártmányok előállítását, amelyeket eddig csak közönséges vasbetonból, vagy feszített közép-szilárdságú acél felhasználásával készítettek.

Az Építéstudományi Intézetben és az előregyártó üzemekben ezzel az eljárással eddig kikísérletezett szerkezeti elemek a következők:

1. Utófesztett nagycsúshúzású távvezetési oszlopok és gombaalapok.
2. Utófesztett bányabiztosító elemek.
3. Utófesztett födémpanel szerkezetek.
4. Utófesztett világítási oszlopok.
5. Utófesztett szőlészeti oszlopok.
6. Utófesztett üreges szádpalló.

Az elektromos távvezetési oszlopok ún. tartóoszlop típusait az ÉTI tervei szerint a 2. sz. Épület-elemgyár, előrefeszített kivitelben már hosszabb ideje gyártja. Ezeknél a legnagyobb csúshúzás 436 kg volt. Az ún. vonal, sarok és végfeszítő oszlopokat eddig acélszerkezettel készítették. Az egyékes anyagú oszlopok készítése érdekében, s főleg acél megtakarítás szempontjából szükség van tehát a tartóoszlopoknál jóval nagyobb (1000—2000 kg) csúshúzású oszlopokra is.

A kísérletképpen gyártott oszlopok prototípusát a 3. ábra tünteti fel. A szerkezet jellegzetessége, hogy a már bevezetett előrefeszített tartóoszlopok mintájára eme nagycsúshúzású oszlopokat is áttört kivitelben terveztük meg, ami az oszlop mászhatósága és esztétikus megjelenése, valamint súlymegtakarítás szempontjából fontos. Az oszlopok súlya 2—2,5 tonna, s így kb. két-háromszorosa



4. ábra. Nagycsúshúzású oszlop próbatörése padban



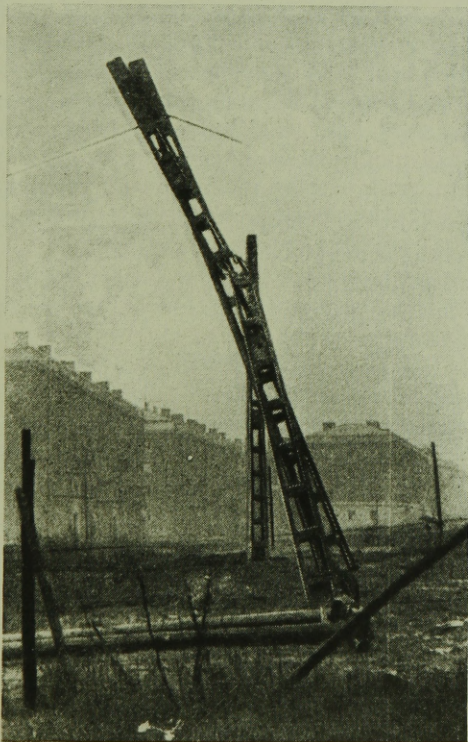
az eddig gyártott kiscsúcs húzású előrefeszített oszlopok súlyának.

A felhasználó ipar részéről felmerült az a kívánság, hogy a szállítandó elemek súlya ne haladja meg az 1300 kg-ot. Ezért újabban a nagysúlyú utófeszített oszlopot két részből készítjük el oly módon, hogy az egyes részeket a felállítás helyén acélszerkezetű kapcsolóelemekkel kötjük össze egymással. Az acél felhasználás még így is nagy gazdaságosságot mutat az acélszerkezetű oszlopokkal szemben.

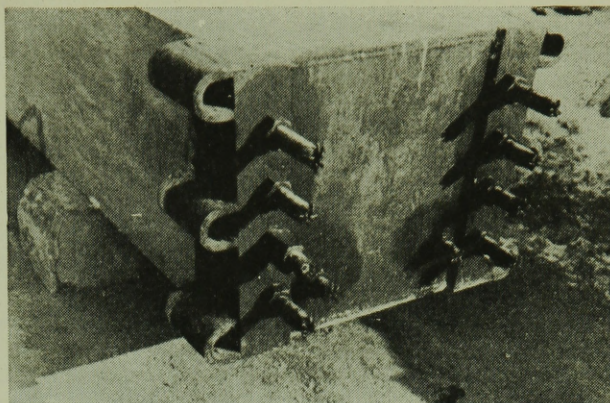
Mint az ábrán látható, az oszlopok kábelvezetését úgy oldottuk meg, hogy az alkalmazkodik a oszlopban fellépő igénybevételekhez. Az oszlop teljes hosszában mindössze 4 kábel fut végig, míg a többi megfelelő helyen líra alakúan visszafordítva már előbb befejeződik.

Az elvégzett kísérletek az oszlopok kifogástalan szilárdsági viselkedéséről tanúskodnak. A kísérleteket fekvő helyzetben próbapadon (4. ábra) és álló helyzetben ún. ikeroszlopként (5. ábra) végeztük el. Az ikeroszlopknál a szerkezet földben lévő vége alá vasbetonszerkezetű talpat erősítettünk, melyet a 6. ábrán feltüntetett lehorgonyzó szerkezet segítségével kötöttünk hozzá. Az elvégzett kísérletek nemcsak az oszlopok kellő biztonságát igazolták, hanem mint kedvező körülményt kell megemlíteni azt is, hogy az eredmények szórása is feltűnően csekély volt (5–8%), amit az előregyártott és feszített vasbetonszerkezeteknél a tapasztalat szerint nem lehetett eddig elérni.

Az elvégzett kísérletek szerint az oszlopok biztonsága az átlagos üzemi teherre vonatkoztatva:

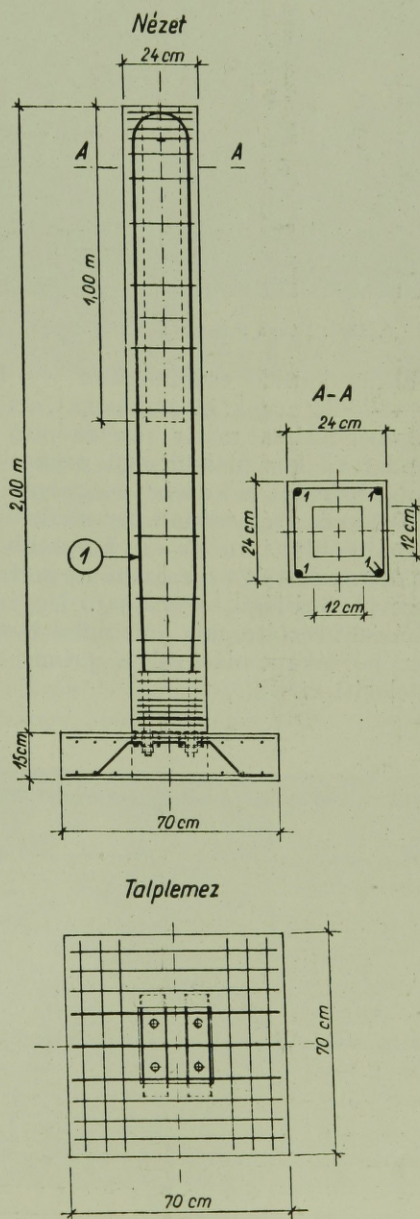


5. ábra. 3600 kg hasznos csúcs húzású ikeroszlop



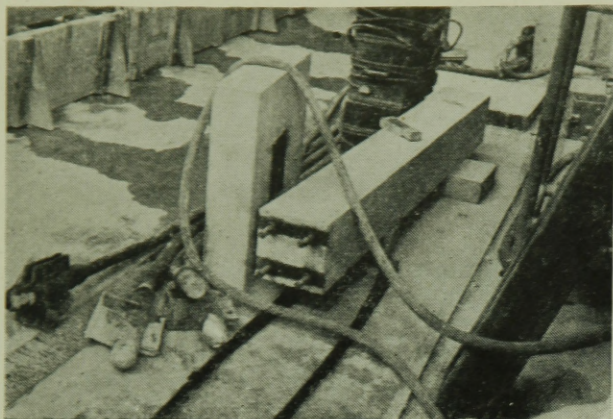
6. ábra. Oszlopvég a feszítőőrsókkal és a lehorgonyzó szerkezettel

repedés szempontjából 1,4 ;  
törés szempontjából 2,2,  
ami kb. 20%-kal meghaladja a megkövetelt érté-

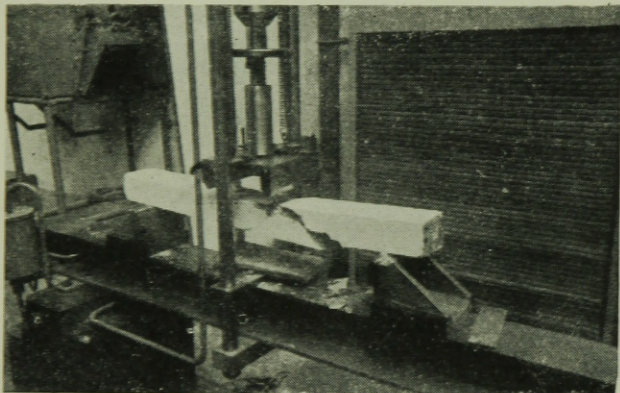


7. ábra. Gombaalap terve





8. ábra. Gombaalapozás elemei



9. ábra. Bánya bélésgerenda próbatörése

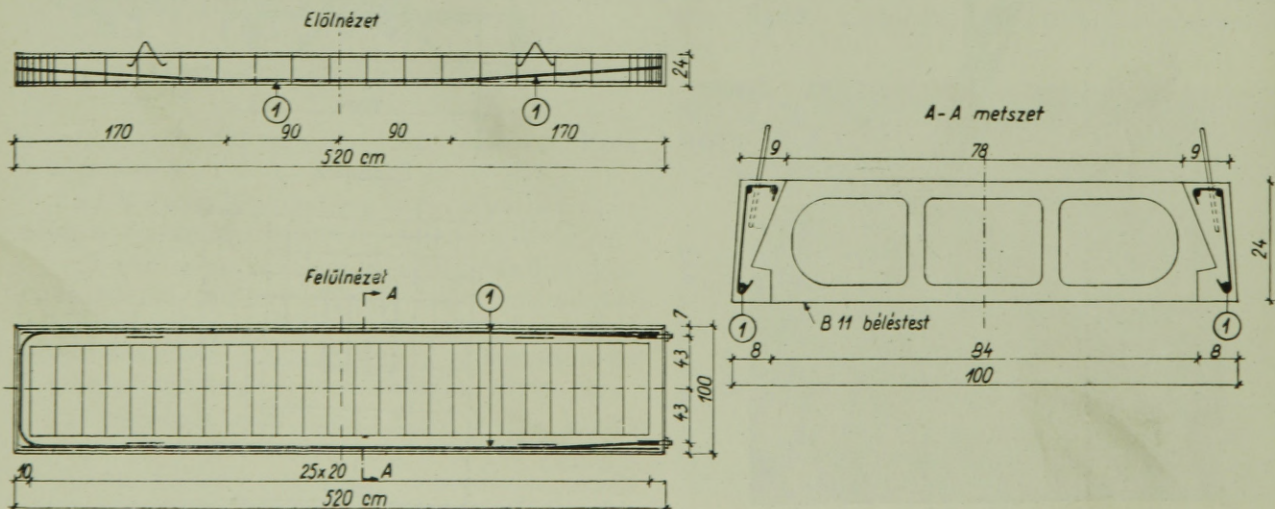
keket. Eddig kétféle csúcshúzásra — 1200 és 1800 kg — dolgoztunk ki oszlopokat, amelyekből ikeroszlopmegoldással már a vezetéképítő iparban a szekunder és középfeszültségű primer hálózat legnagyobb igényeit is ki lehet elégíteni.

Az oszlopok gyártásának egyszerűsítése érdekében a már említett kisebb súlyú részekből összeállítható oszlopokat úgy tervezzük meg, hogy azok felső része pl. önállóan használható legyen a szekunder hálózat részére, míg különböző hosszúságú alsó rész hozzákapcsolásával a primer hálózat igényeit elégíti ki.

Az utófeszített oszlopokon kívül a távvezeték-építő ipar részére a 7. ábrán feltüntetett ún. gomba-alapokat is készítettünk, melyeket mint előre-gyártott alapokat a nagyfeszültségű hálózat acél-oszlopai alatt fognak beépíteni. A gomba-alapok utófeszítettbeton szárból és ehhez csatlakozó közönséges vasbeton talpból állanak. A kapcsolatot a feszítőorsók segítségével acélszerkezetű kapcsolóelemek beiktatásával képezzük ki (8. ábra). Az alapszerkezet 10 t húzó-, illetve nyomóerőre, valamint a felső ponton ható 1 t vízszintes erőből származó hajlítónyomatékra van méretezve. A méretezés alapelve szerint az utófeszített szár a teljes húzóerő működésekor éppen tehermentesül, tehát a betonban húzófeszültség nem keletkezik. Így módon az alap teljesen repedésmentesnek tekinthető.

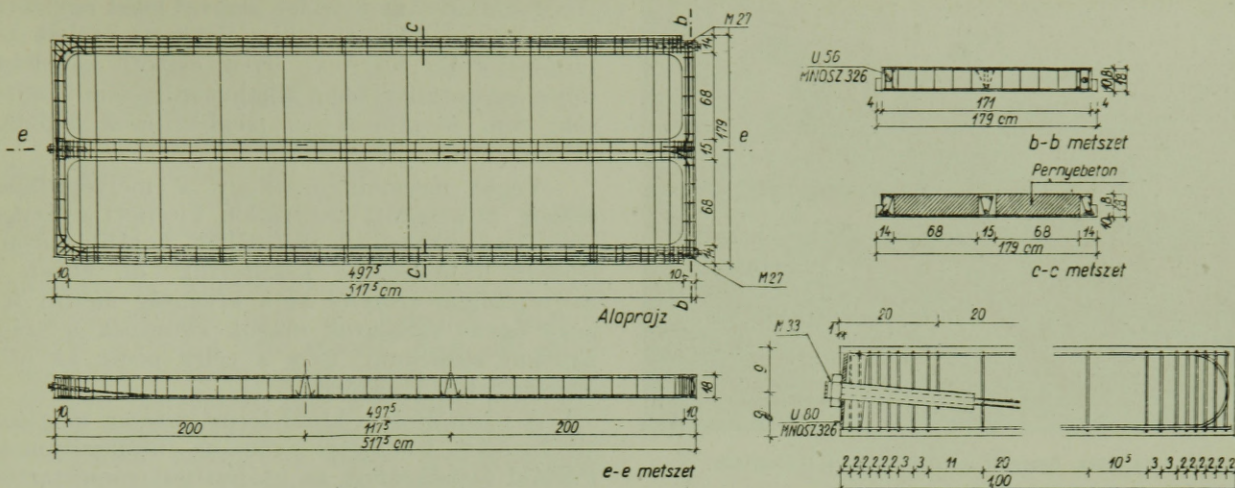
A teljes húzótehernél az utófeszítő kábelekből az igénybevétel csak kb. 5%-ot emelkedik, tehát itt is érvényes a feszített szerkezetek működési elve, mely szerint az acélbetétek feszültség-ingadozása a használat során nagyon csekély. Ez különösen az acélszerkezet fáradása szempontjából fontos. A régebben közönséges vasbetonból készített alapoknál az acél feszültsége természetesen a nyomás és húzás közt tág határok között ingadozott. A régebbi, monolit vasbeton gomba-alapokkal szemben a bemutatott megoldás mind előállítás, mind pedig szállítás szempontjából előnyös, mert az egyszerű oszlopszár és a sík talp könnyebben gyártható és szállítható mint az összeépített teljes szerkezet.

A bányászat részére dúcoló bélés-fapallók, illetve gerendák helyettesítésére kisméretű előre-és utófeszített elemeket terveztünk. A gerendák keresztmetszete 10/10 cm volt, hossza pedig 120 cm. Ilyen kis elemek előrefeszítve gazdaságosan nem gyárthatók, mert sok vékony huzalt kell a feszítőpadon kezelni és befogni, s ezenkívül a feszítőpad teherbírását sem lehet kihasználni. Utófeszítés segítségével a szerkezetet közönséges vasbetonelemként lehet előállítani, majd a megszilárdulás után megfeszíteni. Az elvégzett gazdaságossági számítások szerint még ilyen kis elemeknél is érdemes egyetlen feszítőorsót beépíteni. A 9. ábrán



10. ábra. Utófeszített alul-felül sík födémpanel terve B 11 betétestekkel





11. ábra. Betonkeretes utófeszített, könnyűbetonkitöltésű, alul-felül sík födémpanel terve

egy ilyen bányabiztosító gerendaelem próbatörése látható.

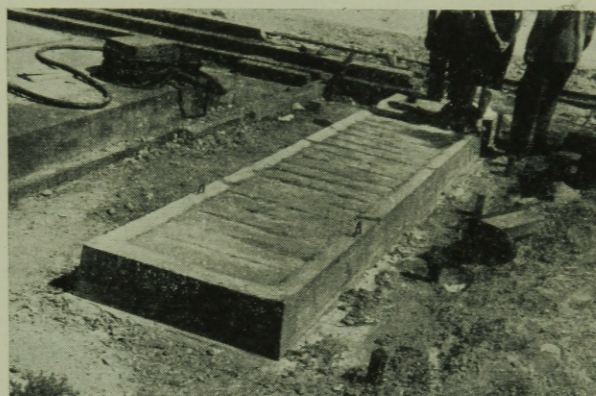
A következő alkalmazási terület a magasépítési szerkezetek köréből való. A 10. és 11. ábrán látható födémpanelek alul-felül sík szerkezetek, melyek mind az előállítás, mind az elhelyezés és felhasználás szempontjából lényegesen előnyösebbek az eddig gyártott közönséges vasbeton, illetve feszítettbeton teknőszerű födémeknél. Az új szerkezet acélfelhasználása harmada a jelenleg gyártott teknős paneleknek, mert a nagyszilárdságú huzal előnyös kis súlyán kívül elmarad a lemez vasszerelése is.

Kétféle kiviteli megoldást dolgoztunk ki. Az egyiknél felhasználtuk az előregyártó iparban már régebben bevezetett ún. B11 jelű üreges beton béléstestet, melyet eddig csak az előregyártott vasbeton födémgerendák közt helyeztek el. A panel gyártásánál ezt a béléstestet a zsaluzatba teszik és mellette két utófeszített bordát alakítanak ki.

A kísérleti födémpanelek fényképét és a megfeszítés módját a 12., 13. ábrán mutatjuk be.

A másik megoldásnál vasbeton keretet alakítunk ki, mely közé valamilyen könnyűbeton anyagot helyezünk el. A panel készítése úgy történik, hogy először a vasbeton keretet csömöszöljük — vibráljuk be, majd a belső zsaluzatot azonnal kivéve, a kitöltő könnyű betont öntjük a vasbeton keret közé. Az így elkészített panelt azután egy lépésben vetik hőszilárdítás alá. A 14. ábrán az ilyen födémpanel próbatörése látható. A panelek rendkívül rugalmasan viselkedtek és olyan alakváltozás után, melynél közönséges vasbetonszerkezetnél már nagy maradó megnyíló repedés keletkezik, eredeti alakjukat a tehermentesítésnél még teljesen visszanyerték. A szerkezetek repedés- és törésbiztonsága megfelelt a távvezetési oszlopoknál már közölteknek.

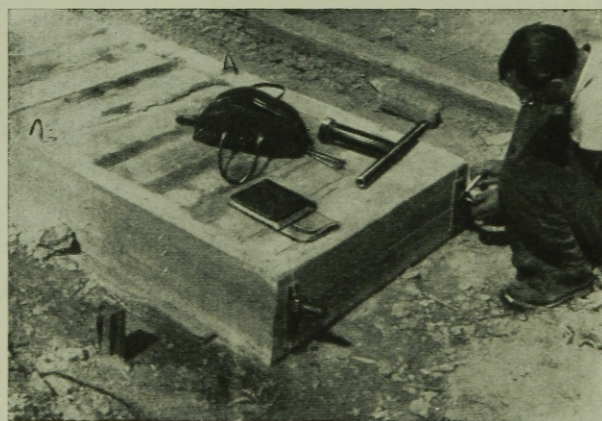
Itt említtem meg az utófeszített szerkezeteknek azt a nagy előnyét az előrefeszítettekkel szemben, hogy a beton minőségének csökkenésére sokkal kevésbé érzékenyek. Az előrefeszített szerkezeteknél a lehorgonyzást a beton és acél tapadása biztosítja, tehát ehhez kifogástalan, nagyszilárd-



12. ábra. Betéttestes födémpanel

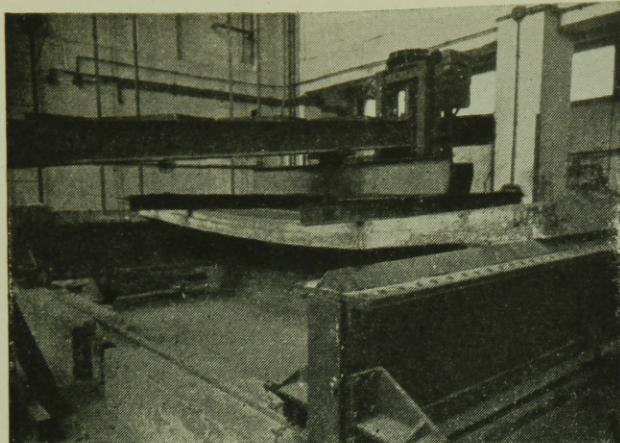
ságú beton szükséges, különben az acélbetét a betonban megcsúszik. Az utófeszítésnél a feszítőerőt a beton nyomófeszültségei veszik fel, s így kisebb betonhibák esetében a teljesen lehorgonyzott huzal megcsúszása nem fordulhat elő. Például a 14. ábrán látható, hogy a beton a lehorgonyzás környékén fészkes volt, s a panel teherbírása mégis megfelelőnek bizonyult.

Az előzőkből kiderül, hogy az utófeszített szerkezeteknél nem szükséges B560—B400 minő-



13. ábra. Betéttestes födémpanel, kábeleinek megfeszítése





14. ábra. Betonkeretes födémpanel a próbapadon

ségű betont alkalmazni, hanem elegendő pl. a B200-as is. Tekintettel arra, hogy az ÉTI már előállított olyan  $1400\text{--}1600\text{ kg/m}^3$  súlyú könnyű betont, melynek szilárdsága eléri a  $200\text{ kg/cm}^2$ -t, távolabbi tervünk az, hogy alul-felül sík, utófeszített könnyűbeton födémpaneleket állítsunk elő. Ilyen könnyűbetonok kohósalak, után égetett porszenhamu kavics, keramzit stb. segítségével készíthetők. Ezek a födémpanelek homogén anyagú könnyű ( $250\text{ kg/m}^3$ ) teherbíró, gazdaságos szerkezetek lesznek.

A magasépítés részére elkészítettük a típus födémgerendák terveit utófeszített változatban. Az eddigi kísérletek szerint ezek gyártása szintén bevezethető. A legnagyobb teherbírási födémgerenda is elkészíthető két feszítőkábel alkalmazásával. A kisebb tartókban csak egy, esetleg megosztva, két kábelt közös orsóval lehetne megfeszíteni.

Különösen előnyös a megosztott kábelek alkalmazása kisebb vasbeton elemek esetében (pl. lámpaoszlop, szőlőoszlop). Ezeknél ugyanis több feszítőorsó alkalmazása nagy anyagi megterhelést jelentene, de a feszítőberendezést nem is lehetne gazdaságosan kihasználni, mert legtöbbször elegendő egy-két szál  $5\text{ mm}$  átmérőjű feszítőhuzal a négyszögkeresztmetszet sarokpontjaiban. Ezeket

célszerűen 4 vagy 8 szálas orsóval lehet egyszerre feszíteni. Az ÉTI-ben eddig elvégzett próbák bebizonyították, hogy az ilyen osztott kábeleket teljes eredménnyel lehet alkalmazni, s sem készítésük, sem beépítésük és megfeszítésük különös nehézséget nem okoz.

Végül megemlítem, hogy a mélyépítőipar részére utófeszített szádpallók kísérleti gyártása van folyamatban. A szádpallók korábbi prototípusait előrefeszítve készítettük, de éppen a mélyépítőipar részéről az a kívánság merült fel, hogy egyes vállalatok maguk szeretnék a szádpallókat előállítani. Erre a célra pedig az utófeszítés jobban megfelel.

A felsoroltakon kívül természetesen még sok alkalmazási lehetősége van az utófeszítésnek. Például foglalkozunk az utófeszített rácsostartók kérdésével, mely lényeges előnyöket mutat a közös vasbeton szerkezetű rácsostartókkal szemben. Ugyanis ez utóbbiaknál a húzott övek méretét a beton húzószilárdsága szabja meg, mert legalább biztosítani kell a mérsékelt repedésmentességet. Utófeszített rácsostartóknál ezzel szemben sokkal kisebb méretű húzott övet lehet alkalmazni.

Ugyancsak előnyösen alkalmazhatók a feszítőkábelek meglévő szerkezetek megerősítésére. Erre példa az acéltartók aláfeszítése, melynél csak a lehorgonyzó sarut kell az acéltartó talpára felerősíteni stb.

A csak vázlatosan felsorolt széleskörű alkalmazási lehetőségek mutatják, hogy a közölt utófeszítési eljárást az építőipar különböző gyártmányainál gazdaságosan használhatja. A célszerű anyagellátás érdekében javasolható, hogy valamelyik acélipari üzem rendezkedjék be a feszítőkábelek előállítására és a kész, orsókkal, csőbevonatokkal ellátott acélhuzalokat az üzem tömeggyártmányként szállítsa az egyes elemgyáraknak, ahol már csak egyszerűen be kell építeni. Kellően megszervezett gyártás esetében természetesen a kábelek jelenlegi kísérleti gyártásának viszonylagosan magas előállítási ára is lényegesen csökkenni fog.

#### **É. M. Földmérő és Talajvizsgáló Iroda** Budapest, VIII., Reviczky u. 4.

Készít létesítmények tervezéséhez geodéziai felvételeket, talajmechanikai és mélyépítési szakvéleményeket és terveket. Vállal mérnökgeológiai, hidrológiai, geofizikai kutatásokat, vízvezérvédelmi és korróziós vizsgálatokat, csatorna vízzárósági munkákat.

#### **Institut für Geodäsie und Bodenforschung** Budapest, VIII., Reviczky u. 4.

Verfertigt zum Zwecke der Bauprojektierung geodätische Aufnahmen, bodenmechanische und tiefbautechnische Fachgutachten und Entwürfe. Unternimmt ingenieur-geologische, hydrologische, geophysikalische Forschungen, wasserchemische und Korrosionsuntersuchungen, Abdichtungsarbeiten von Kanälen.

#### **Institute for Geodesy and Soil-Mechanics** Budapest, VIII., Reviczky u. 4.

Prepares geodetic surveys, soil mechanical and civil engineering experts opinions and projects. Undertakes explorations in the field of hydrology, geophysics and engineering geology, chemical analyses of water, examinations of corrosion cases, as well as seepage control of canals.



# A lakásépítés költségeiről

ROMÁN ANDOR — KERESZTURI SÁNDOR

## 1. Drágán építünk-e vagy olcsón?

Sokat vitatott kérdés, hogy a magyar építőipar drágán épít-e vagy olcsón.

Az elmúlt években általános volt az a vélemény, hogy drágán építünk és minden törekvés arra irányult, hogy az olcsóbban történő építkezés feltételeit és lehetőségeit megteremtjük. Ezzel szemben vannak, akik azt mondják, hogy a magyar építőipar nem érdemli meg ezt az elmarasztaló bírálatot, mert hiszen ha az építési költségek színvonalát akár a felszabadulás előtti időszak magyarországi, akár a külföldi építési költségekkel hasonlítjuk össze, tulajdonképpen Magyarországon az építkezés olcsó.

Sajnos ezt az alapvető kérdést, hogy drágán építünk-e vagy olcsón, megnyugtató módon elbírálni nem lehet. Nem lehet pedig azért, mert azok az árak, amelyekkel az építőipar ma kalkulál és elszámol, nem fejezik ki a társadalmilag szükséges ráfordítások mértékét.

Az a forint összeg tehát, amelyhez a felszabadulás előtt kialakult építési költségeket index alapján hasonlítanánk, nem fejezi ki a reális értéket, így a helyes arányt sem.

Ugyanez a helyzet a külföldi építési árakkal való összehasonlítás tekintetében, amit még nehezebbé tesz az a körülmény, hogy a különféle devizák forint értékben történő meghatározása is különböző szempontok szerint történik.

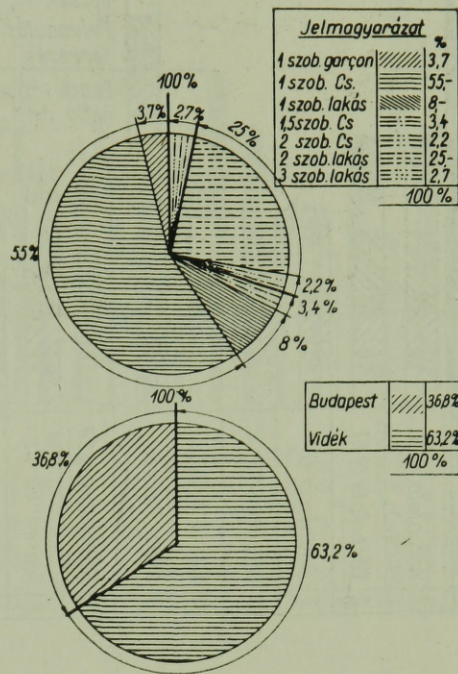
Amennyire nem dönthető el megnyugtatóan, hogy építőiparunk általánosságban olcsón épít-e, vagy drágán, annyira egyértelműen megállapítható az a tény, hogy a magyar építőipar olcsóbban építhetne, mint ahogy jelenleg épít.

Ezt a megállapítást alátámasztja az a költségvizsgálat, amelyet az Építéstechnikai és Építés-gazdasági Iroda Építésügyi Gazdaságtani Osztálya végzett 1126 állami erőből épült lakás elszámolt költségeinek alakulásával kapcsolatban. A lakásépítés fajlagos költségei ugyanis nagy eltérést és szóródást mutatnak. Ez a körülmény egymaga is elegendő annak a megállapítására, hogy a költségeket csökkenteni lehetne.

## 2. A lakásépítkezések költségvizsgálatának főbb tapasztalatai

A lakásépítési költségek alakulásának vizsgálata az ország különböző településein felépített lakóépületekre terjedt ki Soprontól Szolnokig és Pécestől Ózdig. A megvizsgált lakások lakásfajtánkénti és területi megoszlását az 1. ábra tünteti fel. A különböző lakásfajták százalékos megoszlása ezek szerint lényegében megfelel az állami erőből épült lakásokra vonatkozó kormányhatározat előírásainak.

A vizsgált lakóépületek között voltak típus-, módosított típus- és egyedi tervezésű épületek. A kiválasztásnál csak olyan épületeket vettünk figyelembe, amelyek kivitelezési munkáinál és



1. ábra

elszámolásánál az ellenforradalmi események káros hatása nem jelentkezett.

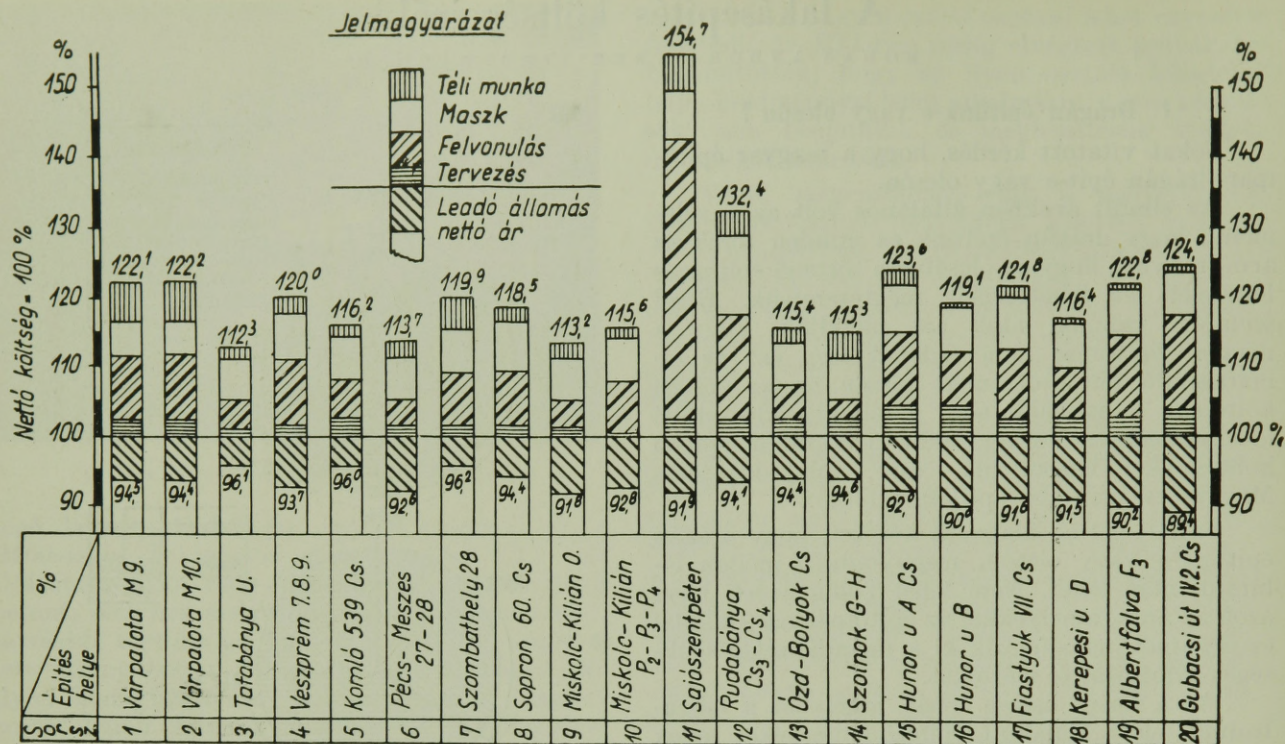
Megállapítottuk, hogy a budapesti lakások költségei jóval felülmúlták az azonos fajtájú vidéki lakások költségeit. Ez a különbség hozzávetőlegesen 15%-ot tett ki, amelyet a gáz- és központi fűtés-szerelési többletköltségek, a kőfaragó munkák többletei, alapozási többletek és a nagyobb közúti fuvar-költségek indokoltak.

Az általunk járulékos költségeknek nevezett költségek (tervezés, tereprendezés, felvonulás, maszk, téli munka) a netto\* költségeknek átlag 20%-át tették ki. Ezen belül a szóródás igen nagy volt, éspedig 12,3%-tól (Tatabánya U/Cs) 32,4%-ig (Rudabánya Cs3—Cs4). Az értékelésnél nem vettük figyelembe a Sajószentpéteren mutatózó 54,7%-os járulékos költségeket, mert ez nemcsak ezen fogalomkörbe tartozó költségtényezőket tartalmaz. Itt tudniillik az egyes különálló házak kerítései, a tereprendezéssel kapcsolatos út- és hídépítés is jelentős költségárfordítást igényeltek. Ezért ez a többi lakóépület járulékos költségével közvetlenül nem hasonlítható össze. A járulékos költségek arányát egyébként a 2. ábra grafikonja érzékelteti.

A lakóépületek elszámolt nettó költségei az elfogadott költségvetésekhez képest globálisan 10%-kal, a módosított költségvetésekhez képest kb. 5%-kal magasabbak.

\* Netto költség a lakóépület közműbekötésig terjedő építési, szakipari és belső gépészeti munkáinak költsége — felvonulás, — tereprendezés, maszk, téli munka, tervezési költség nélkül.

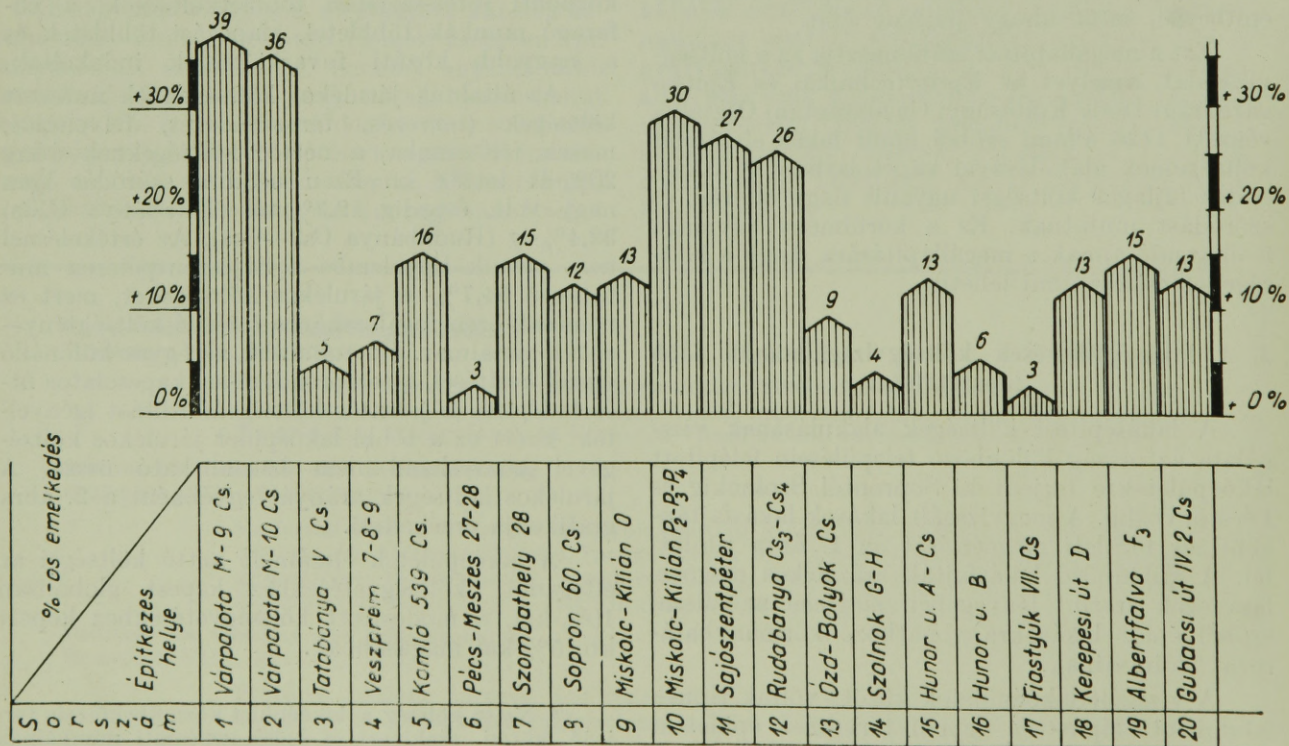




2. ábra

Az elfogadott költségvetések és az elszámolt költségek közötti eltérésnek — költségemelkedésnek — több oka van. Egyik ilyen ok a hiányos költségvetési kiírás (mennyiségi eltérés, kimaradt tételek stb). Egy másik ilyen ok az építető részéről elrendelt és végrehajtott műszaki tervmódosítás. Költségemelkedést okoztak egyes ható-

ségi rendelkezések (árváltozás, elszámolási utasítás), amelyek az 1952. évi változatlan áron készült költségvetéshez képest az építetőre áthárítható költségemelkedést jelentettek. Ezen kívül egyes rendeletek a kivitelező vállalatoknál olyan többlet kiadásokat is okoztak, amelyeket árindex alkalmazása révén az építetőknél nem érvénye-



3. ábra



síthettek. Ezért a vállalatok egyes esetekben — a számukra hátrányos intézkedések hatásának kiküszöbölésére — a költségvetés vitatható tételeinek kihasználásával az elfogadott költségvetésekhez képest többletek elszámolására törekedtek. A fentiekből tehát az is megállapítható, hogy a mai költségvetéseknek nincs meg a kellő fegyelmező erejük ahhoz, hogy jelentékeny változtatások nélkül a beruházó és a kivitelező közötti elszámolás alapját képezzék.

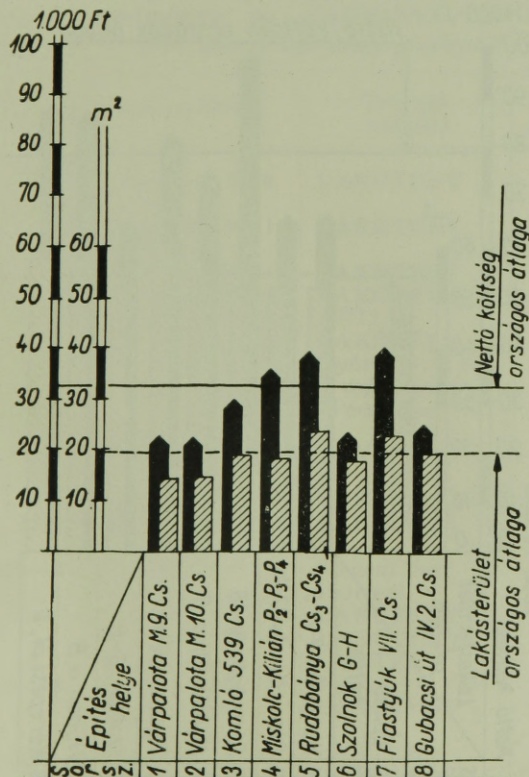
A lakóépületek bruttó költségeinek globális növekedése az elfogadott költségvetésekhez viszonyítva 12%, tehát valamivel magasabb, mint a netto költségek esetében. Ezen belül azonban eltérések az egyes építkezéseknél 3%—39%-ig terjednek.

### 3. Az egyes lakásfajták költségeinek összehasonlítása

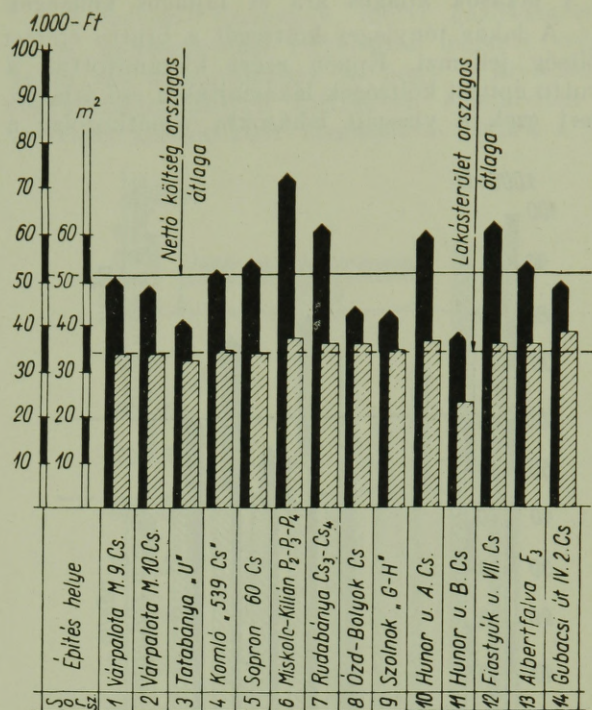
Az azonos lakásfajták költségeinek összehasonlításánál célszerű a netto költségeket alapul venni. Ezzel a járulékos költségtényezőknél jelentkező helyi jellegű eltérések (tereprendezés, felvonulás stb.) kihatásait kiküszöböljük.

Ha ilyen módon a költségingadozásokat a megépített lakásfajták szerint vizsgáljuk, akkor érdekes összehasonlítási alapot nyújtanak a sorra közölt grafikonok.

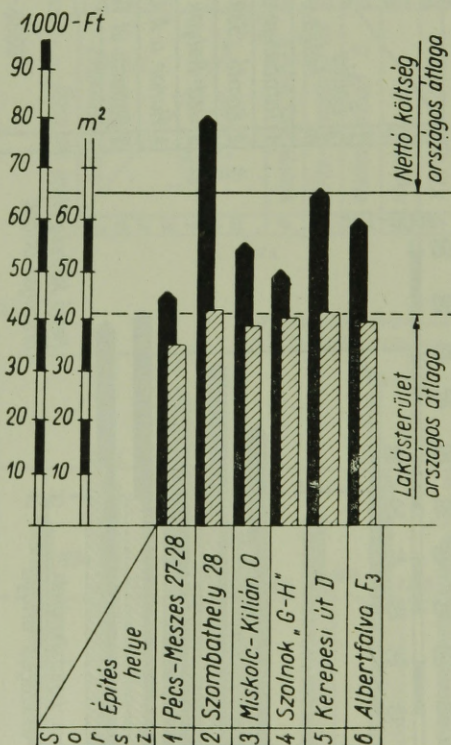
A 4. ábra a garzon „Cs” lakások költségingadozását mutatja. A grafikonban feltüntettük a lakások lakóterületét is összehasonlítás céljából és vonallal jelöltük az országos átlagszinteket. Ugyanilyen alapon az 5. ábrán az egyszobás „Cs” lakások, a 6. ábrán az egyszobás lakások (komfortos), a 7. ábrán a másfélszobás „Cs” lakások, a 8. ábrán a kétszobás „Cs” lakások, a



4. ábra.



5. ábra.



6. ábra.

9. ábrán a kétszobás lakások (komfortos) és a 10. ábrán a háromszobás komfortos lakások adatait tüntetjük fel.

Rá kell mutatnunk arra, hogy a fenti grafikonokban feltüntetett netto költségek csak összehasonlítás célját szolgálják és nem jellemzik a lakások költségeit.



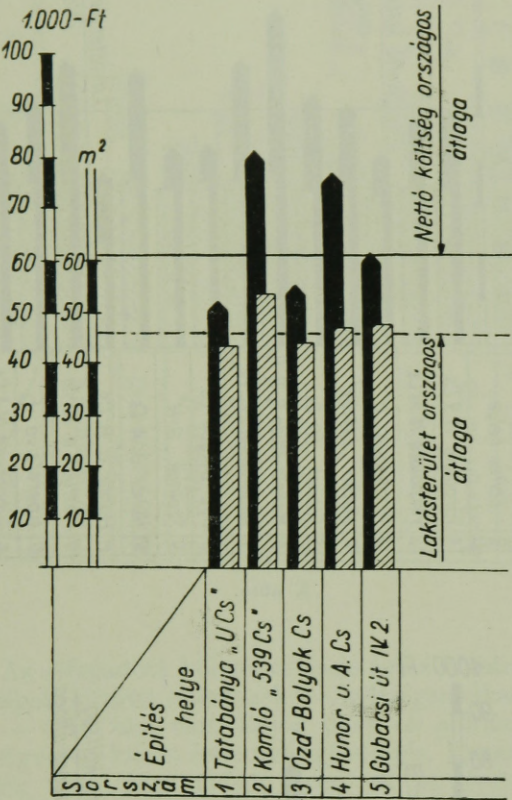
4. A lakások átlagos ára és fajlagos költségek

A lakás tényleges költségét a bruttó építési költség jellemzi. Eppen ezért kiszámítottuk a bruttó építési költségek lakásfajtákra eső átlagát, mert ezek a vizsgált lakásokra vonatkozólag a

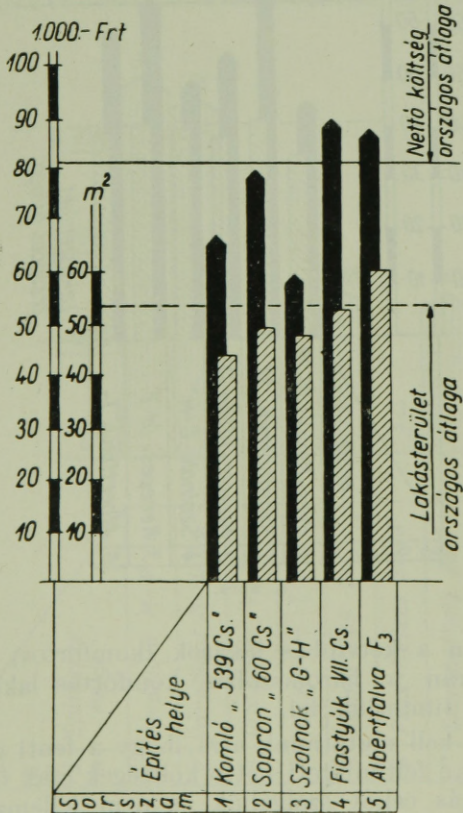
lakások átlagos áráról adnak tájékoztatást. Ezeket az átlagárakat az alábbi táblázat tünteti fel:

|                       | Vidék   | Buda-<br>pest | Országos<br>átlag |
|-----------------------|---------|---------------|-------------------|
| Garzon Cs .....       | 35 600  | 46 400        | 38 500            |
| Egyszobás Cs .....    | 57 300  | 67 500        | 61 100            |
| Egyszobás .....       | 75 000  | 76 600        | 76 200            |
| Másfélszobás Cs ..... | 66 200  | 88 000        | 69 600            |
| Kétszobás Cs .....    | 84 000  | 105 500       | 94 700            |
| Kétszobás .....       | 95 000  | 105 900       | 97 900            |
| Háromszobás .....     | 106 700 | 135 600       | 118 200           |

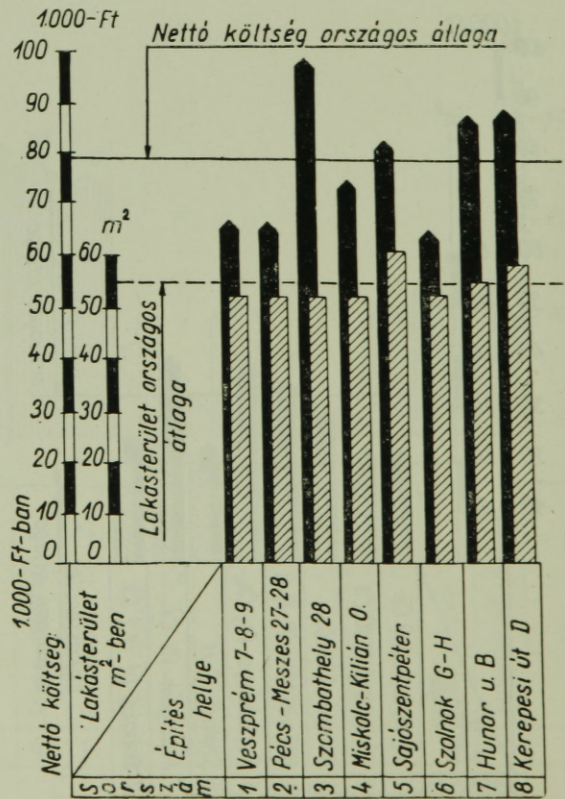
Ha azt vizsgáljuk, hogy egy-egy személy lakásellátottságának biztosítása új lakások építése esetén mennyibe kerül, akkor a különböző lakásfajták fajlagos költségeinek összehasonlítása ad ehhez segítséget. Nyilvánvaló arra kell törekedni, hogy egy-egy személy elhelyezését minél kisebb költségfordítással oldjuk meg. Ilyen értelemben a szükségleteket is figyelembe véve azoknak a lakásfajtáknak az építése indokolt, amelyeknél 1 m<sup>2</sup> lakóterület illetőleg 1 m<sup>2</sup> lakóterület olcsóbb. Erre vonatkozó szemléltető összehasonlítást tartalmaz a 11. ábra, amelyhez mint a többi grafikonhoz is meg kell jegyeznünk, hogy az országos átlagnak nevezett számok csak olyan értelemben nevezhetők országosnak, amennyiben azok az általunk vizsgált 1126 lakás átlagát jelentik. A grafikonból azt a következtetést kell levonnunk, hogy a legkedvezőbb a másfél szobás „Cs” lakás, legkedvezőtlenebb az egyszobás komfortos lakás fajlagos mutatója, akkor ha a lakóterületre vonatkoztatjuk a költséget. Jellemzőbbnek tartjuk azonban a lakóterületre vonatkozó fajlagos mutatót, amely a grafikonból kivethető



7. ábra.



8. ábra.



9. ábra.



adatok szerint legkedvezőbbeknek a másfélszobás „Cs” és a háromszobás lakást, legkedvezőtlenebbnek a garzon „Cs” lakást mutatja.

## 5. A tervezés és kivitelezés gazdaságossága

A lakások költségvizsgálata lehetőséget nyújtott a lakóépületek gazdaságossági szempontból történő összehasonlítására. A gazdaságossági vizsgálatnál figyelembe vettük külön a tervezés, külön a kivitelezés, illetőleg a kettő összhatását.

### a) Tervezés

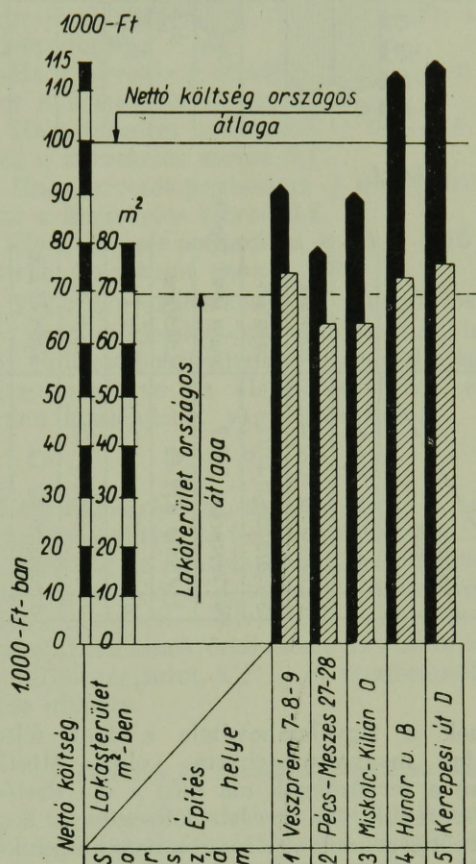
A tervezésnél leggazdaságosabbnak azt a tervet tekintettük, amelynél az  $1 \text{ m}^2$  teljes lakás-területre jutó beépített légm<sup>3</sup> a legkisebb, mert úgy véljük, hogy népgazdasági szempontból a lakásépítkezésekkel szemben támasztott követelmények tekintetében — az érvényben levő tervezési irányelvek betartása mellett — ma ez a döntő szempont. Ezt a  $\text{m}^3/\text{m}^2$  mutatót minden vizsgált épületnél megállapítottuk és egyúttal meghatároztuk már a fent jelzett értelemben az országos átlagot. A vizsgált épületek  $\text{m}^3/\text{m}^2$  országos átlaga 5,4 m volt. Megállapítottuk az átlagtól való eltéréseket felfelé és lefelé, amit a 12. ábra tüntet fel.

Kizárólag ezen mutató alapján értékeltük a tervező vállalatok munkáját és így a vizsgált 20 épület tervezésének gazdaságosságára egy sorrendet állítottunk fel.

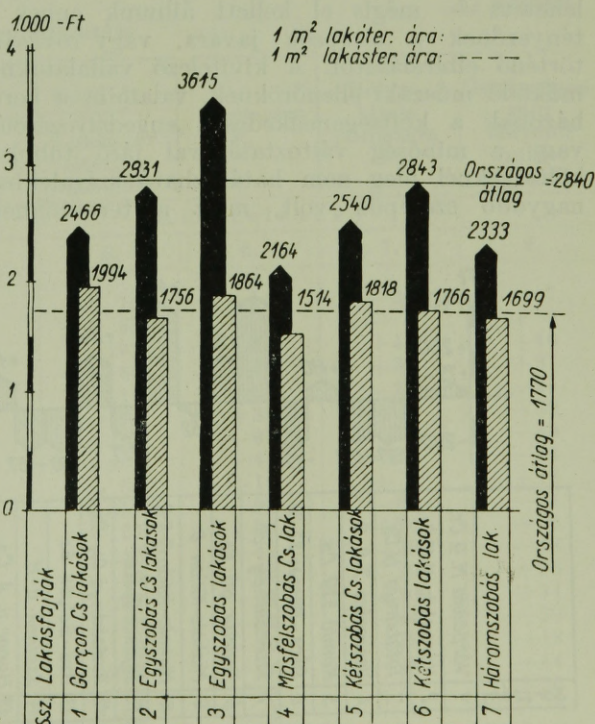
A könnyebb érzékelés elősegítésére, a grafikonon látszó eltérések felnagyítása céljából minden „m” eltérést — 20 ponttal megszoroztuk. Így a pontszámok felülről-lefelé következő egymásutánja a tervezés gazdaságossági sorrendjét mutatja. Ennek eredménye az alábbiakban foglalható össze. ( $P$  = terv gazdaságossági pontszáma)

| Sorszám | Lakóépület                            | Tervező vállalat             | Pontszám |
|---------|---------------------------------------|------------------------------|----------|
| 1.      | Várpalota M 9 Cs                      | LAKÓTERV                     | +13      |
| 2       | Várpalota M. 10 Cs                    | LAKÓTERV                     | +13      |
| 3—5.    | Miskolc-Kilián O                      | LAKÓTERV                     | + 8      |
|         | Sajószentpéter                        | LAKÓTERV                     | + 8      |
|         | Kerepesi út D                         | ÁÉTI                         | + 8      |
| 6.      | Ózd—Bolyok Cs                         | LAKÓTERV                     | + 6      |
| 7.      | Veszprém 7-8-9                        | Győri Tervv. Soproni kirend. | + 5      |
| 8—9     | Pécs—Meszes 27—28.                    | Pécsi Terv. V.               | + 4      |
|         | Fiastyúk u. VII. Cs.                  | BUVÁTI                       | + 4      |
| 10.     | Komló 539 Cs                          | LAKÓTERV                     | + 3      |
| 11.     | Miskolc—Kilián $P_2-P_3-P_4$          | LAKÓTERV                     | — 1      |
| 12—13.  | Szolnok G-H. Albertfalva $F_3$        | Szegedi Terv. V. Iparterv    | — 2      |
| 14.     | Tatabánya. U. Cs.                     | LAKÓTERV                     | — 3      |
| 15.     | Gubacsi u. IV. Cs.                    | LAKÓTERV                     | — 5      |
| 16.     | Hunor u. B.                           | UVATERV                      | — 8      |
| 17—18.  | Szombathely 28. Rudabánya $Cs_3-Cs_4$ | Vasmegyei Váll. LAKÓTERV     | — 9      |
| 19.     | Hunor u. A. Cs                        | UVATERV                      | —15      |
| 20.     | Sopron 60 Cs                          | Győri tervv. Soproni kirend. | —16      |

A tervezés jóságának, illetve gazdaságosságának mérlegelésénél figyelembe lehetett volna venni azt a körülményt is, hogy a kivitelezés tényköltégei milyen mértékben emelkedtek a tervezett költségekhez viszonyítva. Ennek a té-

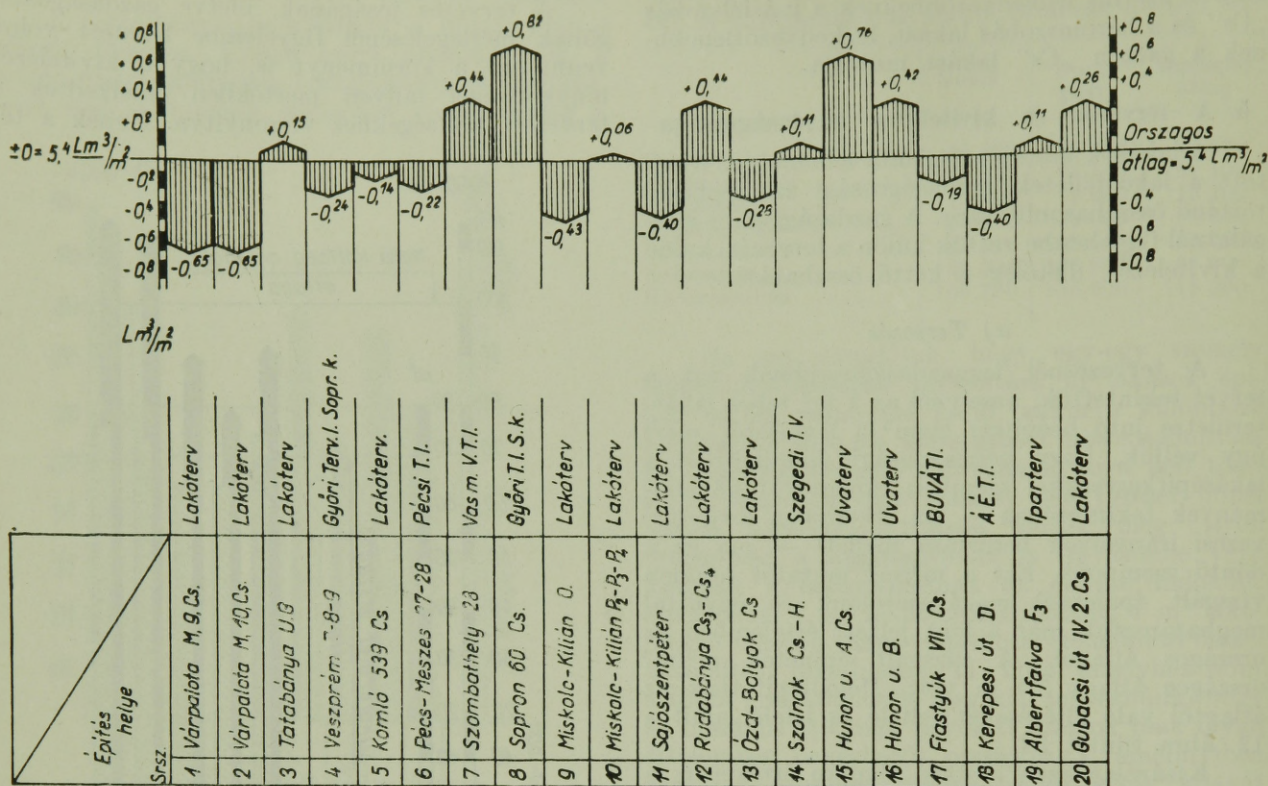


10. ábra.



11. ábra.





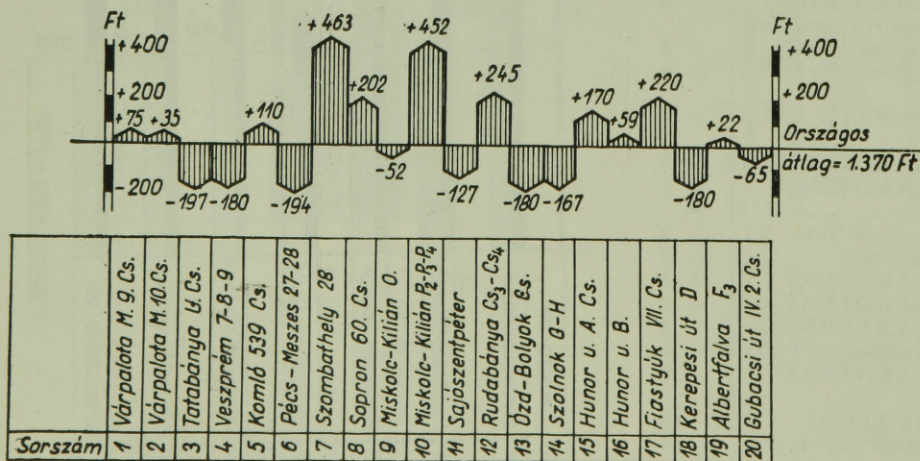
12. ábra

nyezőnek a figyelembevétele a fent felsorolt sorrendet megváltoztathatta volna. Minthogy azonban a tervezőknek ma még a művezetésben kevés szerepük van — bár kétségtelen, hogy a többletköltségeknek egy része a nem eléggé körültekintő és megfontolt költségvetési kiírás és kalkuláció, talajminősítés stb. következménye is lehetett — mégis el kellett állnunk ennek a tényezőnek a tervezők javára, vagy rovására történő elbírálásától. A kivitelező vállalatoknál működő műszaki ellenőröknek, valamint a beruházónak a költségemelkedések engedélyezésénél vagy a minőség változtatásával járó többletköltségeknél meg nem határozható százalékban nagyobb szerepük volt, mint a tervezőknek.

#### b) Kivitelezés

A kivitelező vállalatok gazdaságos munkája elbírálásánál és összehasonlításánál már közvetetebb módhoz, és több mutató összetevéséhez kellett folyamodnunk. A fő szempont az, hogy ki épített olcsóbban. De hogy ezt hozzávetőlegesen megállapíthassuk, természetesen a netto költségek alapján, ki kellett szűrünk még két olyan tényező hatását, amely nem a kivitelező vállattól függ.

Az egyik ilyen tényező a munkahelynek a földrajzi fekvése. Az anyagok szállítási költsége ugyanis ennek függvénye. A másik tényező a tervezésnek a gazdaságos, vagy kevésbé gazda-



13. ábra.



ságos volta, amely szintén nem írható a kivitelező vállalat javára, vagy rovására.

A felvonulás és a munkahelyi adottságokból származó költségek lényegesen befolyásolják ugyan a lakásépítés bruto költségeinek arányait, de ezek mértékét alapvetően éppen a helyi adottságok határozzák meg. Miután a szállítási költségekhez hasonlóan ezeket sem elsősorban a vállalatok jó vagy rossz munkája határozza meg, ezek figyelembevételétől az összehasonlíthatóság érdekében ugyancsak el kellett tekintenünk. Itt is meg kell azonban jegyeznünk, hogy ezek figyelembevétele a sorrendiség megállapítását esetleg lényegesen módosíthatná.

Az első tényezőt — a szállítások hatását — úgy szűrtük ki, hogy a vizsgált épületek teljes anyagszükségletének fuvarozási költségeit a kivitelezés költségeiből levonásba helyeztük, és ezzel bevezettük az „épület leadóállomási ára” fogalmát. Mint legfontosabb gazdaságossági mutatót, az egy m<sup>2</sup> teljes lakásterületre jutó Ft összeget választottuk (*K/L*). Ezt a mutatót megállapítottuk minden vizsgált épületnél a leadóállomási költségekre vonatkoztatva és megállapítottuk ugyanezt a fajlagos költségmutatót országos átlagban, országos átlagnak nevezve itt is a 20 vizsgált épület átlagát. Az épületek átlagos leadóállomási ára 1370 Ft/m<sup>2</sup>. Ehhez az országos átlaghoz viszonyítva a 13. ábra grafikonján feltüntettük pozitív és negatív eltéréseket.

Az így nyert értékeket a különbsézetek jobb érzékeltetése és felnagyítása végett ismét egy súlyszámmal szoroztuk meg, amelyet gyakorlati megfontolásból ismét 100 egységenként — 20 pontnak vettünk fel. Így kialakult egy első megközelítésre alkalmas sorrendiség, amelynél a kivitelezési költségek már leadóállomási áron, tehát nagyjából egyenlő megítélésben szerepelnek. Eze-

ket a pontszámokat (*P*<sub>1</sub>) azonban egy korrekciós tényezővel kellett helyesbíteni, amely korrekciós tényező számol a terv gazdaságos, vagy kevésbé gazdaságos voltával. Kétségtelen ugyanis, hogy ez a kivitelezési költség fajlagos mutatóját befolyásolja. Ezt a korrekciós számot a tervezés sorrendjénél feltüntetett pontszámokhoz kapcsol-tuk éspedig :

Ha a tervezés pontszáma a *P* 0— ± 2 között, akkor a korrekciós szorzó 0.

Ha a tervezés pontszáma ± 2— ± 6 között, akkor a korrekciós szorzó 0,1.

Ha a tervezés pontszáma ± 6— ± 10 között, akkor a korrekciós szorzó 0,2.

Ha a tervezés pontszáma ± 10— ± 16 között, akkor a korrekciós szorzó 0,3.

Ezt a korrekciós tényezőt (korrekciós tényező = *c*) gyakorlatilag úgy alkalmaztuk, hogy az előbb említett pontszámokat (*P*<sub>1</sub>) ezzel a szorzóval megszoroztuk és az alappontszámhoz értelem-szerűen hozzáadtuk, vagy levontuk a

$$P_2 = P_1 \pm P_1 c$$

képlet alkalmazásával, aszerint, hogy a tervezési pontszám pozitív volt-e, vagy negatív.

Ezeknek az adatoknak a figyelembevételével jött létre, az A. és a B. számú táblázat, amelynek eredményeképpen a kivitelező vállalatok gazdaságos építkezésének értékelését az alábbi sorrendben véljük megadni, a *P* + *P*<sub>2</sub> pontszámok össze-gzése alapján.

#### c) Tervezés és kivitelezés együttes hatása

A tervezés és kivitelezés fent kifejtetett szem-pontjainak figyelembevételével a vizsgált épületek gazdaságossági sorrendjét az alábbi 14. ábra tünteti fel.

A) táblázat

Pontszámok meghatározása

| Az épület megnevezése                                                                     | Beép. 1 m <sup>3</sup>             | Pontszám<br><i>P</i> | Lead ár.                            | Pontszám<br><i>P</i> <sub>1</sub> | Helyes-<br>bített<br>pontszám<br><i>P</i> <sub>2</sub> | Gazdaságos-<br>sági<br>sorrend<br>mutató<br><i>P</i> + <i>P</i> <sub>2</sub> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                           | Lakás ter.<br>eltér az<br>átlagtól |                      | Lakás ter.<br>eltér. az<br>átlagtól |                                   |                                                        |                                                                              |
|                                                                                           | Tervezés                           |                      | Kivitelezés                         |                                   |                                                        |                                                                              |
| 2.                                                                                        | 3.                                 | 4.                   | 5.                                  | 6.                                | 7.                                                     | 8.                                                                           |
| Várpalota M. 9. Cs. ....                                                                  | —0,65                              | +13                  | + 75                                | —15                               | —20                                                    | — 7                                                                          |
| Várpalota M. 10. Cs. ....                                                                 | —0,65                              | +13                  | + 35                                | — 7                               | — 9                                                    | + 4                                                                          |
| Tatabánya U. Cs. ....                                                                     | +0,15                              | — 3                  | —197                                | +39                               | +43                                                    | +40                                                                          |
| Veszprém 7—8—9. ....                                                                      | —0,24                              | + 5                  | —180                                | +36                               | +32                                                    | +37                                                                          |
| Komló 539. Cs. ....                                                                       | —0,14                              | + 3                  | +110                                | —22                               | —24                                                    | —21                                                                          |
| Pécs—Meszes 27—28. ....                                                                   | —0,22                              | + 4                  | —194                                | +39                               | +35                                                    | +39                                                                          |
| Szombathely 28. ....                                                                      | —0,44                              | — 9                  | +463                                | —93                               | —74                                                    | —83                                                                          |
| Sopron 60. Cs. ....                                                                       | +0,82                              | —16                  | +202                                | —40                               | —28                                                    | —44                                                                          |
| Miskolc-Kilián O. ....                                                                    | —0,43                              | + 8                  | — 52                                | +10                               | + 8                                                    | +18                                                                          |
| Miskolc-Kilián <i>P</i> <sub>2</sub> , <i>P</i> <sub>3</sub> , <i>P</i> <sub>4</sub> .... | +0,06                              | — 1                  | +452                                | —90                               | —90                                                    | —91                                                                          |
| Sajószentpéter ....                                                                       | —0,40                              | + 8                  | —127                                | +25                               | +20                                                    | +28                                                                          |
| Rudabánya Cs <sub>3</sub> , Cs <sub>4</sub> ....                                          | +0,44                              | — 9                  | +245                                | —49                               | —39                                                    | —48                                                                          |
| Ózd-Bolyok Cs. ....                                                                       | —0,28                              | + 6                  | —180                                | +36                               | +29                                                    | +35                                                                          |
| Szolnok G—H. ....                                                                         | +0,11                              | — 2                  | —167                                | +33                               | +36                                                    | +34                                                                          |
| Hunor-utca A Cs. ....                                                                     | +0,76                              | —15                  | +170                                | —34                               | —24                                                    | —39                                                                          |
| Hunor utca B. ....                                                                        | +0,42                              | — 8                  | + 59                                | —12                               | —10                                                    | —18                                                                          |
| Fiastyúk utca VII. Cs. ....                                                               | —0,19                              | + 4                  | +220                                | —44                               | —48                                                    | —44                                                                          |
| Kerepesi út D. ....                                                                       | —0,40                              | + 8                  | —180                                | +36                               | +29                                                    | +37                                                                          |
| Albertfalva F <sub>3</sub> ....                                                           | +0,11                              | — 2                  | + 22                                | — 4                               | — 4                                                    | — 6                                                                          |
| Gubacsi út IV/CS ....                                                                     | +0,26                              | — 5                  | — 65                                | +13                               | +14                                                    | + 9                                                                          |



## Kivitelezés gazdaságosságát kifejező sorrend

| Sorszám | Az építkezés megnevezése                                             | A kivitelező megnevezése    | Pontszám |
|---------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------|
| 1.      | Tatabánya U. ....                                                    | Komárom megyei Váll.        | +40      |
| 2.      | Pécs-Meszes 27—28. ....                                              | Baranya megyei Váll.        | +39      |
| 3—4.    | Veszprém 7—8—9. ....                                                 | Veszprém megyei Váll.       | +37      |
|         | Kerepesi út D. ....                                                  | É. M. 21. sz. Váll.         | +37      |
| 5.      | Ózd-Bolyok Cs. ....                                                  | Borsod megyei Váll.         | +35      |
| 6.      | Szolnok G—H. ....                                                    | Szolnok megyei Váll.        | +34      |
| 7.      | Sajószentpéter ....                                                  | Borsod megyei Váll.         | +28      |
| 8.      | Miskolc-Kilián O. ....                                               | Borsod megyei Váll.         | +16      |
| 9.      | Gubacsi út IV. CS. ....                                              | É. M. 23. sz. Váll.         | +9       |
| 10.     | Várpalota M. 10. ....                                                | É. M. 26/2. és 31. Váll.    | +4       |
| 11.     | Albertfalva F <sub>3</sub> ....                                      | É. M. 43. sz. Váll.         | —6       |
| 12.     | Várpalota M. 9. ....                                                 | É. M. 26/2 és 31. sz. Váll. | —7       |
| 13.     | Hunor u. B. ....                                                     | É. M. 22. sz. Váll.         | —18      |
| 14.     | Komló 539. ....                                                      | É. M. 49. sz. Váll.         | —21      |
| 15.     | Hunor u. A. ....                                                     | É. M. 22. sz. Váll.         | —39      |
| 16.—17  | Sopron 60. ....                                                      | Győr megyei Váll.           | —44      |
|         | Fiastyúk u. VII. CS. ....                                            | É. M. 41. sz. Váll.         | —44      |
| 18.     | Rudabánya Cs <sub>3</sub> —Cs <sub>4</sub> ....                      | É. M. 21. sz. Váll.         | —48      |
| 19.     | Szombathely 28. ....                                                 | Vas megyei Váll.            | —83      |
| 20.     | Miskolc-Kilián P <sub>2</sub> , P <sub>3</sub> , P <sub>4</sub> .... | Borsod megyei Váll.         | —91      |

Gazdasá-  
gos

Megfelelő

Gazdaság-  
talanIgen gazda-  
ságtalan

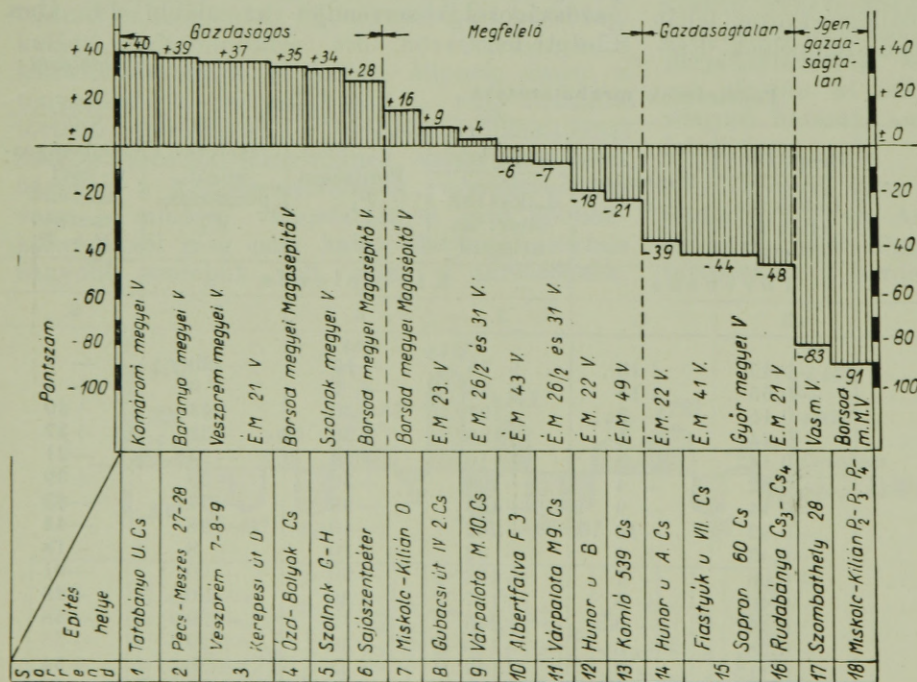
A fenti vizsgálat bemutatásával azt kívánjuk illusztrálni, hogy a lakóépületeknél is helyes és szükséges a gazdaságosságot összehasonlító módszerrel vizsgálni.

Tisztában vagyunk azzal, hogy az alkalmazott módszer egyszerűsítő és a részletek kihatására nincs elég tekintettel. Így a tervezés gazdaságosságának más-más kritériuma lehet nagyvárosi lakótelepeknél, foghíj-beépítésekénél vagy vidéki településeknél. A kivitelezés költségeinek 1 m<sup>2</sup> lakásterületre jutó költségét is fel lehetne munkanemenként bontani további következtetések levonása végett. Mivel a vizsgálat alá vett lakó-

épületek azonos célt szolgáló és azonos követelményeket kielégítő tömeges lakástermelés létesítményei (luxus-lakások, üzletek, különleges díszítő elemek stb. nélküli épületek) ezek összehasonlító gazdaságossági vizsgálata módszerbelileg megítélésünk szerint helyes és érdemi összehasonlításra alkalmas. Úgy véljük, hogy ezen az alapon a módszer — esetleg más mutatók figyelembevételével — továbbfejleszthető.

Meg kell még jegyeznünk azt, hogy a vizsgálat igen nagy nehézsége volt a tételes végszámlák hiánya. Ez a körülmény a vizsgálattal kapcsolatos jelentős többletmunkán kívül a költségtényezők részletes bontását és elemzését is korlátozta. A gazdasági vezetés tisztánlátása és a gazdaságossági vizsgálatok érdekében tehát feltétlenül szükségesnek kell tekinteni a tételes végszámlák elkészítését, amit ma rendeletek nem írnak elő.

Hangsúlyoznunk kell, hogy jelen vizsgálat kizárólag a lakóépületekkel kapcsolatos megvalósítási (tervezési és kivitelezési) költségek összehasonlítására szorítkozott. A lakóépítkezések népgazdasági szintű gazdaságossági értékelésénél az üzemeltetési és fenntartási költségeket is figyelembe kellene venni. Jelenlegi adottságaink mellett azonban ennek kevés a reális lehetősége.



14. ábra



# Termisztorok alkalmazása az építőiparban

V É S S E Y E D E

Az MTA Debreceni Atommagkutató Intézetében Máthé György fizikussal a termisztorok különféle alkalmazási lehetőségeivel kapcsolatban kutatásokat végeztünk. A szerkesztett készülékek közül a jelen közleményben arról a műszerről szándékozunk beszámolni, amely talaj- és mélységi víz, valamint felszíni vizek hőmérsékletének mérésére alkalmas. Ezen túlmenően ismertetni szándékozunk a termisztorok működésének elvét, valamint alkalmazásuk sokrétű lehetőségeit.

Hazai elektromos iparunk alig egy éve gyártja és hozza forgalomba a termisztorokat, mégis ezek fizikai jellemzői és alkalmazhatóságuk főleg a külföldi műszaki eredményeket ismertető közlemények alapján egyre szélesebb körben válik ismeretessé.

A termisztorok fizikai tulajdonságaival az Egyesült Izzó Villamossági R. T.-nél működő Révész Ákos által összeállított katalógus foglalkozik legalaposabban. Ennek alapján ismertetjük a fémoxidokból előállított félvezetők fizikai jellemzőit és már forgalomban lévő típusait.

A termisztor lényegében a hőmérséklettől függő olyan ellenállás, mely egyszerű felépítése ellenére a korszerű elektrotechnika legsokoldalúbban használható kapcsolási eleme. Amíg a fémek ellenállása a hőmérséklet fokozódásával nő, addig a termisztoroké csökken. Az ellenállásban bekövetkező változások — 100 és + 400 C° között mintegy 10<sup>6</sup>-szor nagyobb nagyságrendűek, mint pl. a platina ellenállásváltozása ugyanezen hőmérsékletek között. (Lásd 1. ábra.)

Anyaguk kerámiyszerűen kiégetett fémoxidok keveréke. A magas hőmérsékleten izzított anyagot két elektromos vezető (fémlemez, huzal stb.) közé forrasztjuk. Vannak gyöngy-, tárcsa- és rúdalakúak, üvegbe forrasztva vagy burkolatlan kivitelben különféle nagyságban. Élettartamuk korlátlan, korróziómentesek, igen olcsók. Hőmérséklet szempontjából értelmezett mérési határ gyakorlatilag kb. + 350 C°. (2. ábra.)

Az alábbiakban azokat a fontosabb területeket soroljuk fel, ahol — megítélésünk szerint — a termisztorok építőipari alkalmazása műszaki és gazdasági előnyökkel járhat.

## Hőmérséklet mérése

Különböző halmazállapotú anyagok (gáz, gőz, víz, talajok stb.) *egyszerű hőmérséklet mérése* vezetékekben való elhelyezéssel, bemelegítéssel, tapintással stb.

*Hőjelzés.* Munkahelyek, raktárak, depóniák, termékek hőmérséklet mérése, jelfogós riasztó csengő vagy lámpa működtetésével.

*Táv hőmérés.* Egymástól távol eső mérési pontok mérése központosan, egy műszer segítségével. Pl. kutak, kútesoportok, termál- és kevert vizek, különféle vezetékek, fűrt lyukak, tartályok, talajrétegek, talajrétegvizek, továbbá csatornák, ipari szennyvizek és gázok, kémények hőmérsékletének

mérése, s a hőmérséklet regisztrálása. Ipari stb. hőhatásra ún. meleg üzemek alatt átmelegedett talajok, épületszerkezetek esetenkénti vagy folyamatos mérése (hűtőházak, kohók, kemencék altalaja), nagytömegű tömbbetonok kötőhőjének mérése, különböző helyeken bebetonozott termisztorok segítségével. A termisztoros tapintó hőmérő vagy lázmérő a termisztorok kis hőkapacitása miatt igen kis tárgyak hőmérséklet méréseére is alkalmas, pl. rovarok, növények stb.

*Nagy érzékenységű hőmérsékletkülönbség mérés.* Speciális erősítő alkalmazásával, termisztorokkal 1/1000 C° hőmérsékletkülönbség is észlelhető.

## Hőszabályozás

Termosztátok, klímakamrák, szárítószekrények, hűtők automatikus hőmérséklet szabályozása.

## Vákuum mérés

### Táv- és időkapcsolók Folyadékszint mérés

Pl. talajvíz, mélységi víz, víztornyok, medencék, kutak esetében történő szintmérés és automatikus vízszintstabilizálás, szabályozás.

## Nyomás és áramlás mérés

Pl. hűtővizek, folyók vízáramlásának ellenőrzése, áramlásjelzés.

## Feszültségstabilizálás

és az elektrotechnika számos más területe, pl. elektroncsövek progresszív fűtése, elektromotorok progresszív indítása, nagyfrekvenciás teljesítménymérés stb.

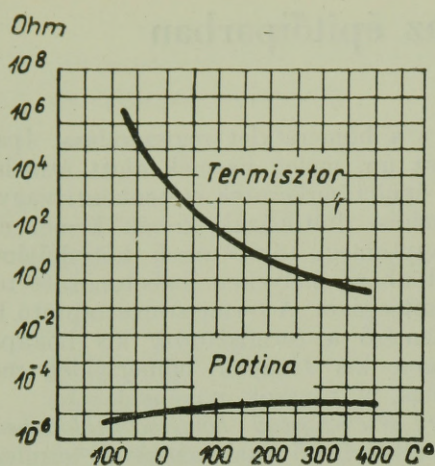
A következőkben a talaj- és mélységi víz, valamint felszíni vizek hőmérsékletének méréseére alkalmas, általunk megszerkesztett termisztoros hőmérő műszerről számolunk be.

Több termisztor típus kipróbálása után az említett célokra készítenendő műszer-prototípushoz a TG 10 típusú gyöngy-termisztorot találtuk a legalkalmasabbnak. Súlya 0,5 g. Ellenállása 20 C°-on kb. 180 ohm. Max. terhelő áram 15 mA, a termisztor még nem melegítő max. áramerősség 100  $\mu$ A.

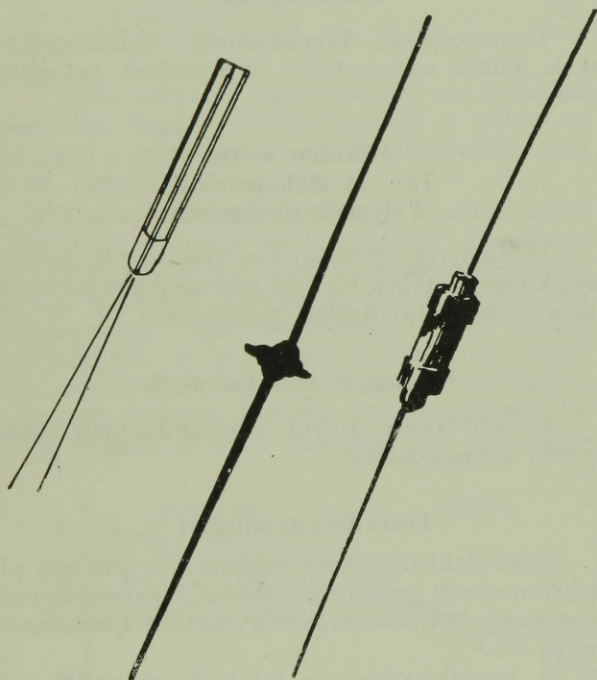
Feladatul tűztük ki, hogy a műszernek 0—90 C° hőtartományban kell mérnie, valamint azt, hogy a mérőfejnek a talajfeltárások során gyakran alkalmazott 55 mm Ø-jű furatokban, ill. béléscsővekben is el kell férnie.

Az 1. ábrán a termisztorra vonatkozó görbe, kis hőmérséklet különbségek esetére, gyakorlatilag „egyenesnek” vehető, vagyis az ellenállás változások lineárisnak foghatók fel. Ezért olyan műszert szerkesztettünk, amely fokozatkapcsoló segítségével 0—30, 30—60 és 60—90 C° hőmérsékletek közötti tartományok méréseére alkalmas. Az

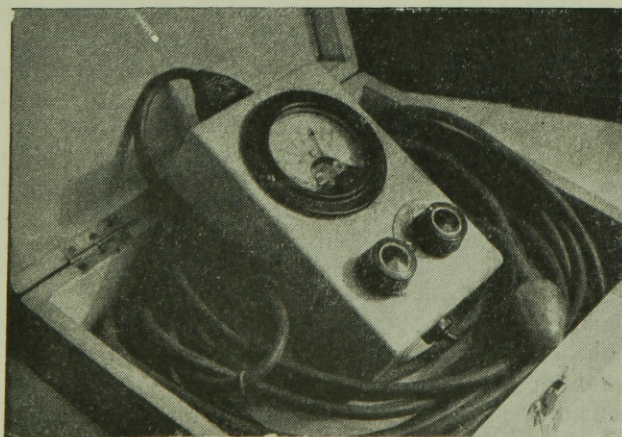




1. ábra.



2. ábra.



3. ábra

összeállított műszer fényképét is bemutatjuk (3. ábra). Kcsolási rajzát a 3/a. ábrán, műszaki leírását az alábbiakban ismertetjük.

A termisztort (T) Wheatstone-hídba csatlakoztattuk, hogy ezáltal nagy érzékenységet érjünk el. Az  $R_3$  ellenállást úgy választottuk meg, hogy  $0^\circ\text{C}$ -on egyenlő legyen a termisztor ellenállásával. Az  $R_1$  és  $R_2$  ellenállások az  $R_3$ -mal azonos nagyságrendűek. A hidat kb. 1,5 V-os rúdelem táplálja (E). Tekintettel a híd kis fogyasztására (8,3 mA), ez a telep igen sok mérés elvégzésére, hosszú ideig használható. (A zseblámpákban is használt elemek 200 mA-rel terhelhetők.) A kis fogyasztás ellenére figyelembe vettük, hogy a telep kapacitív feszültsége bizonyos idő után csökkenhet és ezért a műszert kompenzáló lehetőséggel láttuk el. Erre a célra szolgál az  $R_h$  hitelesítő ellenállás és  $R_k$  kompenzáló potencióméter. Ezek segítségével a hidat mérés előtt hitelesíteni lehet.

Műszerként  $22\ \mu\text{A}$ -es, 3650 ohm belső ellenállású, 8 cm Ø-jű, Deprez-rendszerű mikroampér-mérőt (M) alkalmaztunk. A hitelesítő hőmérsékletet a választott három hőmérséklet tartományra vonatkozóan külön-külön végeztük el és ennek megfelelően szerkesztettük meg a három mérőskálát. A  $30^\circ\text{C}$  hőmérséklet tartománynál várható mérési hiba  $0,1^\circ\text{C}$ ,  $20^\circ\text{C}$ -nál ugyanez már  $1/5$ -ére csökken. Minél nagyobb műszert használunk, annál pontosabban olvasható le a hőmérséklet.

A termisztor ún. mérőfejben foglal helyet. A mérőfej alul elhegyesedő vastag vörösréz foglalat, amely a mechanikai hatások ellen véd, a jó hővezetést biztosítja és a kábelben függesztő súlyként is szerepel.

Méréskor a mérőfejet a kéterű gumikábel segítségével leeresztjük a furatba vagy kútba, a mérendő víz kívánt mélységéig. A mérőfejhez vízmentesen csatlakozó kábel hossza tetszés szerint választható meg és a várható hőhatásoktól függően más anyagból, pl. PVC-ből is készülhet. A kábelben a méreteket külső jelzéssel láthatjuk el.

Az általunk összeállított műszerdoboz max. mérete  $180 \times 110 \times 70$  mm és súlya 0,80 kg.

Ha a mérőfejet folyadékba mártjuk, kb. 2–3 perc alatt a vörösrézfoglalat és a benne elhelyezett termisztor felveszi a közeg hőmérsékletét. Ennek következtében ellenállása megváltozik, ami a híd egyensúlyának megbomlására vezet. A hőfokra hitelesített (M) műszeren a hőmérséklet közvetlenül leolvasható.

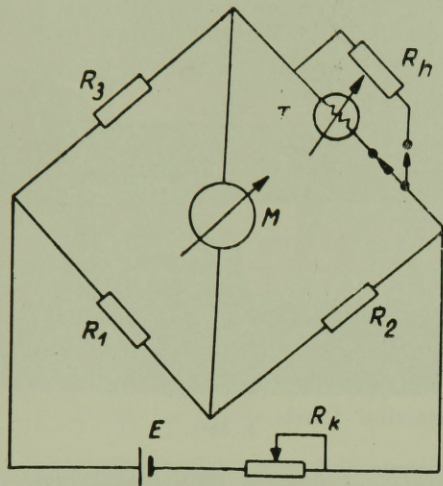
A leírt műszernek kohók és martinkemencék alatti vizsgálatoknál vettük hasznát. Ezekben a helyeken a talaj és talajvíz hőmérséklete elérheti a  $70$ – $80^\circ\text{C}$ -ot. A hőmérséklet és ennek változása igen fontos adat az építőanyag, épületszerkezetek korróziós kárainak vizsgálatánál. Ugyanígy több esetben alkalmaztuk a műszert ipari szennyvíz-csatornák, gőz- és gázvezetékek hőmérsékletméréséhez is.

A budapesti Lukács Fürdő vízkeverő medencéjének építésénél a Tungsram-termisztorok katalógusában ismertett kapcsolási elv szerint javaslatot tettünk arra, hogy a különböző kevert és tárolt termálvizek, valamint a medence betonjá-

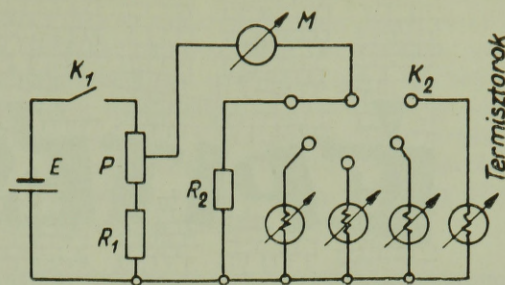


nak és a körülötte lévő talajrétegeknek hőmérsékletét a szivattyúgépház kapcsolótábláján egy műszer segítségével mérjük. (Lásd 3. ábra.)

A műszer bármilyen számú mérőhely mérésére alkalmas. Minden mérőhelyen fixen beépített termisztort alkalmazunk. Ezeket a  $K_2$  kapcsoló segítségével kapcsoljuk be. A (E) telep feszültség-ingadozásainál a (M) műszert (P) potencióméter és ( $R_2$ ) etalonellenállással hitelesítjük.



3/a ábra



4. ábra.

Ugyanez a műszer számos más helyen is alkalmazható: motorok hűtővizének, kipufogó gázoknak, forgórészeknek, transzformátorolajoknak hőmérséklet mérésénél.

A Földmérő és Talajvizsgáló Iroda jelenleg készülő gammaszondás műszerkocsijához egy mélyégi vizek mérésére is alkalmas termisztoros hőmérőt állítunk össze. Ennek segítségével a több száz méter mély, vízzel telt furatokban, kutakban, a mutatkozó gammaaktivitáson kívül, a szondába épített termisztoros műszerrel a víz hőmérséklete is folyamatosan regisztrálható. Hidrológiai szempontból az ilyen módon, nagy pontossággal végzett hőmérséklet mérésnek az egyes vízrétegek azonosításánál van jelentősége.

## Légtechnikai konferencia és kiállítás

1958. május 28—30

Az Építőipari Tudományos Egyesület és a Légtechnikai Tárcaközi Bizottság 1958. május 28—30-án számos bel- és külföldi szakember közreműködésével *Légtechnikai Konferenciát* rendez, melyen a szellőző, klíma és portechnika általános kérdései, a korszerű klímaberendezések egyes szerkezetei, végül lakóépületek, kommunális épületek és ipari létesítmények szellőzésével kapcsolatos kérdések kerülnek megvitatásra.

### A konferencia első napján

Dr. W. Raiss (Charlottenburg) ismerteti az új német szellőzési irányelveket.

Egyedi László a határolószervezeteknek a klímaberendezések gazdaságosságára gyakorolt befolyásáról,

R. Cadiergues (Párizs) a nagy sebességű légszállításról és

Austerweil Lajos a klímajelző számok összehasonlításáról tart előadást.

### A második napon:

Dr. Gruber József a ventilátorszerkesztés új irányáról,

Koncz István a finom porok leválasztásáról, Forgó László a korszerű hőcserélőkről, Macskássy Árpád a száraz és nedves hőcsere gazdaságossági kérdéseiről, továbbá, F. Sauter (Basel) megbízottja a klímaszabályozóberendezések terén elért új eredményekről fog beszámolni.

### A konferencia utolsó napján:

J. Livcsák (Moszkva),

J. Kozierski (Varsó) és

B. Chybovsky (Varsó) a lakóépületek szellőzéséről,

O. Kühn (Lipcse) a berlini opera szellőzőberendezéséről,

L. Oppl (Prága) az ipari légelszívásról,

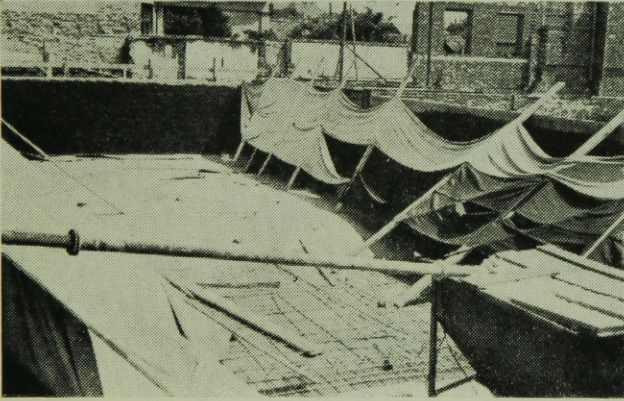
Orolin András és Eröss Béla a melegüzemek szellőzéséről fog előadást tartani.

A konferencia előadásainak anyag május hó folyamán nyomtatásban is megjelenik. Meghívók az ÉTE útján igényelhetők. A konferenciával egyidejűleg a Technika Házában *légtechnikai kiállításon* bel- és külföldi vállalatok a kutatás, tervezés és gyártás legújabb eredményeit mutatják be.



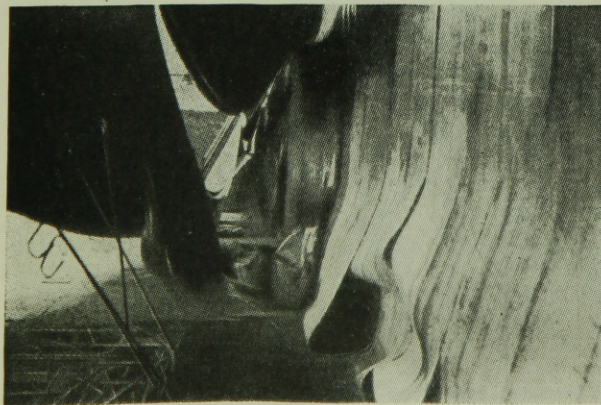
# ÉPÍTÉSI HIBÁK

Gyakran mutatkozik *hiba a szigetelések, de főként a víznyomás elleni teknőszigetelések függőleges oldalfalainak szakszerű megvédése körül.* Ugyanis addig, amíg a végleges épületszerkezetet: beton-, téglafalat a szigetelés elé építik, az a nap melegének ki van téve. Az 1. ábra egy vidéki építkezésen elkészült teknőszigetelést mutatja, ahol ideiglenes megvédés céljára a nap melegétől deszkákra aggatott textíliumot használtak. A 2. ábrából azonban már kitűnik, hogy ez az ideiglenes védelem *nem volt megfelelő*, mert a ragasztott szigetelést képező bitumenes csupaszlemezek a melegtől az árnyékolás ellenére lecsúsztak, a szigetelés tönkrement.

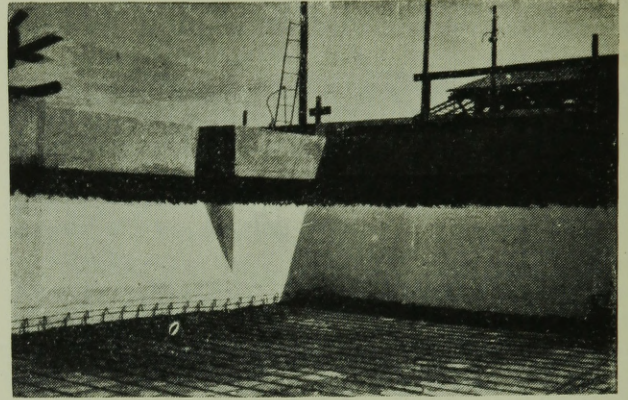


1. ábra.

A nap melege elleni *szakszerű védelmet a 3. ábra mutatja.* A kész szigetelést ugyanis felcsapott habarcsréteggel és annak lemeszelésével kell védeni a meleg káros behatása ellen, mely esetben az nem csúszik meg. Ez természetesen megfelelő (szabvány szerinti) bitumenminőség alkalmazásának esetében érvényes. Ha a ragasztó bitumen nem



2. ábra.

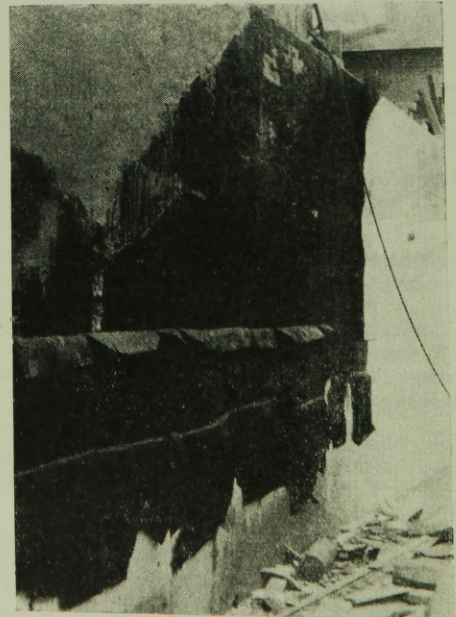


3. ábra.

megfelelő — pl. nagy a parafintartalma — akkor a szigetelés a habarcsvédelem ellenére is megcsúszhat.

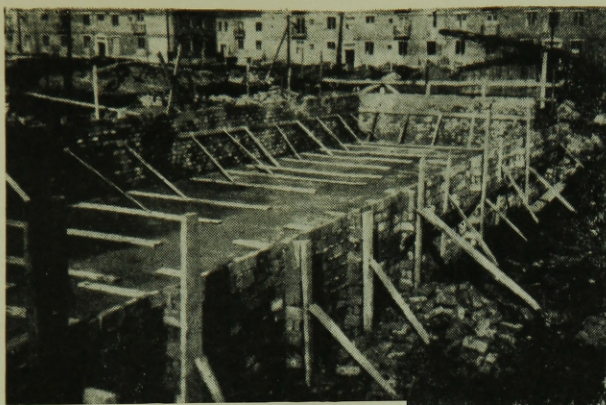
\*

A *függőleges szigetelés hibáját* gyakran idézi elő a szigetelést tartó falak *szakszerűtlen építése.* Ez főként magas falak esetében áll fenn. A kimerevítő pillérek, melyek a föld felőli oldalra esnek, vagy nem kellően sűrűek, vagy meg sem építik azokat. A szigetelést tartó fal így csekély külső behatás következtében részben vagy egészben ledől, magával rántva a szigetelést. A 4. ábra egy teljesen elkészített bitumenes víznyomás elleni teknőszigetelés függőleges falát mutatja, melynél a szigetelést tartó fal egy része bedől, a szigetelést szétroncsolta.



4. ábra.





A kép a visszafalazott szigetelést tartó falrészlet a javításhoz előkészített lemezzrétegekkel mutatja.

Ilyen hibák elkerülésére a szigetelést tartó falat külső-belső egyidejű megtámasztással kell ellátni. Az 5. ábra ilyen ideiglenesen kitámasztott szigetelést tartó falat tüntet fel, ahol a külső-belső kitámasztás módja jól látható.

\*

Tetőfedési munkáknál gyakran *figyelmen kívül hagyják* azt, hogy a tetőfedésnél felhasználásra

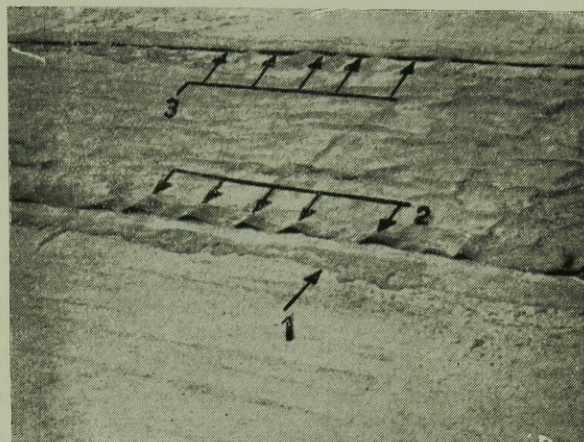


6. ábra.

kerülő csupasz- vagy fedéllemezek bitumenes fedőréteg nélkül, még rövidebb ideig sem képesek a nedvességnek, valamint a napsugarak hatásának *alakváltozás nélkül* ellenállni. Egy nagyüzem préselt kavics-tetőfedését néhány hétre a második réteg lefektetése után abbahagyták, azzal a határozott szándékkal, hogy a préselt kavicsfedést későbbi időpontban befejezik. Mivel a harmadik réteg lemez leragasztásához szükséges bitumen-mennyiség a második réteg felső felületének lekenésével elhasználódott volna és a harmadik réteg felragasztásához így további bitumenmennyiségre lett volna szükség, úgy rendelkeztek — többletköltség megtakarítása érdekében *nagyon helytelenül* — hogy a második lemezzréteg felületét ne kenjék be bitumennel, hanem a lekenés a tetőfedés folytatásakor, a harmadik réteg leragasztásával egyidejűleg történjék meg.

A második réteg leragasztása és a harmadik réteg elkészítése közötti kb. 2—3 hónapos őszi

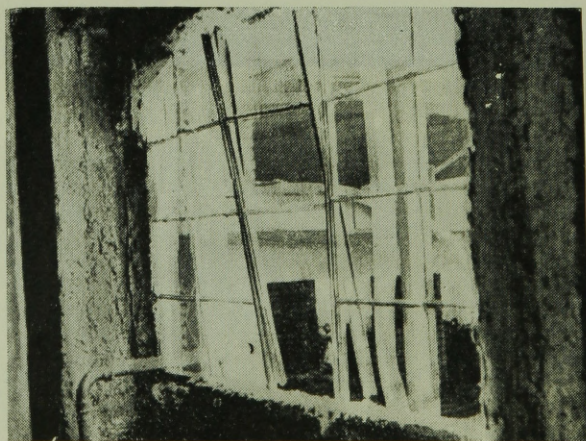
időben azonban a következők történtek: A második réteg lemez szélei felkunkorodtak, ami a 6. ábrán látható. A nedvesség behúzódása után a lemezfelület összeráncolódott és így a víz behúzódhatott a két réteg közé, ez a 7. ábrán látható. A második réteg még hibátlannak tűnő részén eszközölt felszakításnál a víz beszívódásáról meg lehetett győződni, mert a víz a két réteg közül a 8. ábrán láthatóan kifolyt.



7. ábra.

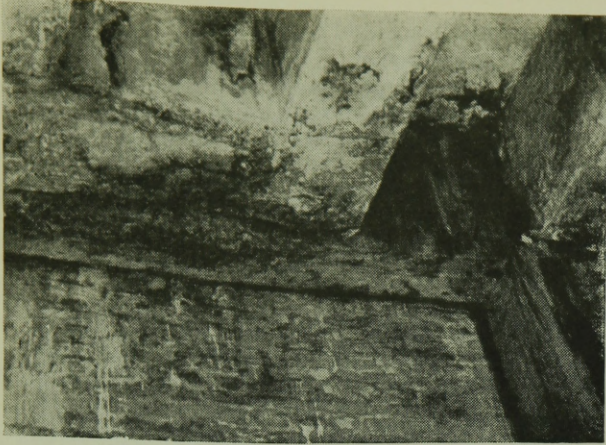


8. ábra.

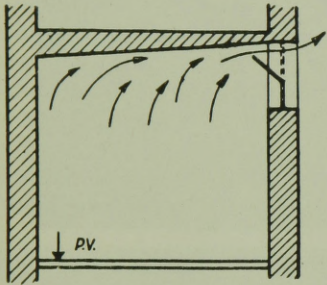


9. ábra.



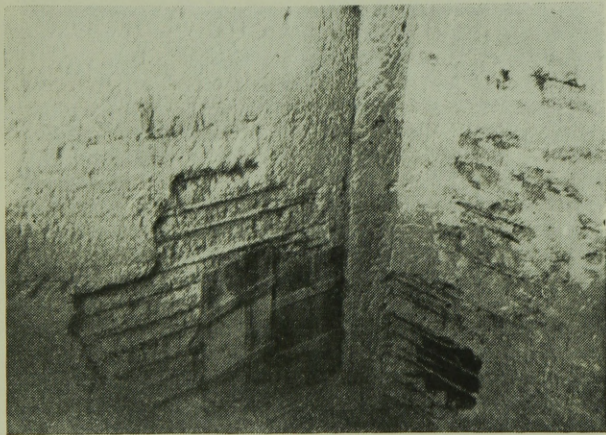


10. ábra.

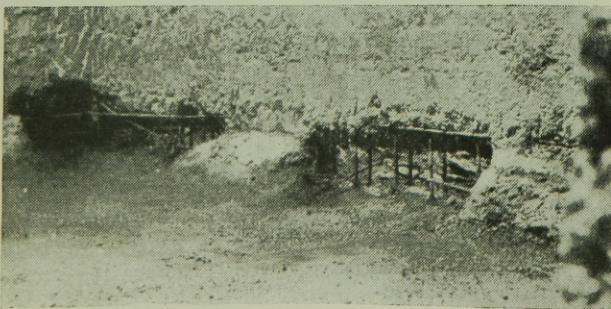


11. ábra.

A helytelen intézkedés tehát nemhogy megtakarítást, hanem újabb tetemes költség-többletet eredményezett, annak a már említett és számtalan esetben szakemberek által is elfelejtett tény miatt, hogy a *kátránpapír* (megfelelő nevén bitumennes vagy kátrányos csupaszlemez, vagy tetőfedőlemez) *bitumenes bevonat nélkül vizet vesz fel, méretét változtatja, felhólyagosodik, összeráncolódik s végül meg is rothad, vagyis a szigetelés rendeltetésének nem felel meg.*



12. ábra.



13. ábra.

Savgőzös helyiségek *szellőztetése* gyakran *megoldatlanul marad.* A savgőzők így az épületszerkezet felületén lecsapódva korróziós károkat okoznak, ami megfelelő szellőzésnél nem állna be. A 9. ábrán látható fém ablakszerkezetnél középső bukószárnyal kívánták a szellőzést megoldani. A fellépő savgőzmenyiség elvezetésére azonban ez a gyakorlatban nem bizonyult elégségesnek. A szellőzés fokozása érdekében az ablak üvegtábláit kivették és így a helyiség az egész ablakfelületen át szellőzött. Míg azonban a szellőzés nem kielégítő voltát felismerték, az ablak melletti vasbeton pillérek vakolata a savgőz támadástól lehullott és a savgőz a tartópilléreket is megtámadta. Nagyobb kár keletkezett azonban a helyiséget lefedő alulbordás födémszerkezeten. Nem hosszú idő alatt a vasbeton alulbordás födémszerkezet is a 10. ábrán látható mértékben tönkrement. A kárt *helytelen tervezési meggondolások okozták,* mert a savgőzők a mennyezet alulbordás gerendái között „megültek”, a gyenge szellőzés ezt elősegítette és így tetemes kár keletkezett.

A savgőzös helyiségekben alulsík födém építése a célirányos, alulbordást — noha ez gazdaságosabb — mégsem szabad tervbe venni. Az alulsík födém esetében is fontos még, hogy a födém a helyiség belsejéből a külső főfalak felé néhány százalékot emelkedjék, az ablakszerkezet pedig a födém alsó síkjához csatlakozzék közvetlenül. Így a savgőzők kellő méretű bukószárny nyitásával a helyiség födémének aljáról teljes egészükben távozni képesek. Az elrendezést a 11. ábra tünteti fel.

\*

A *vasbeton tartályok építésénél* egyik fő előfeltétel az, hogy a betont nagyon *tömörre* dolgozzák be. A laza szerkezetű beton még a szigetelő vakolat számára sem nyújt megfelelő alapot, a tartályban levő folyadékot mintegy átszívja a vakolaton. A 12. ábra kellően nem tömörített tartály belső betonfelületét mutatja, melyből látható, hogy a vakolást előkészítő felületi vésés során belső üregek sokasága táródott fel, sőt a tartály alsó felében oly laza szerkezetű beton is mutatkozott, mely e felületi vésés következtében átszakadt. A hiba döntően az volt, hogy a tartály falait, mely 3 m magas volt, felülről egyszerre betonozták be, a beton adalékanyaga szétosztályozódott, alul a nagyobb kavicszemek egymásra és a vasalásra lazán helyezkedtek el, s a zsalutáblák mentén keletkező vékony betonréteg ezt eltakarta.

A tartályépítés vasbeton szerkezeteinél 1 m-nél magasabbról betonozni nem célszerű, főként ha a bedolgozást viszonylag sűrű vasalás is súlyosbítja. Ilyen jellegzetes bedolgozási hibát mutat a 13. ábra is, ennél azonban már a kijavítás céljából kivésett falszakaszok láthatók. A beton felé, ahol a bedolgozási magasság csökkent, már javuló minőséget mutat.

Novák András

(A fényképfelvételeket Péli József, Földes Imre és a szerző készítették.)



# Adatok a világ építőiparából

## Az építőipar gépesítettsége

Az építőipar fejlődése az építési munkák gépesítésével együtt megy végbe. Ezt mindenekelőtt a gépek számának növekedése, a gépek típusainak szaporodása és tökéletesedése, a munkák gépesítési fokának növekedése jelzi. Valamely országban az alkalmazott gépek fajtái függnek az ország építési programjának nagyságától és jellegétől (összetételétől), az építőipari gépgyártás színvonalától, az importlehetőségektől és természetesen egy sor történeti-gazdasági tényezőtől (a gépállomány kialakulása stb.). Az építési program nagysága és jellege magyarázza azt például, hogy létrejönnek nagy földmunkák, vízipítkezések speciális felszerelései (Szovjetunió), nagy útépitésekhez nagytömegű útépitő gépállomány (USA), nagy előregyártott ipari vasbeton szerkezetekhez különleges beemelő gépek (Magyarország) stb.

Nagyot fejlődött az elmúlt 10 év során a magyar építőipar gépesítése. Évről évre nő a *Szovjetunió* és a baráti országok gépparkja. (Sz. U. Statisztikai zsebkönyve, továbbá Buletény Sztroitjelnoj Tyehniki, 1958. évi 2. számának vezércikke):

### A Szovjetunió építőiparának gépállománya (az év végén darab)

| Év               | Exkavátorok | Szkré-perek | Bulldozerek | Mozgó daruk |
|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1940. ....       | 2 086       | 1100        | 750         | 1 135       |
| 1950. ....       | 5 870       | 3000        | 3 000       | 5 642       |
| 1951. ....       | 8 264       | 5073        | 5 818       | 9 462       |
| 1952. ....       | 10 151      | 6945        | 7 765       | 13 356      |
| 1953. ....       | 12 457      | 7449        | 10 407      | 18 018      |
| 1954. ....       | 14 931      | 7970        | 13 100      | 24 100      |
| 1955. (ápr. 30.) | 16 101      | 8776        | 14 214      | 26 831      |
| 1956. ....       | 20 800      | 9750        | 20 588      | 32 717      |

Mintegy 950-féle építőipari gépet gyártanak a Szovjetunióban. 1957-ben a Szovjetunióban mintegy 9500 exkavátort, 2064 autogrédert, mintegy 9550 bulldozert, 2500 szkrépert, 1425 autódarut, 2270 rakodógépet gyártottak. (A. P. Sztankovszkij: Vseszojuznnyj djen sztroitelja; Mechanizacija sztroitjelsztva; 1957., 8. szám.)

Az USA-ban meglevő útépitő felszerelések mennyiségét az alábbi táblázat mutatja: (G. Garbotz: Die Strassenbauindustrie und das langfristige Strassenbauprogramm in Amerika.)

### Útépitő felszerelések mennyisége az USA-ban (egységekben)

| Megnevezés                                   | Meglevő felszerelések száma | 1 milliárd dollár útépitési programhoz szükséges felszerelések száma |
|----------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| I. Hernyótalpas vontatók                     | 33 000                      | 4 500                                                                |
| Kerekes vontatók .....                       | 9 300                       | 3 000                                                                |
| Szkrépercek .....                            | 17 200                      | 3 200                                                                |
| Terepjáró földszállító járművek .....        | 11 200                      | 1 800                                                                |
| Daruk és baggerék .....                      | 16 500                      | 3 000                                                                |
| Útgyaluk .....                               | 15 100                      | 2 500                                                                |
| Hengerek .....                               | 13 000                      | 2 500                                                                |
| Homlokrakodók .....                          | 6 500                       | 1 600                                                                |
| Árokásógépek .....                           | 1 210                       | 250                                                                  |
| Mobil kompresszorok ....                     | 13 750                      | 2 250                                                                |
| Cement- és adalékanyag-mérőberendezések .... | 4 000                       | 300                                                                  |
| Betonkeverőgépek .....                       | 5 200                       | 1 200                                                                |
| Szivattyúk .....                             | 41 500                      | 2 340                                                                |
| Keverőberendezések ....                      | 1 125                       | 150                                                                  |
| Elosztók .....                               | 1 525                       | 175                                                                  |
| Finisherek .....                             | 1 525                       | 175                                                                  |

|                                          |         |        |
|------------------------------------------|---------|--------|
| Szállítókeverők .....                    | 7 300   | 1 500  |
| Feketeburkolatkészítő berendezések ..... | 2 000   | 200    |
| Feketeburkolatelosztók .....             | 3 040   | 300    |
| Motoros szórógépek .....                 | 6 500   | 250    |
| Törő és osztályozó berendezések .....    | 2 300   | 250    |
| Egyéb felszerelések (10%)                | 20 928  | 3 144  |
| I. Összesen .....                        | 233 703 | 34 584 |
| II. Rakodók és autók                     | 11 825  | 2 600  |
| 1/2—3 tonnás teherautók                  | 42 350  | 9 600  |
| 3 tonnánál nagyobb teherautók .....      | 38 720  | 8 500  |
| Egyéb járművek .....                     | 4 050   | 1 800  |
| II. Összesen .....                       | 96 945  | 22 500 |
| I. + II. Összesen ..                     | 330 648 | 57 084 |

Dániában főleg kis gépeket alkalmaznak. 1954. évi adatok szerint az egész országban csak mintegy 30 toronydaru volt, viszont bőven voltak kis betonkeverőgépek, szállítószalagok, építő szerelések traktorok.

Angliában kevés toronydarut használnak, mivel a lakások többsége csak egyemeletes házakban épül.

Franciaországban ezzel szemben elég sok toronydaru üzemel. A francia gépipar jelentős exkavátor gyártó kapacitással is rendelkezik. 1953-ban a termelés meghaladta a 2000 egységet; a kapacitás azonban mintegy 3000 egység volt.

Bár a magyarországi építőipari gépállomány ma már elég jelentős, a legfejlettebb építőiparral rendelkező országok gépesítésétől még elmarad. 1956-ban az építőipar Magyarországon 33 darab kis és 27 darab nagy, összesen tehát 60 darab toronydaruval rendelkezett. 1955-ben Nyugat-Németországban 3000 darab kis- és közepes (30 tonnaméternél nem nagyobb teljesítőképességű) toronydaru, valamint 500 darab nagy (30 tonnaméternél nagyobb teljesítőképességű) toronydaru dolgozott. Ezek szerint a fajlagos toronydaru-ellátottság mutatói a következők voltak:

| Megnevezés              | 1 millió lakosra jutó toronydaru állomány |                    | 1 toronydarura jutó lakásszám (teljes 1955. évi lakásépítési számok alapján) |                    |
|-------------------------|-------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|                         | Magyarország                              | Nyugat-Németország | Magyarország                                                                 | Nyugat-Németország |
| Kis és közép toronydaru | 3,4                                       | 61                 | 955                                                                          | 169                |
| Nagy toronydaru         | 2,8                                       | 10                 | 1168                                                                         | 1011               |
| Összesen :              | 6,2                                       | 71                 | 525                                                                          | 144                |

Látható, hogy nagy a különbség a kis és közép toronydaruknál. Ez abból is fakad, hogy a kapitalista Nyugat-Németországban nem építenek nagy lakótelepeket és nagy előregyártott elemeket is csak minimális mértékben alkalmaznak. Összességében a nyugatnémet toronydaru-ellátottság foka lényegesen magasabb. A magyar építőiparnál fajlagosan több toronydaruval rendelkeznek a szovjet, cseh, lengyel építőiparak is. Megjegyzendő, hogy a toronydaruk nemcsak a lakásépítést szolgálják. Az egyszerűség kedvéért vetítettük a toronydaruállományt a teljes lakásépítési számhoz. Svéd adatok szerint többszintes építési mód esetén egy helyen legalább 120 lakás építése esetén érdemes csak toronydarut alkalmazni.

Más forrásból származó adatok a nyugatnémet toronydaru állományt az előbbi számoknál mintegy 40%-kal kisebbnek adják meg. (Európai Gazdasági



Bizottság Lakásügyi Albizottsága, DM/HOV/WP.2/35 jelű dokumentum). Ezek szerint a nyugatnémet építőipari vállalatok gépállománya néhány főbb gépből 1953-ban (darab):

|                        |        |
|------------------------|--------|
| Betonkeverők .....     | 66 325 |
| Toronydaruk .....      | 1 986  |
| Emelőcsörlők .....     | 31 477 |
| Szállítószalagok ..... | 10 472 |
| Exkavátorok .....      | 3 835  |
| Tehergépkocsik .....   | 19 920 |

A teljes nyugatnémet építőgépállomány értékét 1948 júliusában 758 millió DM-re becsülték. Feltételezhetően 1953-ig a gépállomány értéke megkétszereződött, tehát elérte az 1,5 milliárd DM-t. Ez az 1953. évi építési és közmunkaügyi beruházás 10%-ának felel meg.

A fontosabb gépek állományát Magyarországon az állami építőiparban és a gépkölszövő vállalatoknál 1955. december 31-én az alábbi táblázat tartalmazza: (Magyar Statisztikai Zsebkönyv, 1956.)

| Gépfajták                   | Száma db | Építőipari gépek teljesítőképessége lóerőben |
|-----------------------------|----------|----------------------------------------------|
| Különféle toronydaruk ..... | 62       | 2 688                                        |
| Egyéb daruk .....           | 855      | 6 331                                        |
| Exkavátorok .....           | 98       | 9 107                                        |
| Földgyaluk .....            | 5        | 186                                          |
| Földtológépek .....         | 63       | 5 087                                        |
| Árokásógépek .....          | 10       | 624                                          |
| Betonkeverőgépek .....      | 1644     | 11 189                                       |
| Vibrátorok .....            | 4695     | 5 985                                        |
| Habarcskéverőgépek .....    | 647      | 3 371                                        |
| Szállítószalagok .....      | 2832     | 10 012                                       |
| Uti hengerek .....          | 314      | 8 428                                        |
| Kompresszorok .....         | 693      | 32 288                                       |

A kiemelt gépek teljesítőképessége ekkor 132767 LE volt. 1957. december 31-én a fontosabb gépek teljesítőképessége 149 600 LE, az egyéb gépekkel együtt 274 011 LE volt. 1957. XII. 31-én a toronydaruk száma 93, az exkavátoroké 130 (Statisztikai Havi Közlemények, 1958. 2. szám).

Az Európai Gazdasági Bizottság előbbiekben már hivatkozott jelentéséből egyértelműen kitűnik a gépesítés szempontjából a szocialista állami építőipar létéből fakadó előnyök, szemben a kapitalista építőiparral. A kapitalista országok legtöbbjében különösen a lakóházépítkezések szétszórta és így a gépesítési lehetőségek korlátozottak. A szocialista államok nagy lakótelepei a gépesítés magasabb fokát teszik lehetővé. A kapitalista államokban sok a kis vállalkozó. A szocialista államok építőipara koncentráltabb. A kapitalista országok kis vállalkozói tökehiány miatt sem tudják gépállományukat úgy fejleszteni, mint a nagy állami építő vállalatok.

Az elmúlt években a daruk műszaki megoldása is sokat fejlődött.

Ugyancsak más, legújabb adatok alapján (Schatzenberg: Zum Baugeschehen 1957. — Rückblick und Vorschau; Der Bau und die Baundustrie, 1957., 24.) a Német Szövetségi Köztársaság építőiparában

1955-ben 10 000 foglalkoztatotttra jutott  
581 betonkeverőgép  
1956-ban 10 000 foglalkoztatotttra jutott  
645 betonkeverőgép  
1950-ben 10 000 foglalkoztatotttra jutott  
6 toronydaru  
1956-ban 10 000 foglalkoztatotttra jutott  
43 toronydaru.

Az építőipar gépellátottsága:

1950-ben ..... 0,61 tonna/fő volt,  
1956-ban ..... 1,02 tonna/fő volt

Az 1952. évi *angliai* építőgéppállományfelmérés a következő darabszámokat mutatta:

Exkavátorok 0,7 m<sup>3</sup>-ig ..... 3400  
Exkavátorok 0,7 m<sup>3</sup> felett ..... 700

|                                                    |      |
|----------------------------------------------------|------|
| Hernyótalpas traktorok 66 HP-ig ....               | 1350 |
| Hernyótalpas traktorok 66 HP felett ..             | 1050 |
| Billenőszekrényes tehergépkocsik .....             | 700  |
| Magánjáró szkréperék .....                         | 60   |
| Vontatott szkréperék 5,3 m <sup>3</sup> -ig .....  | 750  |
| Vontatott szkréperék 5,3 m <sup>3</sup> felett ... | 1000 |
| Derick daruk .....                                 | 1000 |
| Forgódaruk .....                                   | 900  |
| Vágányon járó daruk .....                          | 700  |
| Hernyótalpas daruk .....                           | 250  |
| Autódaruk .....                                    | 150  |
| Vontatott daruk .....                              | 10   |
| Toronydaruk .....                                  | 200  |

Az építőipar az egyik legjelentősebb gépkocsi-parkkal rendelkező gazdasági ág. Franciaországban például (Die Bauwirtschaft als Kraftfahrzeughalter, Die Bauwirtschaft, 1958. február 15.) a mezőgazdaság és az élelmiszerkereskedelem mögött az építőipar (Batiment et Travaux Publics) foglalja el a harmadik helyet az üzemeltetett tehergépkocsik számát illetően és lényegesen kevesebb tehergépkocsival rendelkezik a közlekedés (szállítási ipar). A francia építőipar egyes ágai 1957 közepén az alábbi gépkocsiállománnyal rendelkeztek (darabban):

| Megnevezés                                                                    | Személyautó | Teherautó és egyéb gépkocsi |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------|
| Kő-, kavics és egyéb építőanyag-bányászat .....                               | 2 400       | 6 900                       |
| Cement-gipsz-mész-, téglakerámia, márványipar, egyéb építőanyag üzemek .....  | 6 000       | 9 000                       |
| Magasépítő, asztalos, festő, mázoló, szerelő és lakatos vállalatok .....      | 90 000      | 134 000                     |
| Mélyépítő vállalatok .....                                                    | 15 000      | 45 000                      |
| Építőanyagkereskedelem .....                                                  | 16 500      | 40 500                      |
| Vegyés (vízellátási, csatornázási vállalatok, üveggyárak, fűrészüzemek) ..... | 10 500      | 11 500                      |
| Összesen .....                                                                | 140 400     | 246 900                     |

Az előbbiekben közölt adatok alapján az *egy gépre jutó lakosság* száma a különböző országokban az alábbiak szerint alakult:

#### Exkavátor:

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Szovjetunió 1940. ....       | 82 450 fő  |
| Szovjetunió 1955. ....       | 12 290 fő  |
| Német Szöv. Közt. 1953. .... | 13 559 fő  |
| Anglia 1952. ....            | 12 386 fő  |
| Magyarország 1955. ....      | 100 051 fő |

#### Szkréper:

|                        |            |
|------------------------|------------|
| Szovjetunió 1940. .... | 156 364 fő |
| Szovjetunió 1955. .... | 22 560 fő  |
| Anglia 1952. ....      | 28 057 fő  |

#### Toronydaruk:

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| Német Szöv. Közt. 1953. .... | 26 183 fő  |
| Anglia 1952. ....            | 253 920 fő |
| Magyarország 1955. ....      | 158 145 fő |

#### Betonkeverőgépek:

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| Német Szöv. Közt. 1953. .... | 784 fő   |
| Magyarország 1955. ....      | 5 964 fő |

A fenti szám adatok azt mutatják, hogy Magyarország építőipari gépesítése még jelentősen fejlesztendő. Érdekes, hogy a magyar toronydaru-ellátottság magasabb, mint az angliai, ahol a lakóházak jelentős része kevés emelet soros. A Szovjetunió építőiparának gépellátottsága máris 1955-ben túlhaladta az 1952—53 évi nyugatnémet és angol építőiparét és azóta még tovább fejlődött. (Sebestyén Gyula)



|                                                                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Министр строительства <i>Реже Траутманн</i> : Десять лет государственных проектных организаций .....                           | 81  |
| <i>Йозеф Килиан</i> , первый заместитель министра строительства: Десятилетие государственной строительной промышленности ..... | 84  |
| <i>Кароль Валентини</i> : Государственная структура технического проектирования .....                                          | 86  |
| <i>Д. Дул—Дь. Кнези—Мурани М.—П. Мартон—Д-р. З. Сираки—Я. Буко</i> : Первый венгерский атомный реактор .....                   | 90  |
| <i>Тамаш Ферстер—Бела Рузичка</i> : Жел. бетонные, предварительно напряженные столбы уличного освещения .....                  | 99  |
| <i>Д-р. Реже Руис</i> : Техно-экономические исследования, обеспечивающие современность капитального ремонта жилых зданий ..... | 103 |
| <i>Пал Габори</i> : Новые методы производства дополнительно напряженных бетонных конструктивных элементов .....                | 106 |
| <i>Андор Роман—Шандор Керестури</i> : Затраты на строительство квартир .....                                                   | 223 |
| <i>Эде Вешей</i> : Применение термисторов в строительной промышленности .....                                                  | 121 |
| <i>Андраш Новак</i> : Ошибки в строительстве .....                                                                             | 124 |
| <i>Дьюла Шебештен</i> : Данные мировой строительной промышленности .....                                                       | 127 |

## INHALTSVERZEICHNIS

|                                                                                                                                      |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>Rezső Trautmann</i> , Minister des Bauwesens: Zehn Jahre der staatlichen Planung .....                                            | 81  |
| <i>József Kilián</i> , Erster stellvertretender Minister des Bauwesens: Die ersten zehn Jahre der staatlichen Bauindustrie .....     | 84  |
| <i>Károly Valentiny</i> : Staatliche Organisation der technischen Planung .....                                                      | 86  |
| <i>D. Dul—Gy. Knézy—M. Murányi—P. Marton—Dr. Z. Sziráky—K. Bukó</i> : Der erste ungarische Atomreaktor .....                         | 90  |
| <i>Tamás Förster—Béla Ruzicska</i> : Spannbeton Lampensäulen für Strassenbeleuchtung .....                                           | 99  |
| <i>Dr. Rezső Ruisz</i> : Wirtschaftlich-technische Untersuchungen im Dienste der zeitgemässen Wiederherstellung von Wohnbauten ..... | 103 |
| <i>Pál Gábor</i> : Neues Verfahren zur Herstellung neuer Vorspannbeton-Konstruktionsteile ...                                        | 106 |
| <i>Andor Román—Sándor Keresztúri</i> : Wohnbau-Herstellungskosten .....                                                              | 113 |
| <i>Ede Véssey</i> : Thermistoranwendung in der Bauindustrie .....                                                                    | 121 |
| <i>András Novák</i> : Baufehler .....                                                                                                | 124 |
| <i>Gyula Sebestyén</i> : Angaben über die Bauindustrietätigkeit der Welt .....                                                       | 127 |

## SOMMAIRE

|                                                                                                                                 |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>Rezső Trautmann</i> , Ministre de Construction: La première décade des Bureaux d'Études nationalisés .....                   | 81  |
| <i>József Kilián</i> , Premier Vice-Ministre de Construction: La première décade de l'industrie du bâtiment nationalisée .....  | 84  |
| <i>Károly Valentiny</i> : L'organisation officielle des travaux d'études techniques .....                                       | 86  |
| <i>D. Dul—Gy. Knézy—M. Murányi—P. Marton—Dr. Z. Sziráky—K. Bukó</i> : Le premier réacteur atomique hongrois .....               | 90  |
| <i>Tamás Förster—Béla Ruzicska</i> : Lampadaires routières en béton précontraint .....                                          | 99  |
| <i>Dr. Rezső Ruisz</i> : Recherches économiques et techniques sur les reconstructions modernes des bâtiments d'habitation ..... | 103 |
| <i>Pál Gábor</i> : Procédé nouveau des constructions précontraintes .....                                                       | 106 |
| <i>Andor Román—Sándor Keresztúri</i> : Débit de construction des bâtiments d'habitation ...                                     | 113 |
| <i>Ede Véssey</i> : L'emploi des thermisteurs dans l'industrie du bâtiment .....                                                | 121 |
| <i>András Novák</i> : Imperfections constructionnelles .....                                                                    | 124 |
| <i>Gyula Sebestyén</i> : Revue mondiale de l'industrie du bâtiment .....                                                        | 127 |

## CONTENTS

|                                                                                                                         |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>Rezső Trautmann</i> , Minister of Construction: The first decade of nationalized planning .....                      | 81  |
| <i>József Kilián</i> , First Vice-Minister of Construction: The first decade of nationalized building industry .....    | 84  |
| <i>Károly Valentiny</i> : Official organization of technical planning .....                                             | 86  |
| <i>D. Dul—Gy. Knézy—M. Murányi—P. Marton—Dr. Z. Sziráky—K. Bukó</i> : The first Hungarian atomic reactor .....          | 90  |
| <i>Tamás Förster—Béla Ruzicska</i> : Prestressed concrete lamp posts .....                                              | 99  |
| <i>Dr. Rezső Ruisz</i> : Economical and technical investigation of contemporary reconstruction of dwelling houses ..... | 103 |
| <i>Pál Gábor</i> : New proceeding of post-tensioned concrete structures .....                                           | 106 |
| <i>Andor Román—Sándor Keresztúri</i> : Building costs of dwelling houses .....                                          | 113 |
| <i>Ede Véssey</i> : Utilization of thermistors in the building industry .....                                           | 121 |
| <i>András Novák</i> : Constructional defaults .....                                                                     | 124 |
| <i>Gyula Sebestyén</i> : World review of the building industry .....                                                    | 127 |

## MAGYAR ÉPÍTŐIPAR

Felölő szerkesztő: Lux László. Szerkesztő: Rojkó Ervin

Kiadja a Műszaki Könyvkiadó V., Bajcsy-Zsilinszky út 22. Telefon: 113-450

Felölő kiadó: Solt Sándor

Megjelent: 1800 példányban

Előfizetés: a Posta Központi Hírlapiroda Vállalatnál, Budapest, V., József nádor tér. Távb.: 180-850

Előfizetési díj 72,— Ft (egész évre). Egyes szám ára: 6.— Ft. Csekkszámlaszám: 61.252



# Megjelent

A MAGYAR NÉPKÖZTÁRSASÁG ORSZÁGOS TÍPUSTERVEINEK

## Katalógusa 1957

A katalógus ismerteti az összes jelenlegi hatályos, valamint azoknak a típusterveknek adatait, amelyeknek a dokumentációja már elkészült és jóváhagyásuk folyamatban van. Az összeállítás az egyes típustervekről a következő adatokat tartalmazza: a típusterv számát, megnevezését, az építmény alaprajzát, nézetét (homlokzatát), és amennyiben szükséges, metszetét, a tervek műszaki leírását, építési költségeit, a gazdasági mutatóit, a tervező nevét és a kidolgozó iroda megnevezését.

Ennek értelmében a könyv elengedhetetlen segédkönyve a beruházóknak (MNB., üzemek, hivatalok, tsz-ek, állami gazdaságok, városi, községi tanácsok stb.), a különböző tervező irodáknak, a magas- és mélyépítési (állami és tanácsi) kivitelező vállalatoknak, a városi és községi tanácsi szervezeteknek, elsősorban tehát mindazoknak, akik építtetnek vagy építenek, illetőleg akik ezen építkezéseket pénzügyi stb. szempontból engedélyezik, ellenőrzik.

296 old. — Ára kötve: 74,— Ft.



*A közel jövőben jelenik meg*

**SZÉCHY KÁROLY**

## Alapozási hibák

A magyar és külföldi szakirodalomban egyaránt úttörő jellegű munka. Eddig még nem írtak könyvet építések során elkövetett hibákról úgy, hogy azok rendszerezve is lennének, és a szerző a hibák megelőzésére, illetőleg kijavítására is rámutatna.

Az előzetes talajfeltárás hiánya, a tervezés, a kivitelezés és az elemi (természeti) okok az a négy fő tárgyalási szempont, amelyek alapján Széchy professzor megismerteti az olvasót az alapozási hibákkal. Rengeteg hazai és külföldi példát ismertet és rámutat arra, hogy hogyan lehetett volna a hibákat elkerülni (pl. sztálinvárosi kikötő, berlini földalatti vasút, stb.) Mellőzi a felesleges elméleti kitéréseket és feltárja a belső összefüggéseket.

A könyv színvonala felső, de közép-káderek számára is érthető. Érdekli a magas- és mélyépítőipari szakembereket, mérnököket, technikusokat, MÁV műszakiakat, tervezőket és kivitelezőket egyaránt.

Kb. 90 oldal. — Ára kötve kb. 20,50 Ft.



**Fenti könyvek megrendelhetők és beszerezhetők:**

**Műszaki Könyvesbolt, Budapest, VII., Lenin körút 7**

**Szakkönyvesbolt:**

**Technikus Könyvesbolt, Budapest, XI., Bartók Béla út 25**