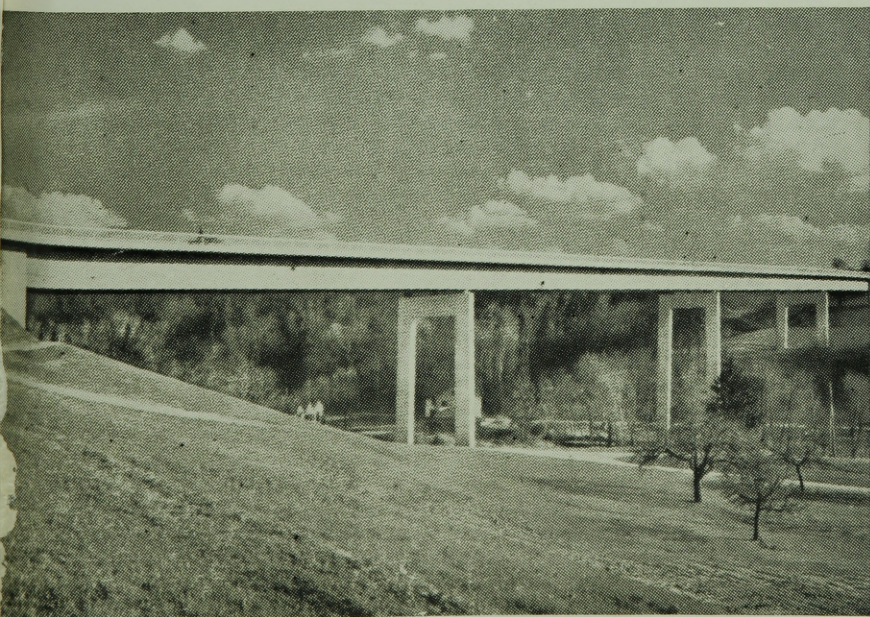


AZ ÉPÍTŐIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET FOLYÓIRATA • 1963. 9.



# MAGYAR ÉPÍTŐ- IPAR



Főszerkesztő: LUX LÁSZLÓ

A szerkesztő bizottság tagjai: Bonta József, Farkas László, Gádos Lajos,  
Gnädig Béla, Gyengő Tibor, Hergár Viktor, Katona József, Lévai Andor,  
Rudnai József

Szerkesztő: Rojkó Ervin

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

Felelős kiadó: Solt Sándor

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

Megjelenik havonként

Előfizetés egy évre: 72,— Ft

## TARTALOMJEGYZÉK

|                                                                                        |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Dr. Gabos György: Ankét az építőipari szakmérnökképzésről ...                          | 385 |
| Valkó Gábor: Tetőemelés .....                                                          | 388 |
| Mohácsy László: A lipcei csúszószaluzati konferencia .....                             | 397 |
| Kismarty Lechner Lóránd aranydiplomás építész-mérnök .....                             | 398 |
| Szikszay Gerő: Üzemi előre- és utófeszítés Svájcban .....                              | 399 |
| Zoltánka Viktor: Építőgépek a Hannoveri Vásáron .....                                  | 408 |
| Szamos Lukács: Kis tömegű betonozás készítése télen —10° alatt ...                     | 417 |
| Tar József: A termelés, a létszám és a termelékenység alakulása az<br>iparban .....    | 420 |
| Az Egyesület hírei .....                                                               | 421 |
| Fenyves Hedvig: Vasbeton termékek minőségellenőrzésének néhány<br>tapasztalata .....   | 422 |
| Gyökös Imre, Kovács Jolán, Karvázy Dezső: Gépköltség tervezésének<br>új módszere ..... | 425 |
| Az Egyesület hírei .....                                                               | 430 |
| Follinus János: Fegyvertársunk: a könyv .....                                          | 432 |

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Д-р Дьердь Габош: Анкета по вопросу образования инженеров-<br>специалистов .....                                  | 395 |
| Габор Валко: Подъем крыши .....                                                                                   | 388 |
| Ласло Мохачи: Совещание в г. Лейпциг по вопросу подвижной<br>опалубки .....                                       | 397 |
| Лоранд Кишмарти Лехнер архитектор с золотым дипломом .....                                                        | 398 |
| Герге Сиксаи: Заводское предварительное и дополнительное на-<br>пряжение железобетона в Швейцарии .....           | 399 |
| Виктор Золтанка: Строительные машины на выставке в г. Ган-<br>новер .....                                         | 408 |
| Лукач Сакош: Бетонирование в малом объеме в зимних условиях<br>при температуре ниже —10° С .....                  | 417 |
| Йозеф Тар: Изменение производства, численного состава и про-<br>изводительности в венгерской промышленности ..... | 420 |
| Новости Общества .....                                                                                            | 421 |
| Гедвиг Феньвеш: Некоторые опыты контроля качества железоб-<br>етонных продуктов .....                             | 422 |
| Имре Дьекеш, Йолан Ковач, Деже Карвази: Новый метод проекти-<br>рования затрат на оборудование .....              | 425 |
| Новости Общества .....                                                                                            | 430 |
| Янош Фоллинуш: Наш соратник — книга .....                                                                         | 432 |



## Ankét az építőipari szakmérnökképzésről

DR. GABOS GYÖRGY

Az Építőipari Tudományos Egyesület Oktatási Bizottsága 1963. évi munkaterve keretében foglalkozott az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetemen folyó szakmérnökképzéssel. A Bizottság munkája során szükségesnek látta az egyetemi oktatók, hallgatók és a szakmérnököket foglalkoztató szervek véleményének kikérését a jelenleg folyó és a tervekbe vett oktatással kapcsolatban. Ezt szolgálta az 1963. április 28-án megrendezett ankét.

Az ankét vitavezetője dr. Gabos György, az Oktatási Bizottság elnöke volt, vitaindító előadást tartottak: *Ócsvár Rezső* okl. mérnök, az Oktatási Bizottság tagja és dr. *Kéződi Árpád* professzor, rektorhelyettes. Az ankét iránt igen nagy érdeklődés nyilvánult meg, a résztvevők száma meghaladta az ötven főt és a helyszínen kiosztott kérdőívekre is kb. 50 válasz érkezett.

Növelte az ankét értékét, hogy a felszólalók egy része a problémákat előzőleg munkatársaival megtárgyalta és így saját véleményén túlmenően egy-egy kollektíva véleményét is ismertetni tudta.

### I. Vitaindító előadások

*Ócsvár Rezső* vitaindító előadásában beszámolt, hogy az ÉTE Oktatási Bizottsága évek óta rendszeresen foglalkozik az építőipari szakmérnökképzéssel.

Ismertette az ÉKME keretében jelenleg folyó szakmérnökképzést. Az ankét megrendezését időszűrűvé tette az is, hogy most végeznek az 1960—61-es tanévben megindult szakmérnökképzés első hallgatói.

A felmerült problémákat 4 főkérdés köré csoportosította:

1. Kit vegyünk fel szakmérnökképzésre?
2. Mire oktassuk őket?
3. Hogyan oktassuk a felvett hallgatókat?
4. Hol helyezkedjenek el a végzett szakmérnökök?

Az első kérdéssel kapcsolatban rámutatott, az eddigi beiskolázási rendszer hiányosságait amit bizonyít az igen nagyfokú lemorzsolódás.

A második kérdésre a választ abban foglalta össze, hogy a szakmérnöki oktatás célja a kiválasztott szakágazat magasabb elméleti (és gyakorlati) szinten való elsajátítása. Problémát jelent a sok évvel ezelőtt végzettek részére, hogy a matematika és mechanikai alapokat részben már elfelejtették és így az ezek ismeretére épült oktatás számukra kezdetben nehezen érthető.

A harmadik kérdés keretén belül foglalkozott a vitaindító előadás a kiadott jegyzetek színvonalának problémájával, a jelenlegi vizsgarendszer módosításának problémájával stb. Az előadó véleménye szerint a szakmérnökképzés módszereiben az önképzésnek a jelenleginél nagyobb területet kell biztosítani.

A negyedik kérdéssel kapcsolatban elsősorban a műszaki doktorátus megszerzésével kapcsolatos könnyítések kérdésével, valamint a szakmérnökök anyagi dotációjának problémájával foglalkozott. Dr. *Kéződi Árpád* rektorhelyettes vitaindító előadásában megállapította, hogy a szakmérnöki tanterv összeállításában jelentős szerepet játszott az a tény, hogy az egyetemen a szakmérnökképzés megindulásakor csökkent a szakosítás. Így a szakmérnökképzés keretébe kerültek egyes olyan speciális tárgyak is, amelyek a rendes képzés keretéből kizorultak.

Megállapította, hogy az építőipar területéről felvett szakmérnökhallgatók eloszlása nem egészséges: a hallgatók közel 60%-a dolgozik tervező vállalatoknál, alig 10%-a kivitelező vállalatoknál és a kelletnél kevesebben vesznek részt a szakmérnökképzésben a kutatóintézetek területéről is.

Kiemelte a vizsgakövetelmények egységesítésének fontosságát, miután jelenleg az egyes előadók elbírálási módszere nem egységes: hol igen könnyű jeles osztályzatot szerezni, míg más tárgyakból a jó osztályzat elérése is nehéz.



A vidéki tanulók tanulmányi nehézségeire mutat rá az a tény, hogy míg a budapesti hallgatók lemorzsolódása 15%, a vidékieké 58%. Rendkívüli nehézség elé állítja a szakmérnökképzés azokat a hallgatókat, akik nem az eredeti diplomájuknak megfelelő szakmérnökképzési ágazaton tanulnak tovább. Ezek lemorzsolódása 64%.

*Dr. Kézdí Árpád* is foglalkozott a szakmérnökök jogállásával. Rámutatott, hogy a probléma végleges megoldása jelenleg igen nagy nehézségbe ütközik, előbb a mérnöki cím használatát kellene egységesen szabályozni. (Jelenleg mérnöki, illetve főmérnöki címet használhatnak mérnöki diploma nélküliek is, ha beosztásuk ezt lehetővé teszi.) Tájékoztatta az előadó az ankét résztvevőit, hogy a végzett szakmérnökök milyen könnyítésben részesülhetnek az egyetemi doktorátusi cím megszerzésében.

Ismertette az 1964–65-ben megindítandó szakmérnöki ágazatokat, megjegyezte, hogy az Egyetem által szükségesnek tartott matematikai és fizikai szakmérnökképzést az Oktatásügyi Minisztérium a tervből törölte.

Végezetül rámutatott a jegyzetek egyes hiányosságaira is: színvonaluk nem egységes, áruk viszont egységesen magas.

A vita megindulása előtt *dr. Gabos György* a felvetett problémákat 4 vitakérdéssel egészítette ki:

1. Melyek a lemorzsolódás okai?
2. Kaptak-e a szakmérnök-hallgatók munkahelyüktől elegendő támogatást?
3. Milyen további szakágazatokon látná az ankét szükségesnek a szakmérnökképzés beindítását?
4. A mérnöktovábbképzés és a szakmérnökképzés kapcsolata.

## II. Az ankét lefolyása

Az ankéton 16 hozzászólás hangzott el, amelyek — mint bevezetőmben már említettem — egyes esetekben egész kollektívák vita útján kialakult álláspontját rögzítették.

A hozzászólások fontosabb megállapításai: Helyes lenne legalább 5 éves végzettséghez kötni a szakmérnöki felvételt.

A szakmérnökképzés megindítása előtt az Egyetem szervezzen előkészítő tanfolyamot, vagy adja meg előre a szükséges matematikai, mechanikai stb. alapképzettség tematikáját. Ezáltal a régebben végzett mérnökök is eredményesebben kapcsolódhatnak be az oktatásba.

Az oktatott matematikai anyag nem szolgálja eléggé a későbbiekben ráépülő tárgyak megapozását.

Az útépítő szakmérnököknél kevés a korszerű geodézia oktatása, pedig ez az útépítésnek alapvető kelléke.

A vidéken dolgozó szakmérnök-hallgatók nehéz helyzetben vannak: munkahelyük ugyan engedélyezi a Budapestre való utazást, de a nagy elfoglaltság miatt ez sokszor nehézségbe ütközik. Ezért a jegyzetek színvonalát kell emelni. A lemorzsolódás egyik oka az, hogy a munkahelyek elvileg

biztosítják a hallgatók számára a tanulmányi szabadságot, de tervüket nem csökkentik és így a hallgatóknál túlterhelés jelentkezik. Meg kellene oldani, hogy a szakmérnökképzésben résztvevők szabadságának terhére az egész népgazdaság viselje és ne a hallgatók szűkebb környezete. Így nem fordulna elő, hogy a szakmérnökképzésben résztvevőket helyenként munkatársaik a kollektívából kirekesztik.

A szakmérnökképzés keretén belül az egyetemnek módot kellene adnia a nyelvtanulásra.

A szakmérnökképzés beiskolázása nem folyik eléggé tervszerűen, bizonyos kapkodás mutatkozik. A szakmérnökképzésre kijelölt hallgatók munkahelyének vezetői sok esetben maguk sem tudják miért küldték a hallgatót szakmérnökképzésre, mit várnak tőle.

A tervezés-kutatás területén dolgozók szükségesnek tartják a matematikai, mechanikai és elméleti szilárdságtani képzésnek a jelenleginél magasabb szintű oktatását. Felvetődött a mérnökmatematikusan szakmérnökképzés is, elsősorban az elektronikus számológépek programozásával kapcsolatban.

A jegyzetek igen drágák, színvonaluk változik és megjelenésük gyakran késik.

Javasolták, hogy a szakmérnök a szakorvoshoz hasonló jogállásban részesüljön.

Javasolták, hogy a szakmérnökképzési tantervben legyenek fakultatív tárgyak is.

*Dr. Kézdí Árpád* válaszában megköszönte az értékes hozzászólásokat. Külön kiemelte, hogy az alaptárgyak színvonalának emelésére vonatkozó igényt örömmel üdvözlő és azt a további tematikák összeállításánál figyelembe fogják venni. Elkészült a szakmérnökképzés tanulmányi rendje. Ebben igyekeztek bizonyos könnyítéseket tenni a régebbi teljesen kötött rendszerrel szemben, de a jelenleginél nagyobb könnyítéseket a színvonal biztosításának érdekében nem lát szükségesnek.

Rámutatott, hogy a gazdasági mérnökképzést nem szabad a szakmérnökképzéssel összekeverni, előbbinél a mérnök végzettségén kívül más ágazatba való ismereteket kap, míg az utóbbinál saját szakmájában részesül magasabb szintű képzésben.

## III. A kérdőívek kiértékelése

Az ankéton kiosztott kérdőíveken a személyadatokon túlmenően a nyelvismeretre, a szakmérnökképzésen belül az alaptárgyak és szaktárgyak megoszlására, a jegyzetek színvonalára, az oktatás módszerére, a tanulmányi szabadság kivételére, a szakmérnökképzés befejezése utáni továbbképzésre (pl. egyetemi doktorátus megszerzése) vonatkozóan tettünk fel kérdéseket.

A válaszokból megállapítható, hogy a szakmérnökképzésben résztvevők 30%-a idegen nyelven nem beszél, 40%-a egy idegen nyelven, 30%-a két idegen nyelven beszél. Az egy idegen nyelven beszélőknek majdnem a fele oroszul, a többiek németül és angolul tudnak. Kivételesen jelentkezt a francia nyelvtudás is. A résztvevők 70%-a a tervező vállalatoknál tervező munkakörben



dolgozik, 15% közigazgatásban, 15%-a kivitelezésben (valószínűleg a résztvevők megoszlása nem tükrözi teljesen a szakmérnökök arányát, miután a budapesti tervező vállalati dolgozók az ankéton könnyebben tudtak résztvenni, mint a vidéki kivitelező vállalati dolgozók). A vezető állásúak és beosztottak számának megoszlása 50—55%.

A megkérdezettek legnagyobb része a szakterületek és elméleti tárgyak jelenlegi arányát helyesnek látja. Többen rámutattak, hogy egyes alaptárgyakban előadott ismereteket később a szakterületekben nem tudtak felhasználni. Így pl. a közúti forgalom-technikai szakon a matematika és az alapozás egyes részeit.

A kérdőíveken az egyes tárgyakkal kapcsolatban igen sok részlet megjegyzést tettek. Ezek közül a lényegesebbeket említem meg:

Több számpélda bemutatását kéri az egyes számítási eljárások jobb megértéséhez. A megfelelő szakágazatokban szükségesnek látják az alábbi témák ismertetését: lineáris programozás, kémia, fotogrammetria, héjszerkezetek.

Kérték, hogy minden tárgyból időben legyen jegyzet és időhiány miatt célszerű legalább a magyar nyelvű szakirodalom fontosabb részeit a jegyzetbe bedolgozni.

A megkérdezettek 10%-a az egyetem elvégzése és a szakmérnökképzésbe való bekapcsolódása között semmilyen továbbképzésben nem vett részt, 60%-a egyéni tanulásban vett részt, 30%-a valamilyen szervezett továbbképzésben. (Mérnök-továbbképző, egyetemi nyelvoktatás stb.)

Arra a kérdésre, hogy hogyan akarja magát továbbképezni a szakmérnöki tanulmányok befejezése után, a megkérdezettek túlnyomó többsége egyéni tanulást, a fennmaradó része Mérnök-továbbképző Intézetet, nyelvtanulást jelölt meg. Sajnálatosan kis százalék jelölte meg a tudományos egyesületi munkát, mint továbbképzési formát.

A megkérdezettek 90%-a kíván a szakmérnöki oklevél megszerzése után egyetemi doktorátust szerezni.

#### IV. Az ankét eredményeinek hasznosítása

Az ankétról készült részletes jelentést az ÉTE elnöksége megtárgyalta és annak alapján az alábbi határozatokat hozta:

1. Az Elnökség az ankétról készült részletes jelentést az ÉKME-nek és az illetékes szaktárcának megküldi.

2. Az Egyesület elnöksége javasolja az Művelődésügyi Minisztérium és az ÉKME felé:

a) Az idegen szakon végzett diplomások felvétele a mutatózó nagy lemorzsolódás miatt csak igen indokolt esetben, rektori engedéllyel történjék.

b) A felvétel tényét egy évvel az oktatás megindulása előtt közölik a leendő hallgatókkal,

együttal adják meg azt a részletes matematikai, mechanikai tematikát az irodalomjegyzékkel együtt, amit az oktatás megindításakor ismertetnek tételnek fel.

c) Az Egyetem vizsgálja felül a matematikai oktatás tematikáját és hason oda, hogy az a később oktatandó szaktárgyakban a jelenleginél jobban felhasználható legyen.

d) Az Egyetem emelje a kiadott jegyzetek egy részének színvonalát, a jegyzetek legyenek jobban koordinálva, kerüljék el az átfedéseket. Célszerű volna a jegyzetek árának csökkentése.

e) Az Elnökség javasolja a Művelődésügyi Minisztériumnak, fontolja meg ismét a mérnök-matematikai és mérnökfizikai szakmérnökképzéssel kapcsolatban hozott elutasító döntését. Az anyagvizsgálatok, valamint az elektronikus számológépek fokozott elterjedése szükségessé teszi a két képzési forma bevezetését.

f) Az Elnökség javasolja a szakmérnökképzés keretén belül a fakultatív tárgyak számának növelését úgy, hogy azok közül a hallgatók a megadott kereten belül választhassanak.

4. Az Elnökség javasolja a Munkaügyi Minisztériumnak, hogy vizsgálja meg az alábbi kérdéseket:

a) Célszerű volna a szakmérnökök anyagi és társadalmi helyzetének rendezése, a mérnöki cím általános rendezésén belül.

b) A tanulmányi szabadság terhére jelenleg a szakmérnök hallgatók közvetlen környezete viseli. Módot kellene találni, hogy ezeket a terheket az egész népgazdaságra hárítsák át.

5. Az Egyesület Elnöksége felhívja az érintett szakminisztériumok és főhatóságok (OM, ÉM, KPM, OVF, ÁFTH) figyelmét az alábbiakra:

a) A szakmérnökhallgatók jelenlegi kiválasztása nem eléggé megfontolt. A kiválasztás előtt a küldő üzem tisztázza mik a távlati tervei a leendő szakmérnökkel.

b) Az illetékes szaktárcák igyekezzenek a külföldi tapasztalatcserék és tanulmányutak során a szakmérnökképzésben résztvevőket, illetve a végzett szakmérnököket előnyben részesíteni.

6. Az Egyesület Elnöksége felkéri az ÉKME rektorát, hogy a jövőben megindítandó szakmérnökképzés tematikáját, illetve programját olyan időpontban bocsássa az Egyesület rendelkezésére, hogy a véleményt — megfelelő társadalmi megvitatás után — az egyetemmél még idejében közölhesse.

\*

A műszaki tudományok egyre növekvő iramban történő fejlődése, valamint az a követelmény, hogy a tudomány gyakorlati termelőerővé váljon, szükségessé teszi a jövőben a szakmérnökképzés színvonalának állandó emelését. Ehhez kívánt a megrendezett ankét segítséget nyújtani.



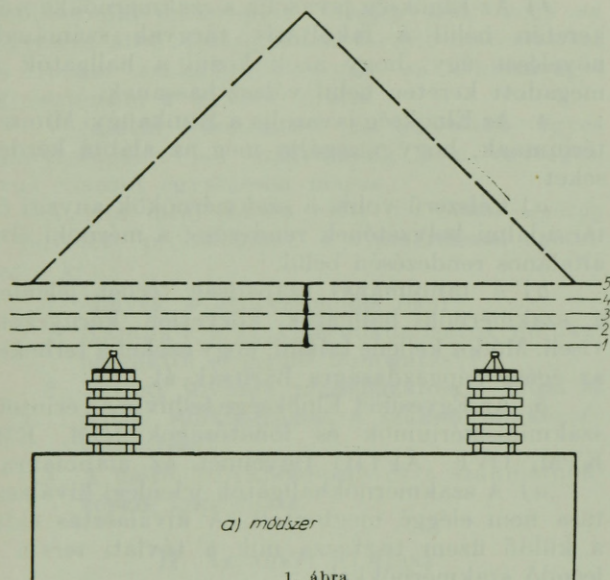
# Tetőemelés

VALKÓ GÁBOR

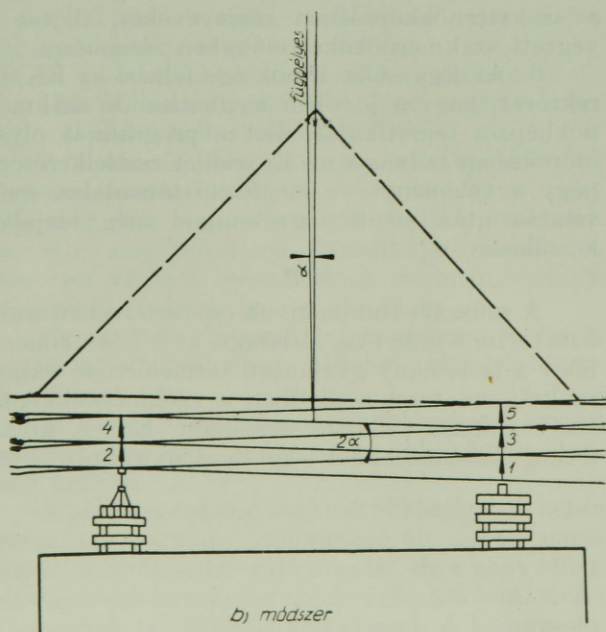
Az elmúlt évek építőipari gyakorlatában gyakran adódtak emeletráépítési feladatok. E feladatok megoldása során sokszor felmerült a tetőemelés kérdése is. A sikeres tetőemelések utókalkulációi bizonyították, hogy a tetőemelés minden olyan esetben gazdaságos, amikor a tetőszerkezet állapota jó és megfelel a szokványos szerkesztési szabályoknak. A forintban jelentkező gazdaságosság mellett a tetőemelés számos olyan lényeges előnnyel jár, mely előfeltétele lehet az emeletráépítés lehetőségének:

1. a munkatér alatti szintek maximális biztonsága beázás ellen,

2. fedett munkaterület,



1. ábra



2. ábra

3. ideiglenes szigetelés, védőtető szükségte-  
len, tehát a beépítendő ideiglenes anyagok és szer-  
kezetek minimumra redukálódnak,

4. minimális veszteség a fedélszék és a héjazat  
anyagában.

Mivel a tetőemelés problémája még jó ideig  
időszerű marad, úgy érzem hasznos lesz, ha ennek  
a speciális tervezési és kivitelezési ágazatnak egy  
érdekes válfajával foglalkozunk. Egy cikk keretén-  
ben a tetőemelés problematikáját nem tárgyal-  
hatjuk teljes részletességgel, a téma feldolgozásá-  
hoz mégis szükséges, hogy az emelés technológiai  
kérdéseit bizonyos mértékben áttekintsük.

A szakmai gyakorlatban ismeretes a csavar-  
orsós és a csigasoros emelés.

Számos technológiai előnye ellenére a csiga-  
soros emelést ritkán alkalmazzák. Ennek oka az,  
hogy a csigasorokat tartó bikák számára a tetőt  
az alsó részeken minden egyes kötőgerendavégnél  
meg kell bontani. A bikák összességét tekintve a  
bontások a tetőfelület jelentős részét teszik ki.  
A kibontott nyílások feletti vízgyűjtő tetősíkok  
a csapadékokat a nyílásokba terelik és így a tető  
csapadékvízvédelemre gyakorlatilag alkalmatlanná  
válk. Ezáltal a tetőemelés legnagyobb előnye:  
a munkaterület és az alatta levő szintek csapadék-  
védelme elesik. Ennek következtében a csigasoros  
emelés mód a hazai gyakorlatban nem terjedt el.  
A továbbiakban ezért kizárólag a csavarorsós  
emelés móddal foglalkozunk.

A csavarorsós emelés lényege: a tetőszerkezet  
főállásainak kötőgerendái alá csavarorsós emelő-  
ket helyezünk el és a tetőt az orsó mozgatásával  
emeljük. A főállások terheit az emelésnek meg-  
felelően fokozatosan magasztott gerendamáglyára  
váltjuk. (Ez cca 15/15 cm keresztmetszetű, cca  
120 cm hosszú, párjával egymásra merőlegesen el-  
helyezett fagerendákból áll.)

A csavarorsós tetőemelés kétféleképpen vé-  
gezhető:

- Födémrel párhuzamos emeléssel  
ez esetben az emelés az összes orsó egy-  
idejű mozgatásával, az összes alátámasztási  
ponton történik, tehát a tetőszék kötő-  
gerendáinak síkja önmagával párhuz-  
amosan mozog felfelé (1. ábra).
- Ferdesikű, billegő emeléssel  
ez esetben az emelés felváltva az egyik,  
illetve a másik külső fal vonalában elhe-  
lyezkedő orsók mozgatásával történik,  
tehát a tetőszék kötőgerendáinak síkja  
— egyik, majd a másik oldalon váltakozva  
— önmagával hegyes szöget bezárva moz-  
dul el felfelé, a mozdulatlan ellenoldali  
pont körül (2. ábra).

Vizsgáljuk meg, mi a két módszer közötti  
különbség lényege?

Hogy a kérdést elemezhesük, előzőleg a  
„kiemelés” fogalmával is foglalkoznunk kell.



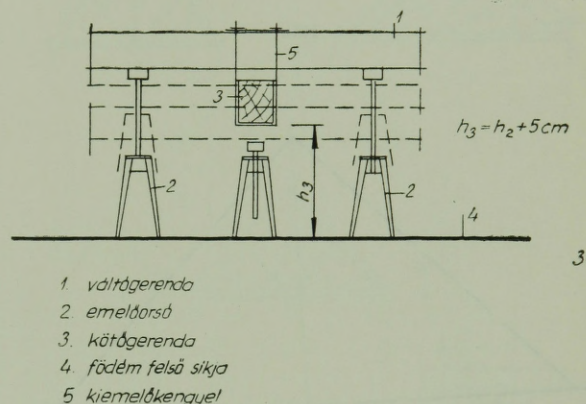
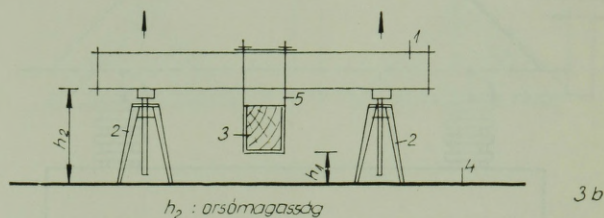
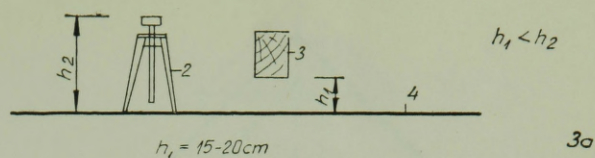
Általában ugyanis az emelőorsó elhelyezéséhez a tetőfödémek felső és a kötőgerendák alsó síkja közötti magasság nem elegendő. Ilyen esetben a kötőgerendákat ideiglenesen ún. kiemelőkengyelekkel rövid váltógerendákra kell felfüggeszteni. E váltógerendákat olyan magasságra kell helyezni, hogy az emelőorsó aláérjen.

A „kiemelés” a váltógerendákra egyidejűleg működtetett két — a kötőgerenda bal és jobb oldalán elhelyezkedő — emelőorsóval végezhető el. Kiemeléssel a kötőgerendát oly magasságig kell felemelni, hogy utána az emelőorsót végleges helyére, a kötőgerenda alá lehessen átváltoztatni (3. ábra). A kiemelés művelete miatt tehát kétszer annyi orsót kell az építkezésre kiszállítani, mint amennyi a további emelésekhez szükséges.

Ha két emelőspontú, tíz főállásos tetőt választunk például,

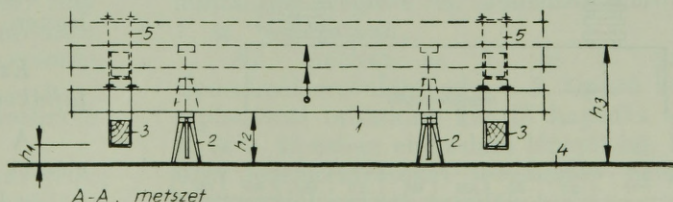
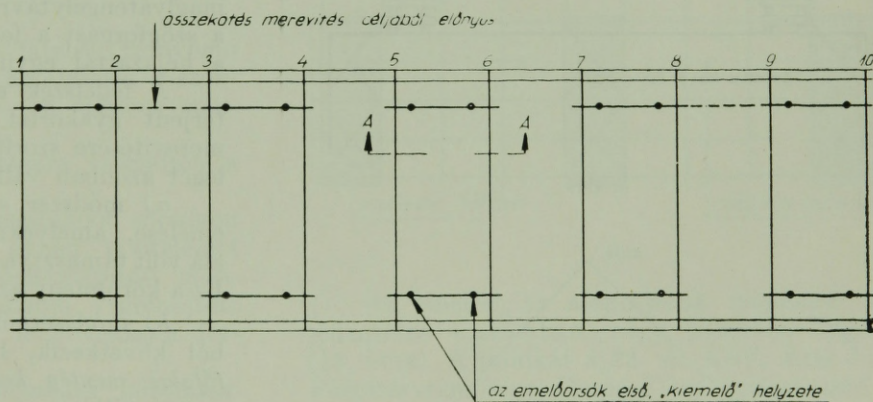
a) módszernél a „kiemelések” miatt  $10 \times 2 \times 2 = 40$  darab orsót kell a helyszínre szállítanunk, holott a továbbiak során már csak 20 darab szükséges az emeléshez;

b) módszernél azonban a 20 darab emelőorsó a „kiemeléshez” is elegendő. Ez esetben ugyanis a 20 orsó segítségével átváltoztatási magasságig kiemeljük a tetőszék egyik oldali tíz kötőgerendavégét, majd máglyára váltjuk. Ezután ugyanezzel a 20 orsóval a másik oldali tíz kötőgerendavéget emelhetjük ki. Miután a kötőgerendavégeket itt is kiemeltük az átváltoztatási magasságig és máglyára váltottuk, 20 darabos orsókészletünket megfelelezhetjük és végleges helyzetükbe ki-oszthatjuk.



1. váltógerenda
2. emelőorsó
3. kötőgerenda
4. födém felső síkja
5. kiemelőkengyel

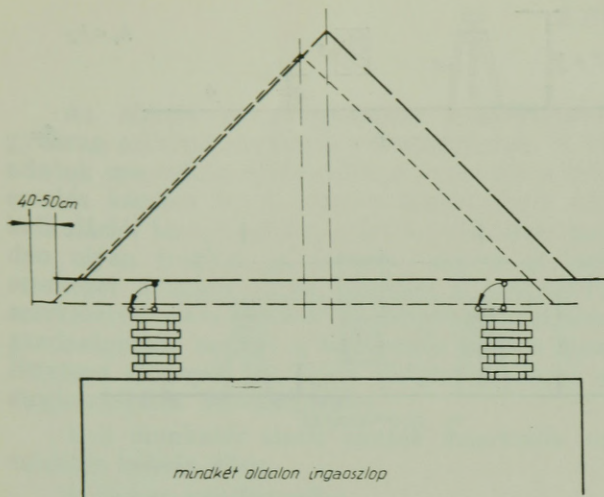
3. ábra



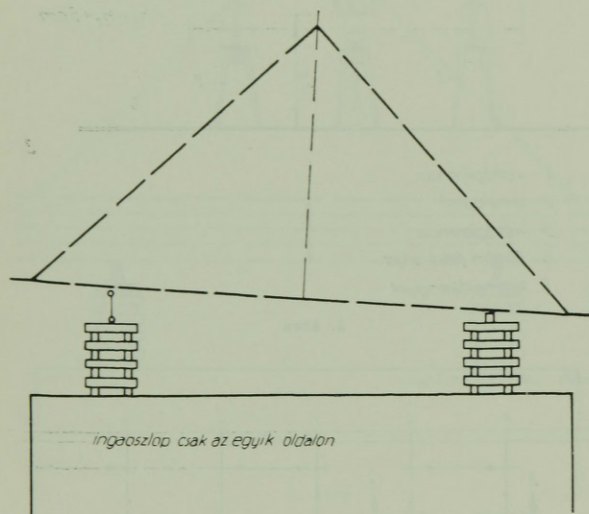
1. „Kiemelő”-szellemen
2. emelőorsó
3. kötőgerenda
4. födém felső síkja

4. ábra

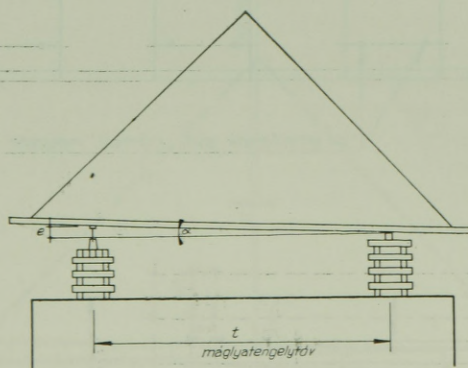




5. ábra



6. ábra



|       |                      |                            |                         |                         |                         |                             |                             |                            |                             |
|-------|----------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| $h_a$ | $t = (m)$            | 8,0                        | 9,0                     | 10,0                    | 11,0                    | 12,0                        | 13,0                        | 14,0                       | 15,0                        |
| $h_a$ | $e = 200 \text{ mm}$ | $\alpha = 25^\circ 55'$    | $\alpha = 16^\circ 25'$ | $\alpha = 08^\circ 46'$ | $\alpha = 2^\circ 30'$  | $\alpha = 0^\circ 57' 18''$ | $\alpha = 0^\circ 52' 54''$ | $\alpha = 0^\circ 49' 6''$ | $\alpha = 0^\circ 45' 50''$ |
| $h_a$ | $e = 300 \text{ mm}$ | $\alpha = 2^\circ 4' 55''$ | $\alpha = 54' 34''$     | $\alpha = 43^\circ 06'$ | $\alpha = 33^\circ 44'$ | $\alpha = 25^\circ 55'$     | $\alpha = 19^\circ 18'$     | $\alpha = 13^\circ 30'$    | $\alpha = 8^\circ 46'$      |

( $e$  = az orsó emelőmagassága)

7. ábra

a) módszerrel csak abban az esetben takarítható meg a kétszeres orsómennyiség, ha a kivitelező kiemelő szelemenekként ideiglenesen beépíthető, megfelelő darabszámú, keresztmetszetű és hosszúságú fagerendával rendelkezik (4. ábra).

Az a) módszerrel az összes orsót egyidejűleg működtetjük;

b) módszerrel ellenben az egyik vagy a másik oldali sort felváltva működtetjük, ezért ennél a módszerrel a munkaerőlétszám felével végezhetjük az emelést. Különösebb bizonyítást nem igényel, hogy az egy sorban tevékenykedő fél létszám munkáját eredményesebben hangolhatjuk össze és jobban ellenőrizhetjük, ezért b) módszer balesetvédelmi szempontból is előnyösebb.

Az a) módszerrel a fedélszék emelés közben mindkét soron csak az orsófejek pontjában van alátámasztva, tehát előfordulhat, hogy rendelkezés esetén a tető az orsókon, mint ingaoszlopok körül elfordul, és orsóhossznyi oldalirányú elmozdulást szenved, amelynek utólagos helyrehozása igen nehezen végrehajtható feladat (5. ábra).

A b) módszer lényeges előnye, hogy a tető az egyik oldalon mindig máglyán nyugszik, tehát emelés közben csak az egyik oldalon áll orsókon: a fedélszék a máglyán való stabil felfekvés és súrlódás folytán az oldalirányú elmozdulásban rendellenesség esetén is akadályozva van (6. ábra).

A b) módszer emelési sebessége is kedvezőbb. Mivel fedélszékünk a másik oldalon stabilan a máglyasoron nyugszik, a kötőgerendavégeket kb. 40–60 cm-re, két három máglyafányi magasságra emelhetjük egyszerre. A főállás szögforgása a máglyatengelytávra vetítve igen csekély, és ezt a szögforgást a fedélszék a tapasztalatok szerint a héjazattal együtt igen jól elviseli (7. ábra).

A fedélszék előkészítése az emelésre az elterjedt gyakorlat szerint a meglevő szerkezet merevítésére szorítkozik, a főállások statikai jellegét azonban változatlanul hagyták. Ezért

a) módszer esetében az olyan főállásfajták emelése, amelyeknek kötőgerendája közepén is alá volt támasztva, középső máglyasort is igényelt. Ez a körülmény az orsó- és létszámgigényt növelte;

b) módszerrel a billegő emelés módja lényegéből következő, hogy mindenkor csak a szélső főfalak mentén kell egy-egy sor emelőorsót alkalmazni. Ehhez a főállások statikai jellegét — ideiglenesen, az emelés tartamára — úgy kell átalakítanunk, hogy az, mint kéttámaszú szerkezet, az adott máglyafesztáv áthidalására alkalmas legyen.

Ez a leggyakrabban előforduló tetőfőállásfajtáknál egyszerűen biztosítható (8. ábra).

A főállásokban többnyire két párhuzamos elemet találunk:

a kötőgerendát és a párosfogót vagy mellfesztőt.

(Födémén álló, kötőgerendanélküli fedélszéket is lehet emelni, ha a horizontális erőket ideiglenes kötőelemekkel felvesszük. A két párhuzamos alapelem tehát az esetben is rendelkezésünkre áll.)



A két párhuzamos alapelem és a főállás ferde dűca, az állószékek vagy bakdűccal egy csonka rácsostartót képez, melyet kevés számú ideiglenes rácsselem beépítésével

Igen kedvező szerkezeti magasságú rácsostartóvá egészíthetünk ki.

A fedélszékek szerkesztési gyakorlata, hogy a fogópárokat, mellfeszítőket fejmagasság felett építik be. Ennélfogva az ideiglenes rácsostartó szerkezeti magassága többnyire eléri, vagy meghaladja a két métert. Ez azonban lényegesen több, mint amennyit a szabályzat ideiglenes faszervezeteknél az alátámasztás fesztávolságának arányában előír. Ennek előnye, hogy az ideiglenes rácsostartó rúderői viszonylag csekélyek, tehát a csomópontok kapcsolatai nincsenek túlságosan igénybe véve, és így nem jelentenek a kivitelező számára nehezen megoldható különleges feladatot. A tapasztalatok szerint ezek a kapcsolatok kielégítően létrehozhatók az ideiglenes rúdelemek gondos beszállásával, csavarkötésekkel és erőtanilag helyes irányú ácskapocs rögzítésekkel.

Az ily módon kialakított rácsostartó erőjátékának megfelelően gondoskodni kell arról, hogy megakadályozzuk nyomott elemeinek kihajlását. Ez például párosfogóknál az elem pár megfelelő számú csavarozott, betétezett egyesítésével biztosítható. Nagy kihajlási hosszak csökkenthetők az andráskeresztkötéssel merevített főálláspárokra kapcsolt, megfelelő osztáspontokban beépített hosszirányú merevítőrúddal (9. és 11. ábra).

Az elmondottak alapján megállapítható, hogy a billegő tetőemelés technológia az általánosan elterjedt földemmel párhuzamos emelés módnál kedvezőbb.

A meglevő hagyományos fatetők túlnyomó részét könnyűszerrel tehetjük alkalmassá a szokványos méretekből kiadódó 6–15 méteres maglyafesztávolságok áthidalására.

Az elmondottak bemutatására szolgáljon a következő konkrét példa:

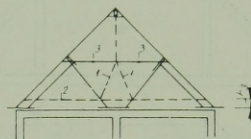
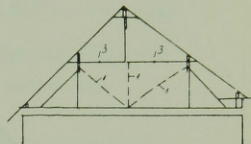
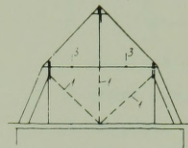
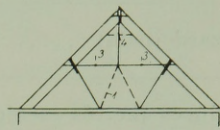
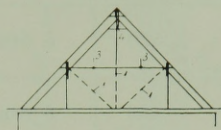
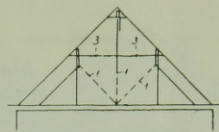
A ferde síkú, billegő emelés módot sikeresen alkalmazták egy, az 1962. évben kivitelezett kb. 1600 m<sup>2</sup> alapterületű emeletráépítési munkám során. A teljes alapterületen végrehajtott tetőemelés során több eltérő fedélszékfajta fordult elő:

1. kötőgerendás, háromállószékes, háromszelvényes tetőszerkezet, palafedéssel (10. ábra);
2. kötőgerendás, háromállószékes manzard tetőszerkezet palafedéssel (11. ábra);
3. földemen álló, kötőgerenda nélküli, súlylyesztett, bakdűcös, gerincállószékes, háromszelvényes tetőszerkezet, kettős hód farkú cserépfedéssel (12. ábra).

Mindhárom fedélszékfajtát billegő technológiával emelték fel.

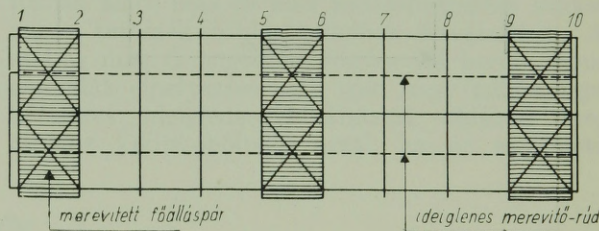
Az 1. típusú fedélszéknél a statikai jelleg megváltoztatására nem volt szükség, csupán a kötőgerenda és a ferde dűcök által alkotott háromszög csúspontjait kellett biztosítani.

A 2. és 3. típusú fedélszék statikai jellegének megváltoztatása a 11. és 12. ábrán sötétítve jelzett elemek beépítésével történt.



1. ideiglenes támasz
2. ideiglenes kötő pár
3. páros-elemek összekapcsolása
4. csúcs-merevítés

8. ábra



9. ábra

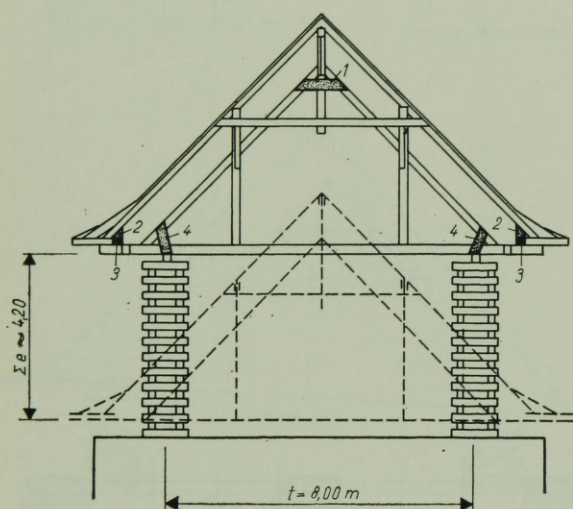
Az emelést az alaprajznak megfelelő négy jellegzetes szakaszban, négy ütemben végezték (13. ábra). A munkát a 23. sz. ÁÉV, Kiss József Főépítésvezetősége, Csupó Tibor építésvezető felügyeletével, Rónai Gyula helyettes munkavezető közvetlen irányításával Tar Sándor ácsbrigádja minden zavar nélkül, kiváló munkaminőséggel végezte el. Jellemző adatokat lásd 1. sz. táblázatban.

Az emelést az 1. és 2. palafedéses típusoknál orsónkint egy, a 3. típusú kettős cserépfedésnél orsónkint két fő hajtotta végre. Az 1. és 3. típusban előforduló lépcsőházi, kisméretű üres fedélszékreszeket leválasztás nélkül, a főszervezettel együtt emelték.

Elismerést érdemel, hogy a törtalaprajzú I. és III. ütemben is hibátlanul hajtották végre a tető billegő emelését. Itt az emelés főművelete nagy körütekintést igényelt, mivel a billegésből keletkező szögforgás nem a harántkeresztmetszet-

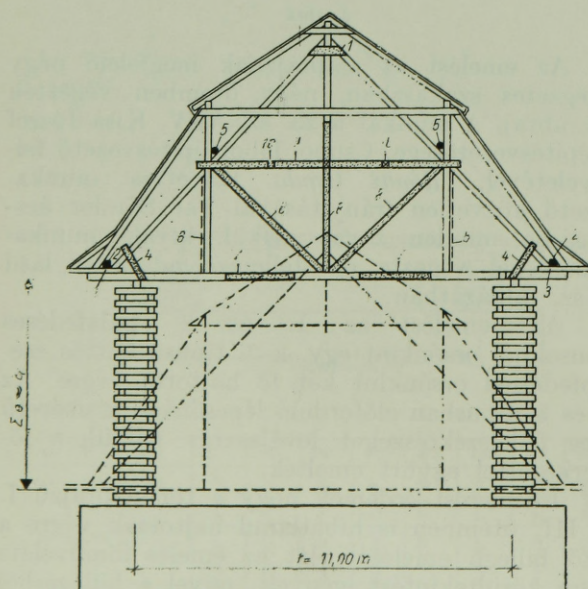


| Megnevezés                      | Alap-<br>terület<br>m <sup>2</sup> | 1 m mgs<br>emelés<br>nettó ideje | Teljes eme-<br>lés magas-<br>ság, m | Egy ütem<br>előkészítési<br>ideje | Teljes idő-<br>szükséglet<br>(naptári<br>nap) | Ár<br>Ft/m <sup>2</sup> |
|---------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------|
| 1. 3 állószékes (pala) .....    | 2 × 365                            | 4 óra                            | 4,20                                | 6 fő<br>6 munkanap                | 10                                            | 80,00                   |
| 2. Manzard (pala) .....         | 520                                | 5 óra                            | 6,00                                | 6 fő<br>10 munkanap               | 16                                            | 90,00                   |
| 3. Bakdúcos (kettős cserép) ... | 560                                | 6 óra                            | 4,00                                | 6 fő<br>14 munkanap               | 20                                            | 100,00                  |
|                                 | Átlag:                             | 5 óra                            |                                     | 6 fő<br>10 munkanap               | 14                                            | 85,00                   |



1. 2<sup>o</sup>-os palló-párosfogó a felső dúctalálkozásnál
2. 15/15-ös ékelés a mellék-állások szarufái alá
3. 15/15-ös ideiglenes talpszelemen
4. 2<sup>o</sup>-os palló-párosfogó az alsó dúctalálkozásnál

10. ábra



1. 2<sup>o</sup>-os palló-párosfogó a felső dúctalálkozásnál
2. 15/15-ös ékelés a mellék-állások szarufái alá
3. 15/15-ös talpszelemen
4. 2<sup>o</sup>-os palló-párosfogó az alsó dúctalálkozásnál
5. 15-ös ideiglenes hosszmerítő
6. minden második állásban andráskereszt merevítés
7. kőptérfal-támaszok átfogása 2<sup>o</sup>-os pallóval
8. ideiglenes ácsudozat
9. ideiglenes párosfogó
10. párosfogó összekötés

11. ábra



ben, hanem az alaprajzi törés szögfelező síkjában jelentkeznek. Ennek az a következménye, hogy a törtvonalú orsóson orsónként más és más magasságkülönbség adódik, tehát az egyes orsókat a törésponttól távolodva arányos előretartással kellett működtetni (14. ábra).

Szerencsésnek mondható ebből a szempontból a fatetők rugalmassága, minek folytán a szükséges emelésmagasságtól való eltérést károsodás nélkül, az egyes kapcsolatokban arányosan megoszló, viszonylag kismérvű torzulásokkal viselik el.

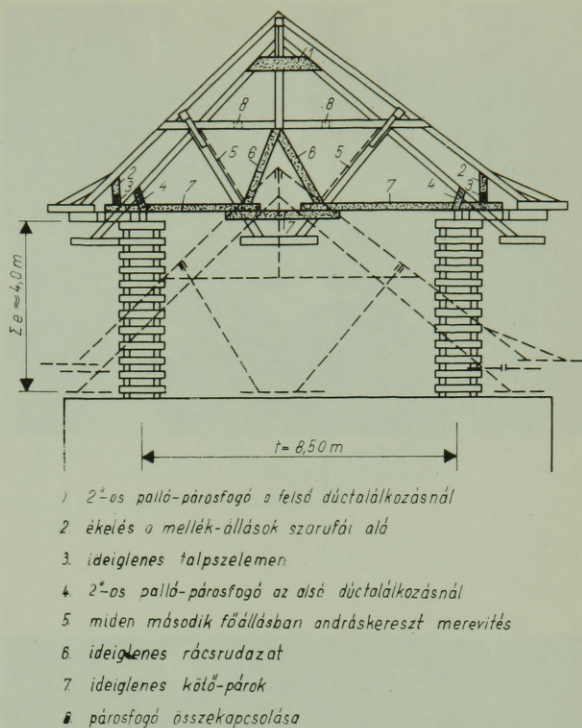
Hosszmerevség szempontjából kifejezetten kedvező volt az alaprajz törése, melynek következtében ezekben a szakaszokban az egyébként szükséges hosszmerítés elhagyható volt.

Ugyancsak külön kiemelés érdemel a 2. típusú manzard tető rendkívüli mérete és emelésmagassága. Ebben az épületrészben ugyanis olyan új helyiség készült, amelynek megkívánt tiszta belmagassága 5,0 méter, így a 11,0 méter maglyatengelytávú fedélszéket kb. 6,0 méter magasságra kellett emelni (11. ábra).

Megemlítjük, hogy a billegő emelés során sem az igen kényes palafedés anyaga, sem a kettős cserepezés számottevő kárt nem szenvedett; az emelés során sem orsóbicsaklás, sem szerkezeti elem törés vagy szakadás, sem más rendellenesség nem fordult elő.

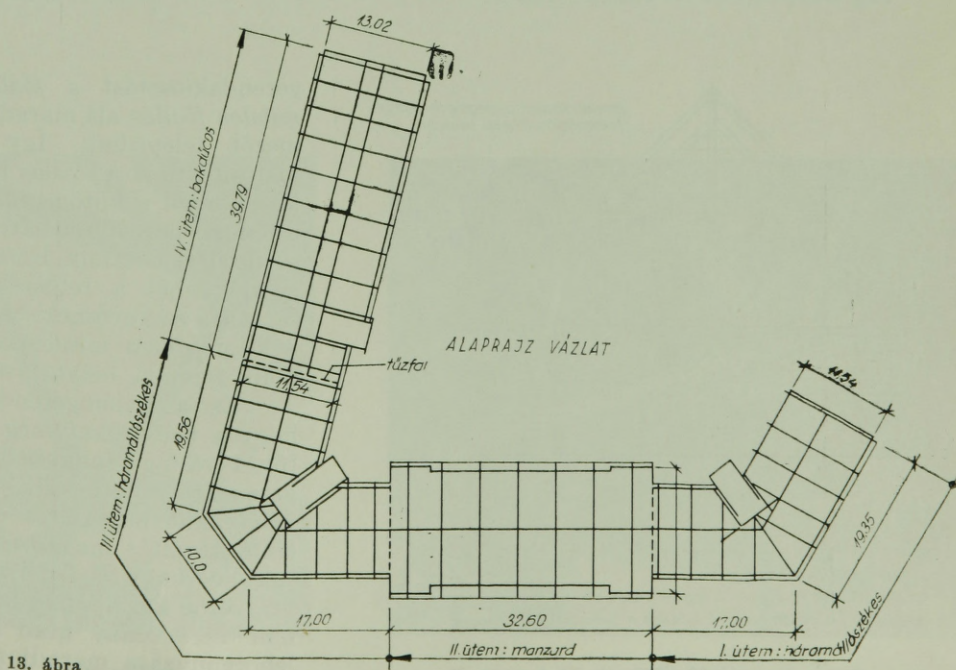
A mellékelt fényképfelvételek az emelés egyes részleteit mutatják.

Felhívjuk a figyelmet arra, hogy nem közböbs az új tetőfödém gerendakiosztása sem az emelés technológiája szempontjából. Előnyös, ha a főállások tengelyvonala alá nem kerül tartószerkezet. Olyan födémeknél, amelyek egyenletes gerendakiosztást követelnek — mint például a típusgerendás födémek — általában az a gyakorlat, hogy az egyenletes kiosztás a teljes traktushosszon végigmegy és maradékméret csak a traktus egyik, vagy mindkét végén jelentkezik. Ha figye-



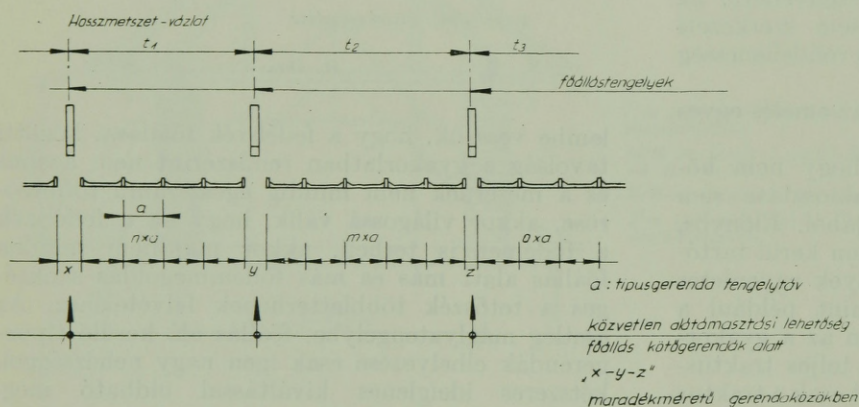
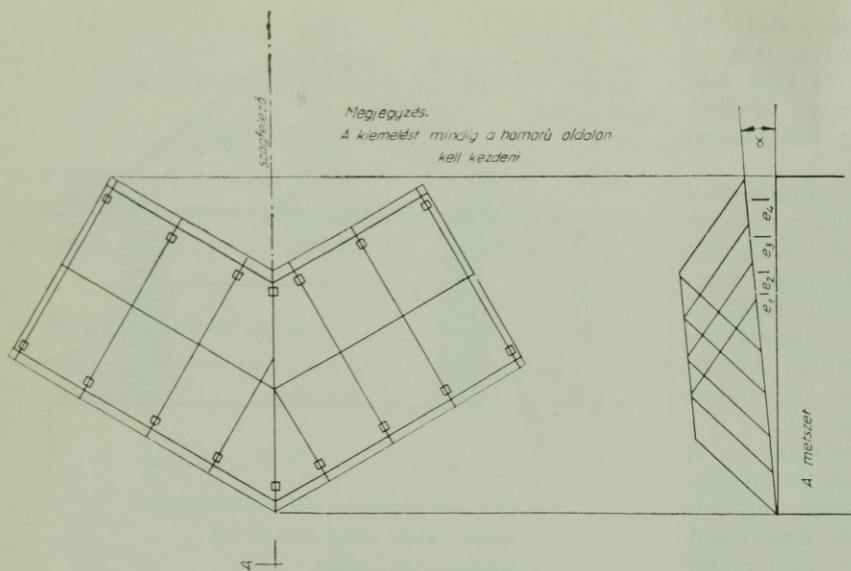
12. ábra

lembe vesszük, hogy a fedélszék főállásai közötti távolság a gyakorlatban rendszerint nem azonos és a méternek nem mindig egészszámú többszöröse, akkor világossá válik, hogy ha a fedélszék a födémre is terheli, akkor majdnem minden főállás alatt más és más födém megoldás szükséges a tetőszék többletterhének felvételéhez. Az esetleg maglyatengelybe, főállás alá kerülő típusgerendák elhelyezése csak igen nagy nehézséggel, kétszeres ideiglenes kiváltással oldható meg. Mindez kiküszöbölhető azzal, ha az egyenletes

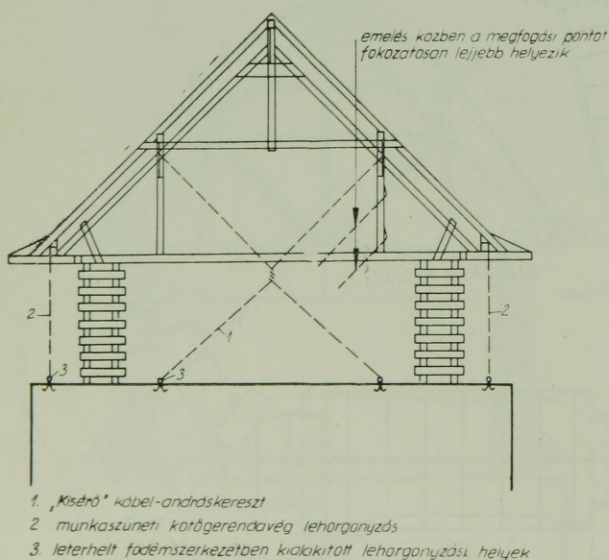


13. ábra





15. ábra

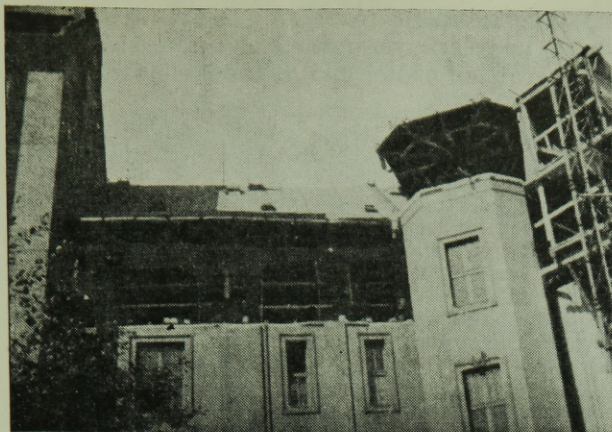


16. ábra

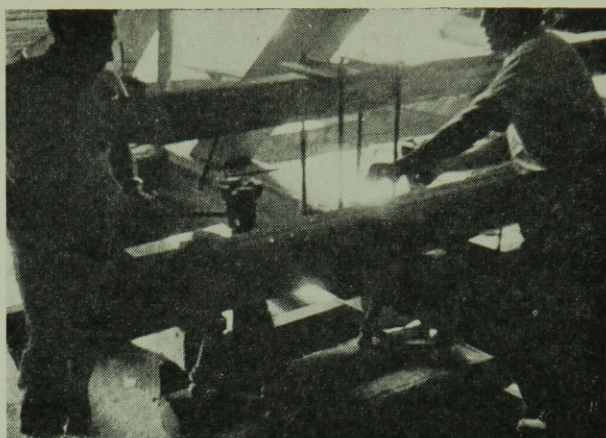
gerendakiosztást a *főállasközökbe* tervezzük, és *minden főállás* alá maradék méretű monolit lemezmezőt telepítünk. Így mindenkor lehetőséget biztosítottunk a főállás ideiglenes alátámasztására közvetlenül a kötőgerenda alatt anélkül, hogy ez a födém elkészítését hátráltatná, továbbá gerenda-sűrűsödést hoztunk létre, amely esetleg már elegendő lehet a tetőszék többletterhének hordására. Ha ez kevésnek bizonyul, a maradékméretű lemezmezőben mindenkor lehetőségünk van monolit gerenda beiktatására (15. ábra).

Ez a födémgerendakiosztás lehetővé teszi, hogy a főállásokat még a koszorúbetonozás előtt rövid váltógerendákkal a két szomszédos típusgerendára ültethessük és így szükség esetén a máglyákat hamarabb eltávolíthatjuk. Az ideiglenes átváltás magasságát mindjárt úgy állíthatjuk be, hogy a fedélszék a végleges magassági helyzetbe kerüljön és így az új födém koszorújának betonozása után már csak a kötőgerendák lehorgonyozása maradjon hátra.

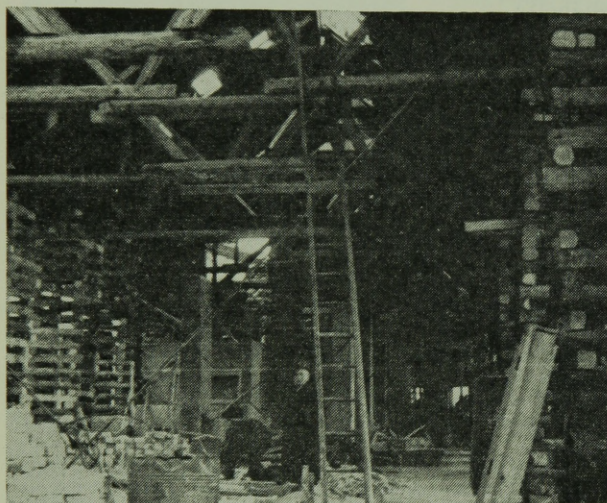




17. ábra. A tetőemelés I. üteme



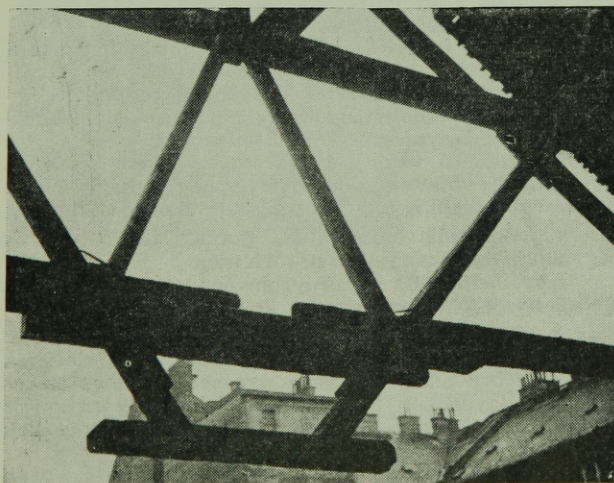
18. ábra. „Kiemelés” az I. ütemben



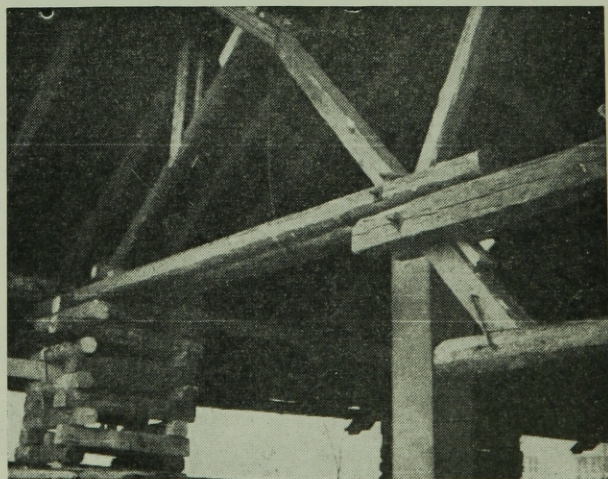
19. ábra. A tetőemelés IV. üteme



20. ábra. Falazás a IV. ütem befejezése után

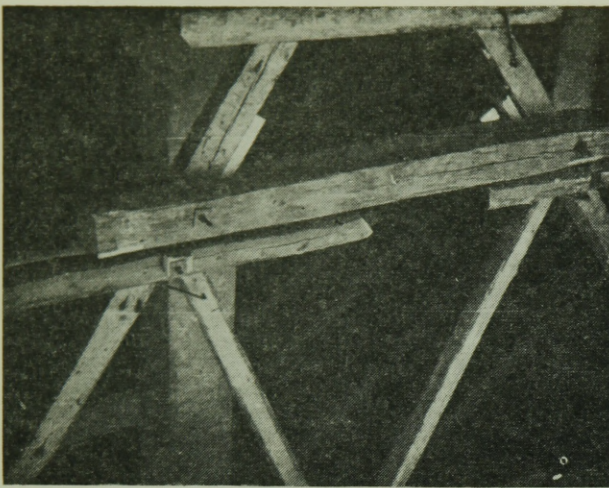


21. ábra. A IV. ütem „rácstartója”

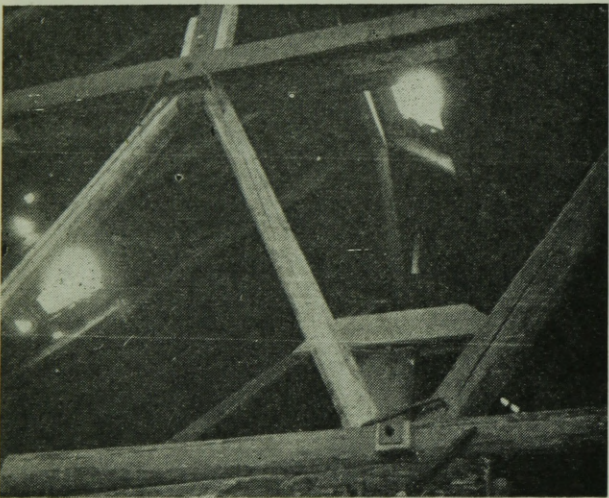


22. ábra. A IV. ütem rácstartójának csomópontjai

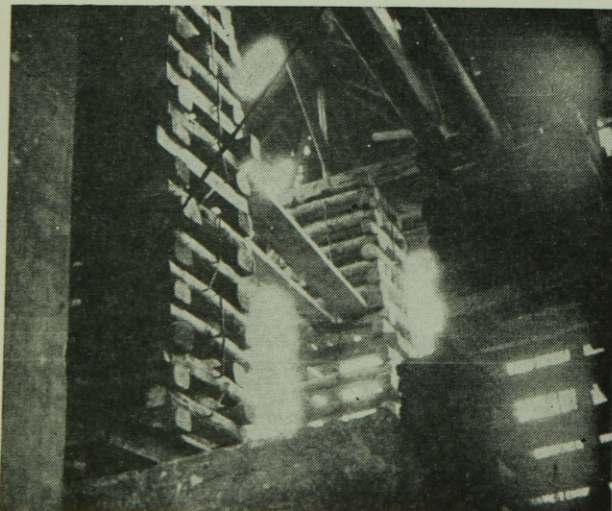




23. ábra. A IV. ütem rácsostartójának csomópontjai



24. ábra. A IV. ütem rácsostartójának csomópontjai



25. ábra. A lépcsőház feletti kontyvető emelése

Befejezésül, az emelési művelet áttekinthetősége kedvéért vezérszavakban megemlítjük a leggyakrabban előforduló részműveleteket:

a legfelső födém szerkezetének feltárása és statikai vizsgálata az emelési terhek szempontjából;

a legfelső födém előkészítése a vizsgálatok alapján az emelési terhek hordására;

épületkörüli kerítés és védőtető vagy a legfelső födém feletti kidugóállvány készítése;

térdfalak, falfalazások lebontása az új emelet falazatának, esetleg új talpkoszorúgerendájának alsó síkjáig;

a tetőszerkezet megszabadítása mindennemű befalazástól, lehorgonyzástól, vagy más, az emelést gátló tényezőtől;

kéményfejek lebontása, a fennmaradó kéményszegélyek felső szélének kiszabadítása (billegető emelés esetében a kéménytestet — a tetőszék szögforgása miatt — a tetősíkig kell lebontani);

esetleges működő kémények füstelvezetése tetősík fölé vezetett csőtoldatokkal;

ereszcsatorna függélyes lefolyócsöveinek elvágása, ideiglenes vízközpők készítése;

fedélszékelemek találkozási pontjainak megerősítése illetve összekapcsolás vékony hegyű ácskapcsokkal (repszóthatás lehetséges minimumra redukálás céljából);

fiókgerendák felkapcsolása, fiókszaruzat felékelése ideiglenes, főálláskötőgerendára támaszkodó talpszelenre;

fedélszékelemek esetleges lapolási veszteségeinek pótlása kétoldalt felszegezett rövid pallókkal;

a fedélszék alakhelyességét biztosító merevítések készítése kétoldalt felszegezett 25—50 mm-es deszkapárosfogókkal, a fedélszék főállások ferde dűcainak csücsztalálkozásaiban, hosszmerovítés szempontjából lényeges könyököknél, szelemenfordulókban stb.;

a főállások előkészítése az emelésre;

a tetőszerkezet hossztenyirányú merevítése, a tetőalakhoz igazodó kialakítása, megfelelő számú főálláspár andráskereszt összekapcsolásával (8. ábra);

kiemelőkengyelek és a hozzájuk tartozó váltógerendák vagy kiemelőszelemenek elhelyezése, emelőorsók elhelyezése;

a padlástér takarítása, közlekedőutak szabaddá tétele;

végso ellenörzés brigád-, munkavezető, építésvezető statikus tervező részéről; az esetleg észlelt hiányosságok kiküszöbölése;

az emelésben résztvevő dolgozók részletes kiképzése, mind műszaki, mind balesetvédelmi szempontból;

a fedélszék szintjét és függélyes helyzetét ellenörző segédberendezések elhelyezése, készenlétbehelyezése;

a fedélszék emelésközbeni lekötésére szolgáló lehorgonyzó-elemek elhelyezése, kábelek felszerelése, feszítőelemek készenlétbehelyezése;

kiemelés, orsóátállítás, tetőemelés;

az emelés irányítását lehetőleg mindig ugyanaz a személy végezze;

az orsók mozgatása vezényszóra történjen;

mihelyt az emelésmagasság az alapakolásra lehetővé ad, a máglyafákat be kell helyezni;

nagyméretű vagy igen súlyos tetők emelkedését, a maximális biztonság érdekében, egy máglyafányi magasságon belül is ajánlatos állandó ékeléssel kísérni;

a máglyafák összeállítása gondos illesztéssel és négyoldali összekapcsolással történjen.

Körülbelül 1,00 méternyi emelés után a fedélszék lehorgonyzásáról gondoskodni kell.

A 16. ábra a lehorgonyzás egy példáját ábrázolja.

Hétvégi vagy hosszabb munkaszünetek előtt az előző pontban említett lehorgonyzáson kívül az összes kötőgerendavégeket is ajánlatos lehorgonyozni. (Ez különösen a könnyű héjazatú tetők emelése esetében lényeges);

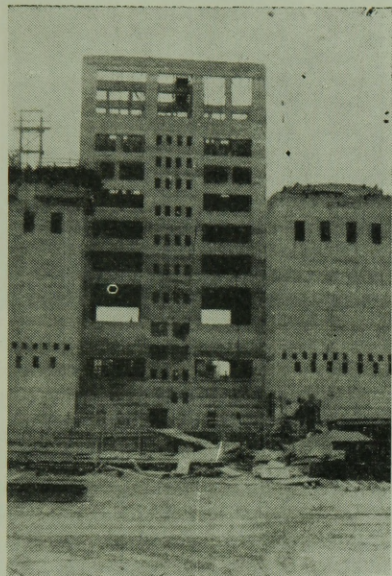
az új szint falazatának, födémének elkészítése után a fedélszék végleges lehorgonyzása, ideiglenes merevítések eltávolítása.



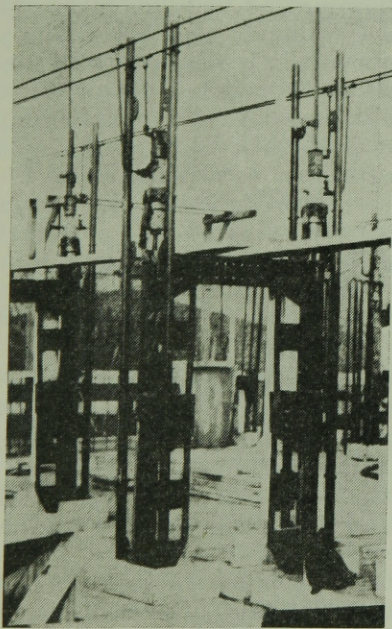
# A lipcsei csúszózssaluzati konferencia

MOHÁCSY LÁSZLÓ

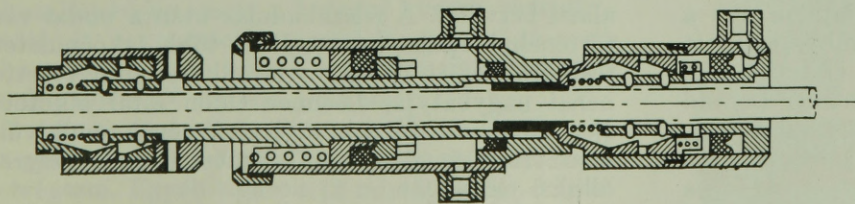
1962. december 4—5-én kétszeri elhalasztás után, a csúszózsalluzatok építésére szakosított lipcsei „Különleges Építkezések Állami Vállalata” (VEB Spezialbau) kongresszust hívott össze.



1. ábra



2. ábra



3. ábra

A 250 résztvevő között megtalálhatók voltak a kormányzat, párt, egyetemek, Építési Akadémia, tervező és kiviteli vállalatok képviselői is.

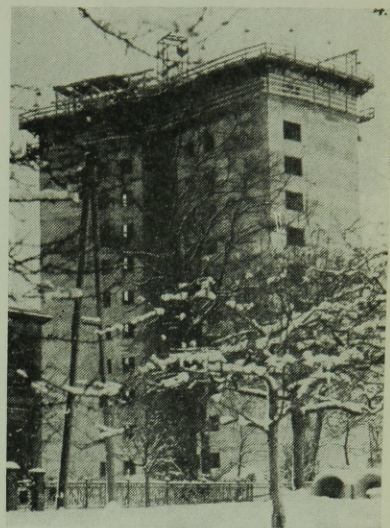
A vállalat az építési, statikai tervek alapján megtervezi a zsalluzat felszerelését, gépesítését és technológiáját. Rajta kívül még a vegyipar számára szakosított „Épület összeszerelő vállalat (BMK-Halle)” foglalkozik hasonló módon csúszózsalluzással.

Az építésügyi minisztérium meghatározta az alkalmazandó építési módot — éspedig: meszszenő tipizálás, előgyártás és folyamatos építési mód — mindezeket olyan keretekben, amelyet a gazdaságosság meghatároz. Ezen elv mellett lehetővé vált, hogy egyes építési módot alkalmazzanak. A többszintes ipari épületek előgyártott gerendákkal, födempallókkal, mellvédekkel és magas gerendákkal készülnek. Lásd 1. ábra.

Az építési módot a hallei BMK dolgozta ki. Lényege a 2. ábrán ismertetett külső támrúd merevítő állvány, a magas és felnyitható acéljárom, amely magas betétesoport vagy előregyártott gerendák csúszózsalluzatba való elhelyezését lehetővé teszi.

A függőleges teherhordó szerkezetek csúszózsalluzattal gyorsan elkészülnek és a vízszintes teherhordó szerkezetekkel való csomópont képzésük monolitikusan, bonyolult száraz vagy nedves kapcsolat nélkül elkészíthető.

Emelőgépként a svéd Concretor-Prometo rendszerhez hasonló, hazai gyártmányú KGI, KG II, KG II/A rendszerű, olajnyomásos gépeket használják — amelyeknél a támrúdhhoz való rögzítést csillagalakban elhelyezett, kör alakú tárcsák adják (lásd 3. ábrát).



4. ábra

A KG II/A rendszerű emelőgép egy külön olajvezeték révén helyben mozgatható, tehát emelési munkaszünet esetén sem kell a beton és a zsalluhéj összetapasztásától félni.

Az emelőszerkezetet könnyű acéljármok, javító állvány függesztékek és alumíniumból készült zsalluzat lebontó állvány függesztékek egészítik ki.

1962-ben a Lipcse melletti Bornában elkészült csúszózsalluzással az első 12 emeletes lakóház, amelynek tetején 330 m<sup>3</sup> nagyságú acélbeton víztartály nyert elhelyezést (lásd 4. ábrát).

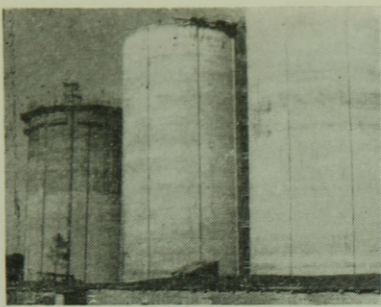
A 300 kg C 350 m<sup>3</sup> cementtel készült zúzottkő betonhoz m<sup>3</sup>-ként 50 kg mészkölszitet adagoltak. Ez az anyag tömött felületű beton készítését teszi lehetővé, a zsalluzat emelésekor pedig, mint „kenőanyag” működik és így a tapadás mértékét csökkenti.

A homlokzati falak három rétegben, közbenső hőszigetelő betéttel készültek.

A béléstestes födémeket az előre kihagyott fészkekbe építik be. Fészkek kihagyás mellett alkalmazták még az előgyártott és utólag kivésett porózus anhidrit tömböket, vagy a javítóállványról a még meg nem szilárdult betonból való kikaparást.

Beszámolót tartottak cement, ásványi anyag, cukor, gabona-silók és hengeres hűtőtornyok





5. ábra



6. ábra

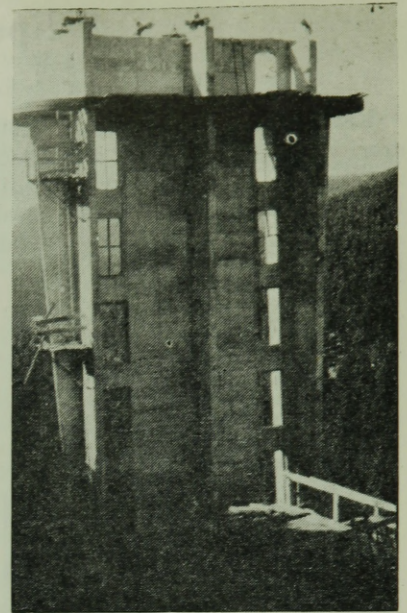
építéséről. A falakat majdnem kizárólag már az alapozástól kezdve csúszózsákkal készítenek. A befüggesztett tölcések számára a falakban üregeket hagynak.

A cukorszilók építésénél az eddigi körülsavart és feszített henger alakú cellák helyett az utóbbi időben nyolc külső falsávval ellátott hengert készítenek (lásd 5. ábra). A feszítésre váró acélt elhelyezik a betonfalban — és utána a falsávok között csavarorsóval megfeszítik. Utólagos betonozásra csupán az acélbetétek végződése kerülnek. Bár ez a megoldás nem oly gazdaságos, mint az előbbi —, a gyors megépíthetőség miatt előnyben részesítik.

Új alkalmazási lehetőségként mutatkozott a televíziós továbbítótorony építése (lásd 6. ábrát).

Ezek közül a legnagyobb magassága eléri a 105 m-t. A thüringiai hegyek között, egy síugró-sánc melletti 26 m magas bírótorny „penge” falai készültek az igen szűk munkaterületen csúszózsákkal (7. ábra).

A csúszózsálasítás 1958. óta az NDK-ban sokat fejlődött. Jellemzi ezt a termelékenységnél 126%-ra való emelkedése, kb.



7. ábra

1 millió m<sup>2</sup> betonfelületnél való alkalmazása, saját készítésű, megbízható működésű olajnyomós emelőgép előállítás, gazdaságossága, újfajta építményeknél való alkalmazása és a többszintes ipari épületeknél az előgyártott szerkezetekkel való, műszakilag helyes és gazdaságos együttes alkalmazása.

## Kismarty Lechner Lóránd aranydiplomás építésmérnök (1883—1963)

A neves építőművészeket : Kismarty Lechner Ödönt, a nemrég elhunyt Kismarty Lechner Jenőt adó régi pesti család sarja, egyetemi tanulmányait a Budapesti Műegyetemen végezte. Még egyetemi hallgató korában egy kút-tervével megnyeri a Wellisch-díjat (1908). Nem is válik meg könnyen az Egyetemtől, melynek sok építész-nemzedéke emlékezik az ő mindig mosolygó és csendes alakjára. 32 évig nevelte és segítette itt intézeti tanárként a fiatalokat.

Építészeti pályája a kortársak eklektikus szakmai életútjához hasonló volt. Fiatalon ő is a népi építészeti irányzat híve, erre vall az említett kút-terve mellett Dabrony számára épített temploma és több iskolája. Kismarty Lechner Lóránd a mestere a lándzsás-íves és zömök formaalakítású, a sárközi motívumokkal borított famennyezetű bátyai Hunyadi emléktemplomnak, továbbá a magyar formaelemekkel képzett oszlopfeteiről

híres bodrogkisfaludi templomnak. Ő építette a budapesti Mester utcai Fáy András gimnáziumot is. 1927-ben a Chicago Tribune újságpapota nemzetközi tervpályázatán nyert díjat, de egyik kedves gondolata, a rózsadombi Gül Baba türbé köré tervezett épülete, a II. világháború miatt már nem valósulhatott meg.

Fiatalkori magyar népi iránykeresése és érettkori klasszicizáló eklektikája után a harmincas évek végén már az új építészeti formavilág hat működésére (bizonyítása ennek a Mátyási út 6. sz. alatti bérvilla). A felszabadulás után a budai vár történelmi épületegyüttesében több lakóépületet restaurált és 80 évesen is fáradságátlanul vezette néhai nagybátyja, Lechner Ödön által alkotott Iparművészeti Múzeum több részletének rendkívüli hozzáértést és gondos művezetést igénylő helyreállítási munkáját.



# Üzemi előre- és utófeszítés Svájcban

SZIKSZAY GERŐ

A múlt évben tartott Római Feszített Beton Konferencia és a hazai Előregyártási Konferencia előadói bemutatták azt az ugrásszerű fejlődést, amely az előregyártás és a feszítés tekintetében az egész világon tapasztalható. A konferenciák anyaga rövidesen nyomtatásban is megjelenik, és ez a két Németország fejlődésének irányáról elég részletes, több más országról pedig tájékoztató képet fog adni.

Ismeretes, hogy a nyugati országok szakemberei azt a hatalmas fejlődést, ami az üzemi előregyártás tekintetében a szocialista országokban tapasztalható, éveken át elég kétkedve figyelték. Az utóbbi két-három évben ez a felfogás azonban megváltozott. Az üzemi előregyártás gazdaságosságát ugyan sok esetben ma is vitatják, az építőiparban tapasztalható nagy munkaerőhiány és az építési idő csökkentésére irányuló törekvés mégis az üzemi előregyártás nagyfokú fejlődését eredményezi.

Az elmúlt évben a bagdadi Feszített Betonlőgyár tervezéséről hazafelé jövet Mirko Robin Ros mérnöknek, a SIA (Schweizerischer Ingenieur und Architektenverein) titkárának meghívására egy hetet Zürichben töltöttem, és ott módomban állt a BBRV rendszerű utófeszítési eljárást, a Stahlton födémek készítését, előrefeszített nagyelemek gyári készítését, valamint az Ingenieurbüro M. R. Ros munkáját tanulmányozni. Meglepetéssel kellett tapasztalnom, hogy a konzervatív Svájcban, ahol új eljárásokat nagyüzemileg csak akkor alkalmaznak, ha azokat már tökéletesen beválnak tartják, az utóbbi évek folyamán a feszített beton, sőt újabban az üzemben előfeszített beton alkalmazása milyen hatalmas fejlődésen ment át.

Az alábbiakban — csatlakozva a két konferenciáról szóló beszámolókhöz — áttekintő képet igyekszem adni fenti, nagyon érdekes svájci munkáról, amely azáltal, hogy a BBRV és a Stahlton rendszereket világszerte, széles körben alkalmazták, messze túlnő a svájci határokon.

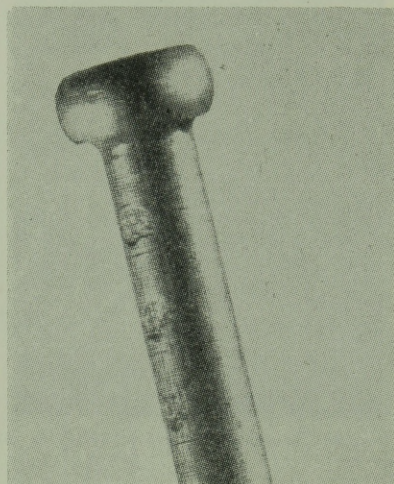
Már előljáróban szeretném kiemelni, hogy az üzemi előrefeszítés hazai eredményeit megnyugtatónak tartom. Az utófeszítés alkalmazása terén azonban nagy lemaradást kell behoznunk, és ebben a vonatkozásban a BBRV feszítő kábelek és eljárás alkalmazását megszívlelendőnek tartom.

Feszített betonnal foglalkozó szakemberek előtt a világnak szinte minden táján jól ismert a BBRV svájci feszítési rendszer. Ennek alapját tulajdonképpen egy egészen egyszerű kis gép képezi, melyet azonban svájci precizitással tökéletessé tettek. Ez a gép a Vogt-féle hidraulikus huzalfejezőgép, mely a hidegen húzott, patentírozott és egyengetett, megfelelő szívósságú acélhuzalok végére a célnak legjobban megfelelő formájú fejecskét sajtolja (1. ábra).

A 2. ábrán bemutatott legújabb típusú gép 8 mm huzalátmérőig óránként 1000 sajtolást képes elvégezni. Egyéb típusok 12 mm átmérőig dolgoznak, de van olyan is, melynek méretei lehetővé

teszik, hogy a munkás nyakba akasztva dolgozzék velük.

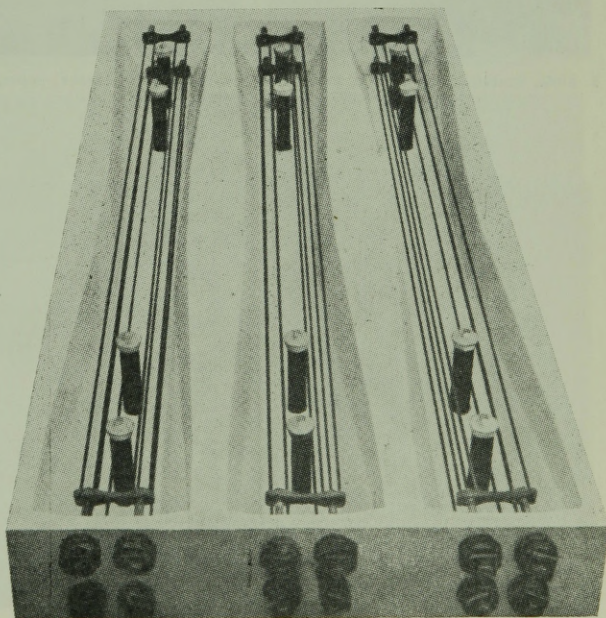
A hosszú kísérlet-sorozattal kialakított huzalfejek alkalmasnak kell lenni a statikus huzalsza-



1. ábra. A BBRV feszítési rendszer alapját képező huzalvég

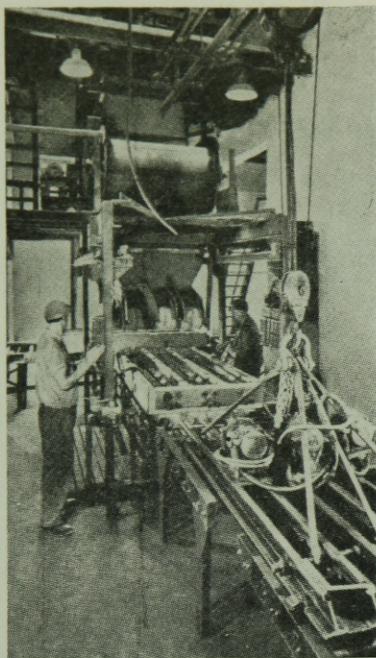


2. ábra. Hidraulikus huzalfejező-gép

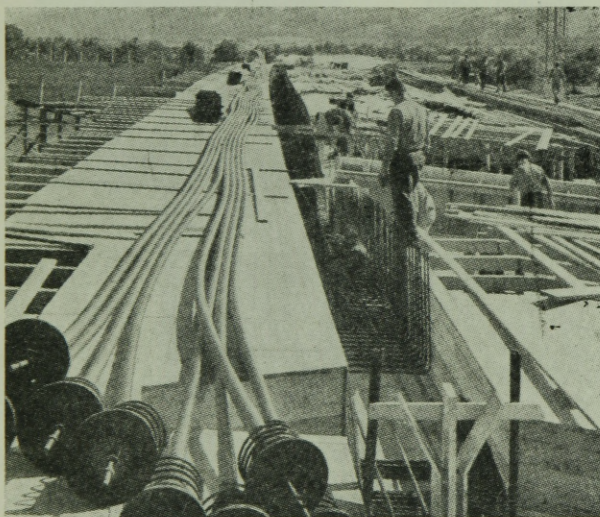


3. ábra. Thosti-BBRV rendszerű feszített betonlő sablon és huzalozás

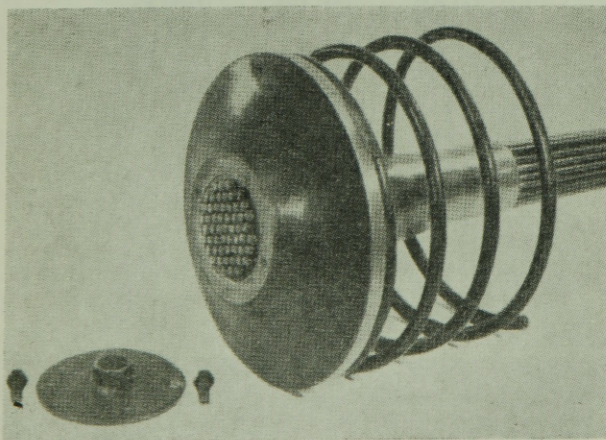




4. ábra. Feszített betonalkak gyártása. Töltés és tömörítés.



5. ábra. Szerelésre kész 70 m hosszú BBRV rendszerű kábelek, egyenként 220 Mp feszítő erőre



6. ábra. Fix horganyzófej, 55 db 7 mm-es huzalhoz, 220 Mp terhelésre.

kítőerő felvételére, dinamikus vizsgálat esetén pedig az üzemi feszítéshez képest  $12 \text{ kp/mm}^2$  amplitúdójú terhelésváltást 2 milliószor kell elviselnie.

Ha most a kézzel, vagy automata gépekkel pontos méretre vágott acélhuzalokra a megfelelő fúráttal ellátott horgonyzó elemet felhúzzák, majd a huzalvéget elszegecselik, kész a tökéletes horgonyzás.

Szerző megtagadná önmagát, ha fenti eljárás alkalmazásának ismertetését nem a feszített beton-alkakkal kezdené.

A Német Szövetségi Vasutak négyféle feszítési rendszer szerinti, egyébként külső méreteiben és teherbírásában egyforma feszített betonalkat használnak nagy mennyiségben. Ezek közül a Thosti-BBRV rendszer a betonalkban fent és lent 4—4 db  $6,9 \text{ mm}$  átmérőjű,  $160 \text{ kp/mm}^2$  szilárdságú szegecseltfejjű acélhuzalt alkalmaz a mintegy 30 t feszítőerő kifejtésére.

Az acélhuzalok horgonyzó lemez útján adják át a feszítőerőt a betonnak, és így az eljárás egyé-  
síti a tapadóbetétes eljárás előnyeit a véghorgony-  
zásúval; gazdaságosságát azonban a bebetono-  
zott horgonyzó lemez rontja. A 3. ábra szerinti  
hármass gyártószablon fényképén jól láthatók az  
acélhuzalok, a horgonyzó lemezek, valamint a  
feszítőerő átadására szolgáló 4—4 db feszítő  
csavar, melyeket gőzérlelés után kicsavarnak és a  
helyüket kitöltik betonnal. A gyártószablonok a  
szokásos módon görgőpályán haladnak a külön-  
böző munkahelyeken keresztül. A 4. ábra a beton  
betöltését és az alsó-felső vibrálást mutatja.

A BBRV rendszer hírnevét azonban nem a  
fenti betonalkgyártási rendszerrel szerezte meg,  
hanem azzal a sokezer, a világ minden táján épült  
híd- és egyéb tartó szerkezettel, melyeket a BBRV  
rendszerű acélkábelekkel feszítenek. A kábelek  
készítéséhez általában 5, 6, vagy 7 mm átmérőjű  
huzalokat alkalmaznak, és ezekből 10—55 szál  
képez egy kábelt. A pontos méretre vágott huzalok  
egyik végét az ún. fix, a másikat pedig az ún.  
mozgó (a későbbiek folyamán feszítendő) kábel-  
fejen dugják keresztül, majd végeiket a 2. ábrán  
bemutatott módon elszegecselik. Előbb azonban  
a porszívó csőhöz hasonló flexibilis, bordázott  
csövet húznak rá. A következőkben részletesebben  
is leírt fenti kábeleket (5. ábra) bebetonozzák, majd  
több lépcsőben megfeszítik, végül a beton szilár-  
dulása után a bordázott csőben levő huzalokat  
injektálják és a kábelfejeket is bebetonozzák.

A 6. ábrán bemutatunk egy fix kábelfejet.  
Jól látható, hogy a huzalokat olyan sűrűn helyezik  
el a belső, ötvöztött, nemesített acélból készült  
fejben, hogy a huzalok gömbfejecskéi majdnem  
összeérnek, a horgonyzáshoz szükséges helyszük-  
séget tehát csekély. A fej menettel csatlakozik a  
szénacélból készült támasztó lemezhez. Ez adja  
át a feszítőerőt a betonnak és ezért az ábrán látható  
spirálkengyellel is el van látva, hogy a beton teher-  
bírását ezzel növeljék. A huzalok visszacsúszását  
az ábrán leszerelt állapotban látható lemez akadá-  
lyozza meg, melynek furata a fejnek a zsaluzathoz



való erősítésére, később pedig a cementinjektálásra szolgál.

A mozgó fej egyik típusát a 7. ábrán mutatjuk be. Az ábra felső részén a fej az ideiglenes csavar segítségével a zsaluzathoz van erősítve. Jól látható a támasztó lemezhez erősített spirál kengyel és az ún. trombita, mely betonozáskor a fej helyét biztosítja, jobboldali része pedig a bordás csőhöz csatlakozik.

Az ábra középső része a feszítési állapotot ábrázolja a beton néhány napos korában. A hidraulikus sajtó a feketén ábrázolt támasztó lemezre támaszkodik. Az alsó ábra mutatja a készre feszített, bebetonozott és injektált állapotot. A feszültséget a fejre csavart anya adja át a támasztó kengyelnek. A kábelek és a különböző célnak megfelelő fejek egyes elemeit messzebbmenően tipizálták. A kábelek az 1. sz. táblázat szerinti fő méretekben készülnek.

A huzalokat a következő feszültségekig feszítik meg:

|              |                        |
|--------------|------------------------|
| Ø 5 mm ..... | 115 kp/mm <sup>2</sup> |
| Ø 6 mm ..... | 110 kp/mm <sup>2</sup> |
| Ø 7 mm ..... | 105 kp/mm <sup>2</sup> |

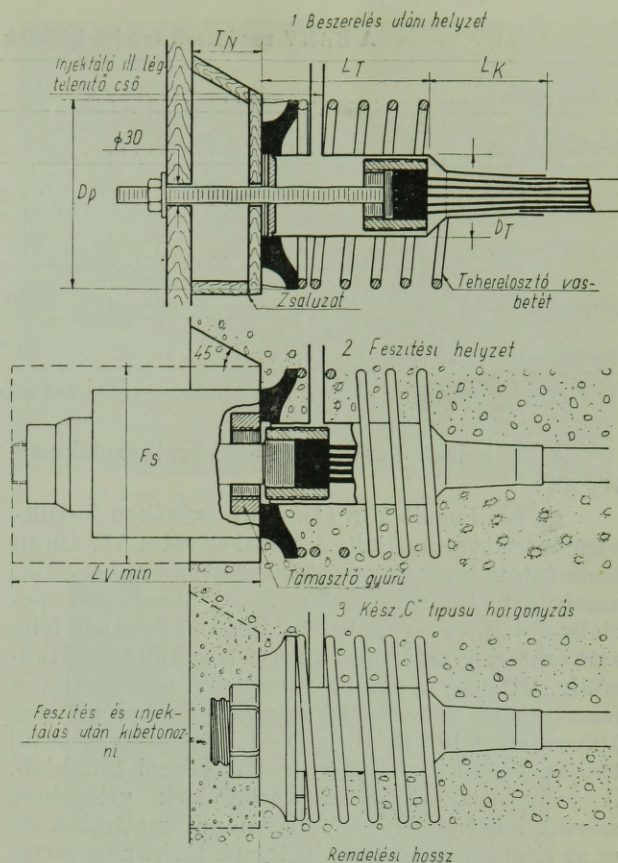
Valamely létesítmény kivitelezése fenti kábelek segítségével a következő módon folyik:

A BBRV mérnöki iroda, vagy valamely más mérnöki iroda megtervezi a magas- vagy mélyépítési műtárgyat. A tervezők a rendkívül áttekinthető és könnyen alkalmazható számítási eljárás és táblázatok segítségével kiszámítják a szükséges kábelek pontos méreteit.

A kivitelező a kábeleket megrendeli a Stahlton AG valamelyik svájci vagy külföldi vállalatánál, mely azokat — amennyiben méretük a szállítást lehetővé teszi — az állandóan raktáron levő tipizált elemekből pontos méreetre legyártja és a kivitelezés helyére szállítja, majd a cég szerelő részlege be is szereli azokat a zsaluzatba (5. ábra). 4 nappal a betonozás után a szerelők ismét kiszállnak a helyszínre, és saját berendezéseik segítségével (8. ábra) a kábeleket mintegy 25% feszültséggel megfeszítik. További kb. 8 nap elteltével a tartószerkezetet az önsúly hordására feszítik meg, hogy kiszaluzható legyen. 28 nap eltelte után a végleges feszültségre feszítenek, majd a bordás csőben a huzalokat speciális összetételű cementtel injektálják. (9. ábra). Végül a kábelfejeket kibetonozzák.

Ha a kábel mérete szállításukat nem teszi lehetővé a cég leszállítja a szerelvényeket és emberei a kábeleket a helyszínen szerelik össze. Egyébként a kábelek toldhatók, a 12 m szabványos hosszban készülő bordás csövek ugyancsak toldhatók, ezen kívül olyan szerelvényekkel is rendelkeznek, amelyek lehetővé teszik a cső légtelenítését. Az egész rendszer minden részletében imponáló precizitással van kidolgozva.

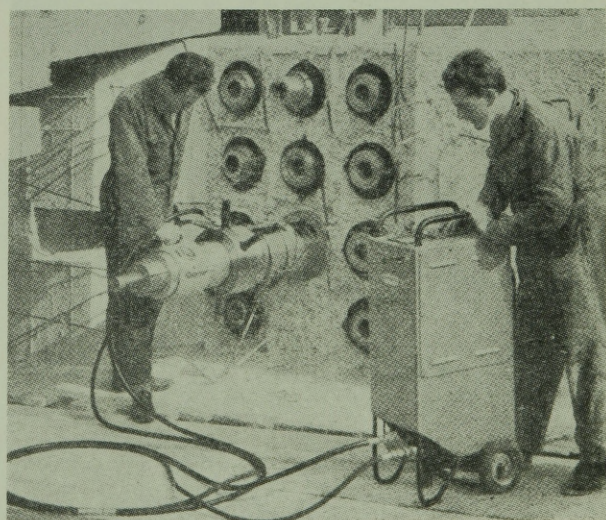
Szerzőnek alkalma volt a Stahlton AG Zürich-től mintegy 60 km-re levő Frick-i kábelgyártó telepét részletesen tanulmányozni. Ezen a telepen elemek vagy szerelvények gyártása nem folyik. A kábelfejeket, a fejező gépeket, valamint a szereléshez, a feszítéshez és az injektáláshoz szükséges



7. ábra. Mozgó, feszítésre szolgáló horgonyzó fej.

berendezéseket nagyrészt a Proceq S. A. (Process and equipment = eljárás és felszerelés) elnevezésű cég gyártja, illetve hozza forgalomba. Természetesen ez a cég majdnem mindent raktárról tud szállítani, ami az adott körülmények között alapfeltétele a versenyképességnek.

A kábelszerelő telep a raktáron tartott nagymennyiségű acélhuzalból, bordás csőből és tipizált kábelfejekből csak összeszereli, majd szállítja és beszereli a kábeleket, ezen kívül csak arra van berendezve, hogy szükség esetén a tipizált elemeket valamely speciális körülményhez alkalmazza.



8. ábra. Feszítő kábelek hidraulikus feszítésre.



## A BBRV rendszerű feszítő kábelek leggyakoribb típusainak fő méretei

| Kábel típus                     | 32            | 64            | 100           | 137           | 170           | 220           |
|---------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Acélhuzalszám és $\varnothing$  | 14 $\times$ 5 | 20 $\times$ 6 | 32 $\times$ 6 | 44 $\times$ 6 | 55 $\times$ 6 | 55 $\times$ 7 |
| Feszítőerő, Mp.                 | 31,6          | 62,2          | 99,5          | 136,5         | 171           | 222           |
| Kábel + bord. cső súly, kg/m    | 2,7           | 5,1           | 8,2           | 11,0          | 13,9          | 18,3          |
| Támasztólemez méret mm-ben      | 120           | 160           | 220           | 260           | 280           | 315           |
| Bordázott cső, $\varnothing$ mm | 30/35         | 40/35         | 50/56         | 55/61         | 65/72         | 75/82         |

Megjegyzés: A támasztó lemez felületi nyomása a betonra 250—275 kp/cm<sup>2</sup>.

A kábelek készítését a következőképpen végzik:

Az acélhuzalt 2 m átmérőjű csévéken feszítőségmentesítve tárolják. A huzalsévét a 11. ábrán bemutatott motormeghajtású csévedobra helyezik, amely azt kívülről is határolja. A huzalvéget speciális feszítő- és vágóberendezésen keresztül félig zárt csőszerű csatornában vezetik az állítható ütközőkig. Itt egy pillanatra enyhén megfeszítik, a félautomata vágógép levágja (a hossz méretet még 100 m-en felül is 10 mm-es pontosságon belül tudják tartani), majd a huzalt kézzel kidobják. A műveletet az üzem vezetőjének véleménye szerint lehetne ugyan teljesen automatizálni, de ez az eljárást nehezkesebbé tenné. Ezért nem tartja gazdaságosnak, annál kevésbé, mivel 6—8 tonna huzalt tud 2 ember így is óránként feldolgozni.

A második művelet abból áll, hogy a megfelelő számú huzalra egyszerű végtelen köteles csőrő segítségével a bordás csövet felhúzzák (12. ábra). A 12 m hosszú bordás csöveket eggyel nagyobb méretű hasonló csővel toldják, és szükség szerint a légtelenítővel ellátott toldást és a cső végét képező „trombitát” is felhúzzák.

Ezután a huzalokat átdugják a kábelfejeken (13. ábra), majd a 2. ábrán már bemutatott fejezőgéppel a végeket elszegecselik. Végül a támaszlemezeket és egyéb szerelvényeket is felsze-

relve a kábel szállításra kész állapotba kerül (10. és 14. ábra).

A cég tájékoztatása szerint a 220 Mp-os kábeleket kb. 50 m hosszra, a 100 Mp-osokat kb. 100 m hosszra szerelik fenti telepen, ahol a Svájcban felhasznált kábeleknek mintegy 60—70%-a készül havonta mintegy 200 t acélhuzal felhasználásával. A Svájcban eddig készült leg-hosszabb kábel 324 m, melyet többtámaszú hídhoz alkalmaztak.

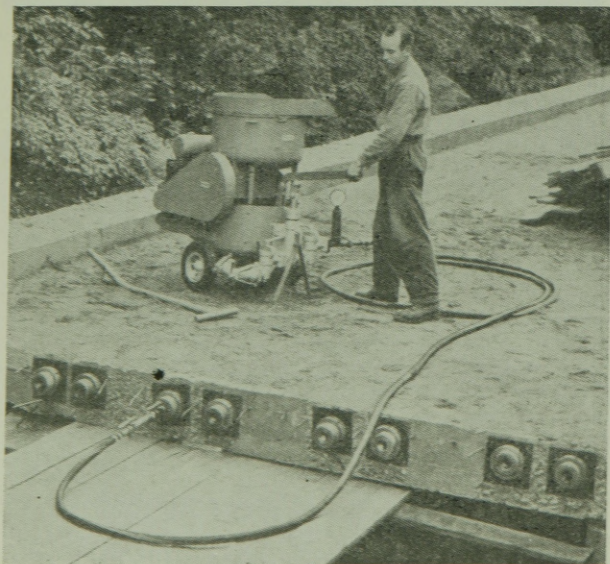
A cég emberei által beszerelt kábelek feszítésére a 8. ábrán bemutatott, különböző méretű hidraulikus sajtók szolgálnak. A kézi, vagy nagyobb berendezéseknél elektromos meghajtású hidraulikus szivattyú 700 kp/cm<sup>2</sup> nyomást szolgáltat, így még a legnagyobb, a 220 Mp-os hidraulikus sajtó méretei is elviselhetők (dugattyúátmérő kb. 200 mm). A feszítéshez különböző csatlakozó darabokat és ellenanyákat használnak. Minthogy a feszítő-út 100 m kábelhossz esetén kb. 550 mm, hosszabb kábelek esetén megfelelő ellendarabok felhasználásával több lépcsőben feszítenek. A feszítőerőt  $\pm 1\%$  mérési pontosságú manométerrel mérik. A mérésnél nagyfokú pontosságra van szükség, mivel pl. hosszú íves kábelknél a sűrűdést bizonyos ideig tartó túlfeszítéssel, majd visszaeresztéssel küszöbölik ki. Éppen ezért a feszítő sajtó dugattyúját mm beosztással is el kellett látni. (Minthogy a kábeleket a rugalmassági határon belül feszítik, a Hooke-törvény érvényesül.)

Az injektálást plasztifikátorral folyósított cement-tejjel végzik, melyet erre a célra szerkesztett keverőgépen állítanak elő. A keverő és injektáló berendezést a 9. ábrán mutatjuk be.

A következőkben a BBRV kábelek néhány jelentős alkalmazását mutatjuk be:

A 15. ábra a Baseli Mintavásár egyik bemutató csarnokát mutatja. A 43 m fesztávú, 21 m magas keret tartómagassága 1,5 m, övszélessége fent 0,9 m, lent 0,75 m. Feszítéshez 4 db 125 Mp-os és 2 db 90 Mp-os kábelt használtak.

A 16. ábrán az Abidjanban (Elefántcsontpart, Afrika) épített 550 m hosszú közúti és vasúti hidat láthatjuk. A felső pálya szélessége 24 m, a két alsó szekrénytartó a vasút vezetésére szolgál. Feszítéshez szekrénytartónként hosszirányban 22 db 100 Mp-os kábelt, kereszt és függőleges irányban nyílásonként mintegy 294 db 30 Mp-os és 88 db 60 Mp-os kábelt használtak.



9. ábra. Feszítő kábelek injektálása



A 17. ábrán a Kolumbia-i Cali-ban épített kb. 100 m átmérőjű arénát mutatjuk be, amelynél a terhelést 17 db 12—16 szál 5 mm-es huzalból álló kábel veszi fel. Egy-egy kábelt 4 részből készítették. Svájcban egyébként most áll kivitelezés alatt a „Nemzeti Autóút”, mely Genftől a Bodeni tóig vezetve hivatott az idegenforgalmat még jobban növelni. Ennek megfelelően az út nagyvonalú vezetése számtalan híd építésére ad lehetőséget (18. ábra).

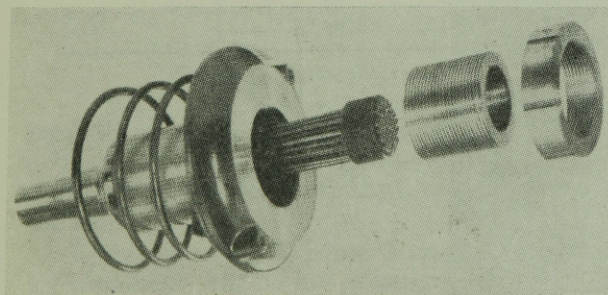
A Stahlton Rt. másik Fick-i üzeme födém-pallók előállításával foglalkozik. A Stahlton rendszerű, fésű keresztmetszetű kerámikus elemekből összeállított és feszített pallókat (19. ábra) nemcsak az irodalomból ismerjük. Mintegy 12 évvel ezelőtt az akkori Nagybátony—Újlaki Téglagyár megvette a gyártási licencet és berendezkedett a gyártásra. Sajnos a Stahlton pallók készítését rövidesen leállították, bár a kislakás-építkezésnél, ahol költséges daruk nem állnak rendelkezésre, ez a födém típus még ma is gazdaságos.

A födém-pallókat hosszú feszítőpadon készítik oly módon, hogy a mintegy 40 cm hosszú és mintegy 200 kp/cm<sup>2</sup> szilárdságú kerámikus elemeket 6—8 sorban egymás mellé kirakják, az elemek fésűszerű hornyaiba 2,5—4 mm átmérőjű, általában rovátkolt acélhuzalt feszítenek, majd erre a célra szolgáló egyszerű vibrátor, vagy a csúszózsaluzásos módszerhez hasonló módon működő berendezés segítségével a hornyokat betonnal kitöltik. Annak érdekében, hogy a palló a rábetonozással jobban együtt dolgozzék, kengyeleket is bebetonoznak, melyeket a pallók tárolásakor le lehet hajtani.

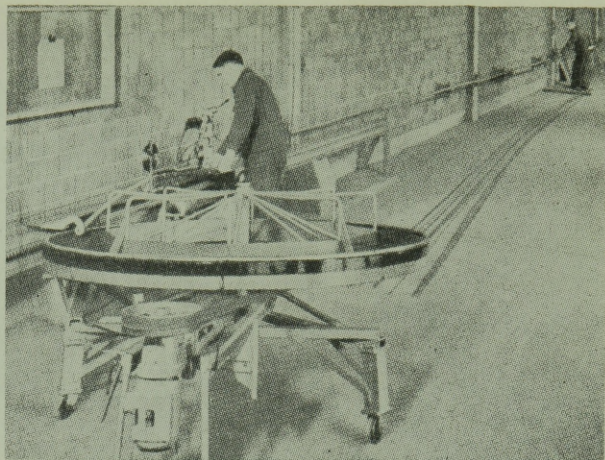
A Fick-i üzemben naponta mintegy 3000 fm pallót gyártanak, általában gőzérlelés nélkül. Nagyobb rendelés esetén egymás tetejére több réteg is készíthető és ez esetben a pallókat hőérlelik. (20. ábra). Ebből a célból a feszítőpadra hőszigeteléssel ellátott kb. 2 m hosszú darabokból összeállított alumínium burkolatot helyeznek, melyet belülről elektromos fűtéssel láttak el. Ezzel a módszerrel pl. négy, egyenként 80 m hosszú feszítőpadon, 2×80 m hosszú fűtőelem-sorozattal évi 400 000 m<sup>2</sup> Stahlton födémeket állítanak elő napi 2 feszítőpad bedolgozásával. A beépített fűtőteltjesítmény 200 kW és az energia igény 0,7 kWó/m<sup>2</sup> födémfelület.

A pallókat vagy eleve méretre gyártják, vagy utólag vágják el karborundum vágótárcsák segítségével.

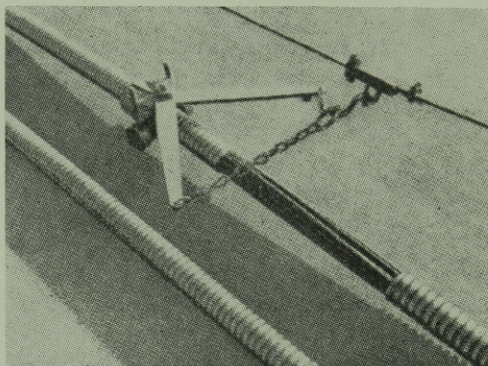
A kézierővel viszonylag könnyen mozgatható pallókat az épületen kb. 1,5 méterenként alátámasztva, egymástól 35—50 cm-re helyezik el, és



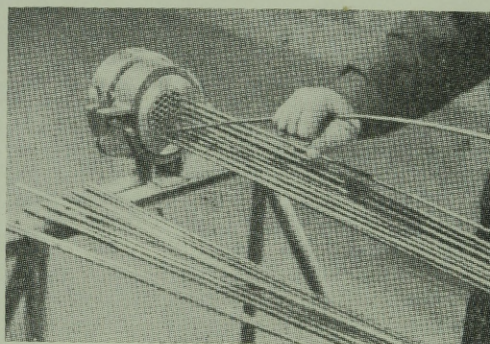
10. ábra. A kábelvégek felszerelése.



11. ábra. A huzalok lecsévélése és méretre vágása



12. ábra. A bordás cső felhúzója a huzalkötegre.

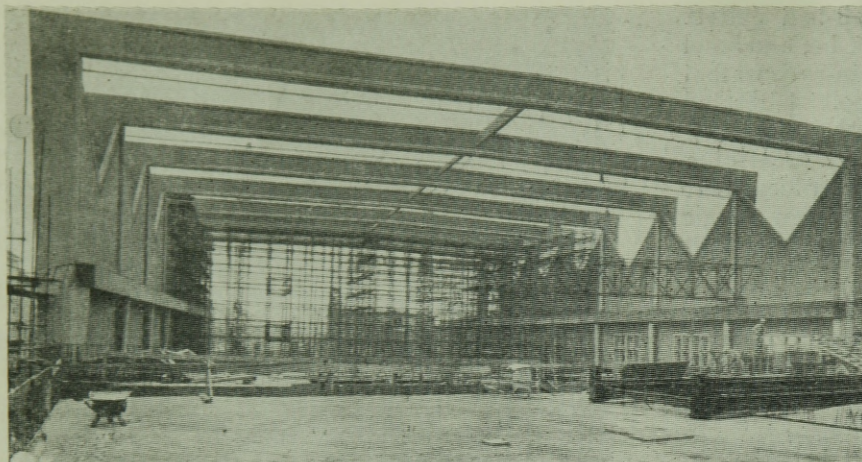


13. ábra. A huzalok felhúzója a kábelfejre.

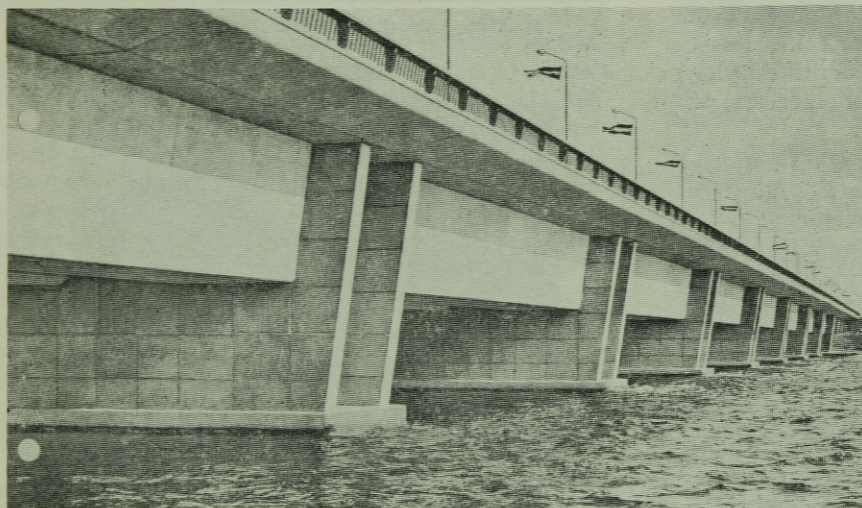


14. ábra. Feszítőkábelek szállítása kész állapotban.

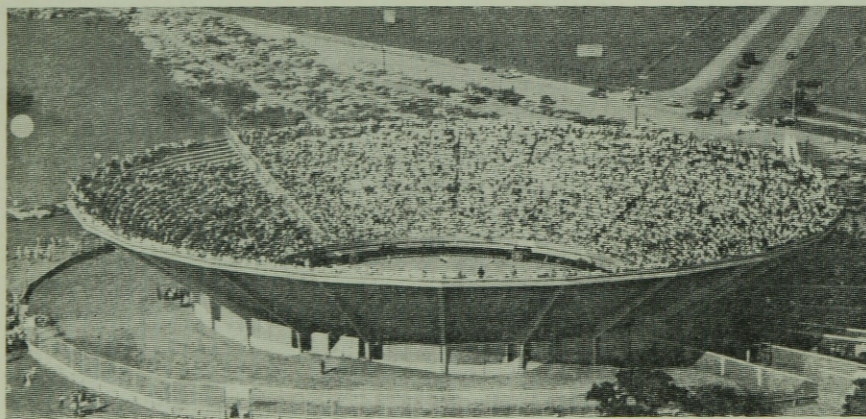




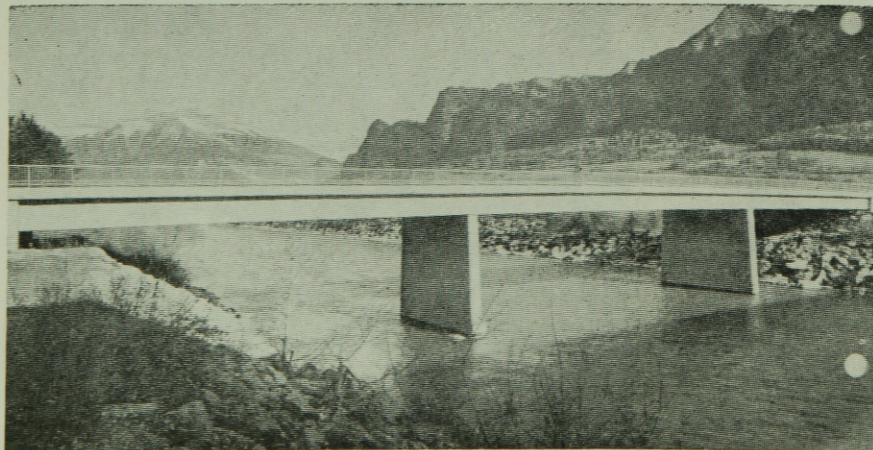
15. ábra. A Baseli Mintavásár egyik bemutató terme



16. ábra. Az abidjani (Elefántesontpart, Afrika) közúti és vasúti híd



17. ábra. Kolumbiai aréna (100 m átmérő)



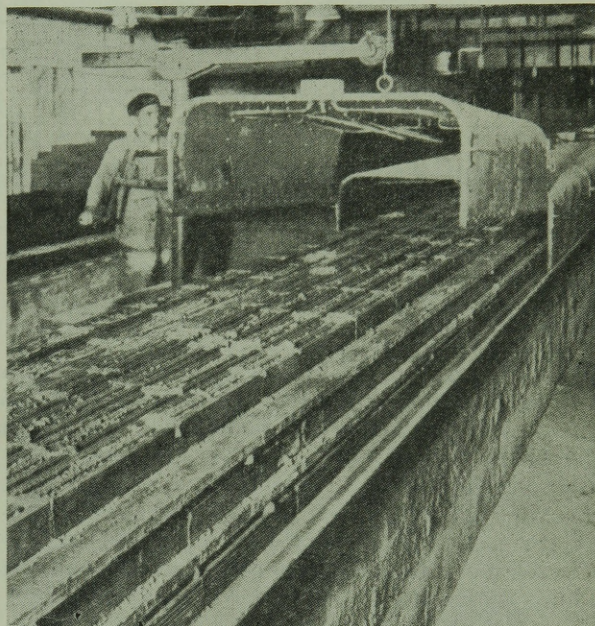
18. ábra. Rajnahíd Untervaz-nál



Tájékoztatásul megadjuk néhány födém típus főbb adatait :

| Födém-<br>vastagság,<br>cm | Önsúly, kg           |               | Betonigény,<br>liter/m <sup>2</sup> |
|----------------------------|----------------------|---------------|-------------------------------------|
|                            | palló +<br>béléstart | kész<br>födém |                                     |
| 15                         | 90                   | 235           | 61                                  |
| 20                         | 108                  | 295           | 76                                  |
| 25                         | 141                  | 370           | 96                                  |

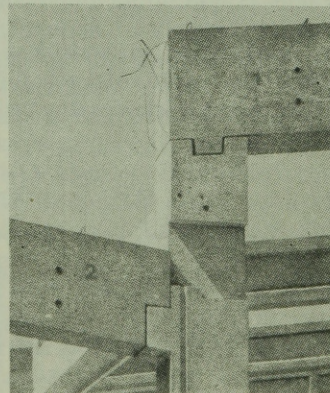
A hővezetési szám 0,6—0,7 kcal/m, ó, C° körüli értékű.



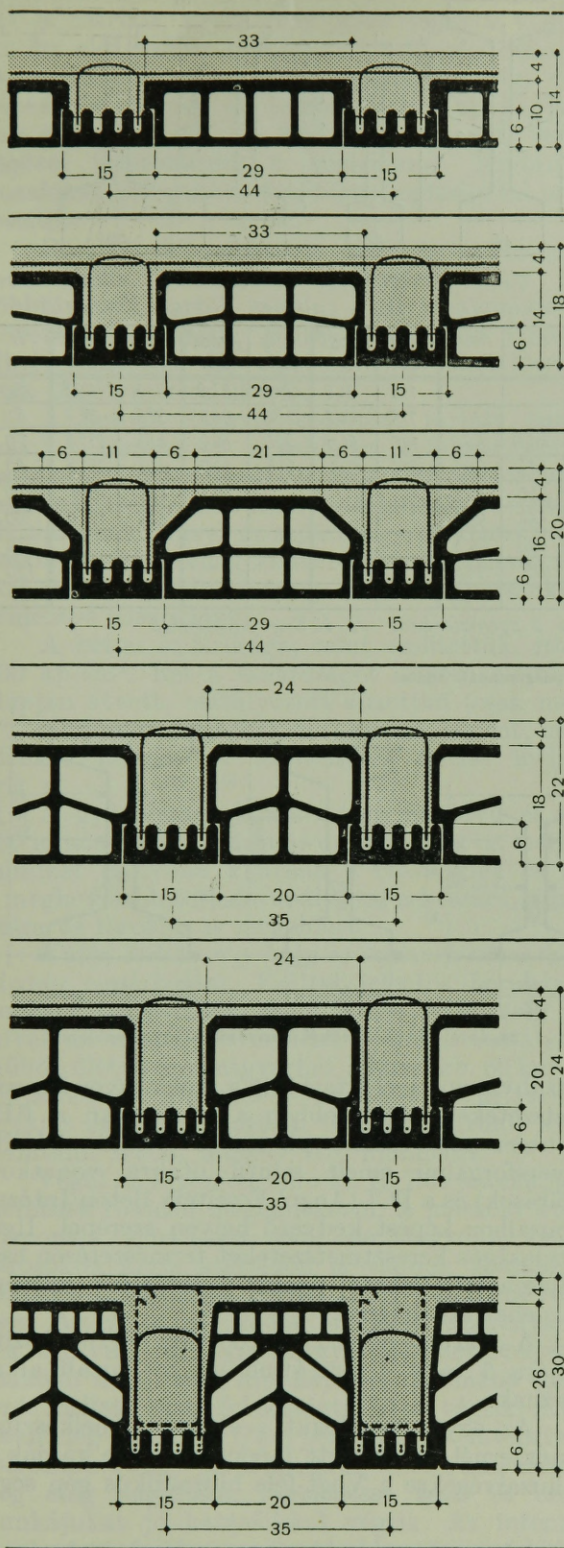
20. ábra. Stahlton gerendák gyártása, elektromos hőérleléssel

Fenti födempallók felhasználásával födém-pallókon kívül ablak- és ajtó kiváltókat, sőt különleges kialakításban redőnyszekrényt is készítenek.

A Stahlton cég a kis Fick városkában még egy harmadik üzemmel is rendelkezik, melyben nagyméretű előrefeszített betonelemeket állítanak elő, elsősorban híd- és csarnokszerkezetek, továbbá nagyméretű vízvezetékcsatornák és hasonló részére. A gyártandó elemek és azok csomópontjai (21. ábra), valamint a gyártás itt is rendkívül pontosan ki van dolgozva.



21. ábra. Üzemben előregyártott, feszített elemek csomóponti kiképzése

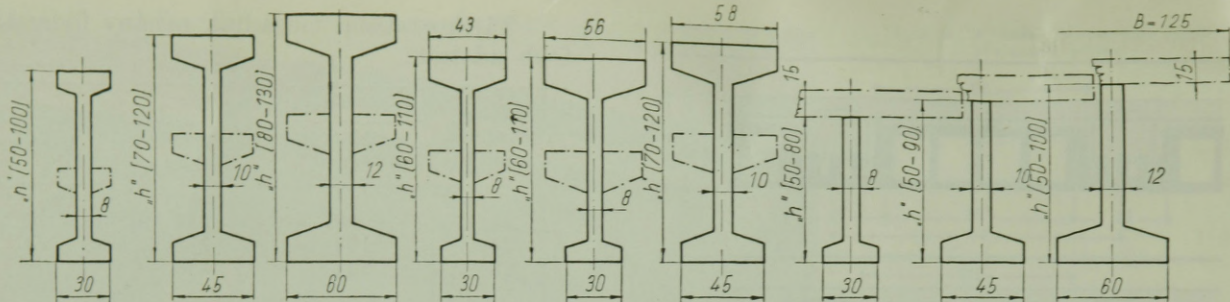


19. ábra. Stahlton-födém típusok

közéjük megfelelő üreges téglá béléstartet helyeznek, majd az egészet kibetonozzák. A pallók együttdolgozását keresztirányú vasbetétekkel segítik elő.

Ily módon 14—30 cm vastag, alul-felül sík, jól vakolható, kitűnő hő- és hangszigetelésű gazdaságos födémek kapnak.





| h<br>cm | súly<br>kp/m | M <sub>max</sub><br>Mpm | súly<br>kp/m | M <sub>max</sub><br>Mpm | súly<br>kp/m | M <sub>max</sub><br>Mpm | súly<br>kp/m | M <sub>max</sub><br>Mpm | súly<br>kp/m | M <sub>max</sub><br>Mpm | súly<br>kp/m | M <sub>max</sub><br>Mpm | súly<br>kp/m | M <sub>max</sub><br>Mpm | súly<br>kp/m | M <sub>max</sub><br>Mpm | súly<br>kp/m | M <sub>max</sub><br>Mpm | h<br>cm |
|---------|--------------|-------------------------|--------------|-------------------------|--------------|-------------------------|--------------|-------------------------|--------------|-------------------------|--------------|-------------------------|--------------|-------------------------|--------------|-------------------------|--------------|-------------------------|---------|
| 50      | 215          | 19,3                    |              |                         |              |                         |              |                         |              |                         |              |                         | 155          | 34,9                    | 240          | 54,9                    | 345          | 72,8                    | 50      |
| 60      | 235          | 25,9                    |              |                         |              |                         | 295          | 27,5                    | 375          | 28,3                    |              |                         | 175          | 44,1                    | 265          | 68,9                    | 375          | 91,7                    | 60      |
| 70      | 255          | 32,9                    | 410          | 54,0                    |              |                         | 315          | 35,3                    | 395          | 36,4                    | 490          | 56,3                    | 195          | 54,0                    | 290          | 83,9                    | 405          | 111,3                   | 70      |
| 80      | 275          | 40,7                    | 435          | 66,6                    | 635          | 96,1                    | 335          | 43,6                    | 415          | 45,2                    | 515          | 69,7                    | 215          | 64,6                    | 315          | 99,7                    | 435          | 131,3                   | 80      |
| 90      | 295          | 48,8                    | 460          | 79,7                    | 665          | 115,7                   | 355          | 52,6                    | 435          | 54,5                    | 540          | 83,7                    |              |                         | 340          | 116,5                   | 465          | 151,9                   | 90      |
| 100     | 315          | 57,4                    | 485          | 94,0                    | 695          | 136,3                   | 375          | 61,9                    | 455          | 64,6                    | 565          | 98,6                    |              |                         |              |                         | 495          | 173,0                   | 100     |
| 110     |              |                         | 510          | 108,5                   | 725          | 157,5                   | 395          | 72,0                    | 475          | 75,4                    | 590          | 114,3                   |              |                         |              |                         |              |                         | 110     |
| 120     |              |                         | 535          | 123,8                   | 755          | 179,6                   |              |                         |              |                         | 615          | 130,5                   |              |                         |              |                         |              |                         | 120     |
| 130     |              |                         |              |                         | 785          | 202,5                   |              |                         |              |                         |              |                         |              |                         |              |                         |              |                         | 130     |

Amenyiben atartóra kerülő vá lemez együttdolgozóinak számítható a nyomatékbrás kb. 50%-ig emelkedhet.  
 \*B-125cm széles együttdolgozó vá lemez feltételezésevel

22. ábra. Nagyméretű feszített típusgerendák adatai

A 22. ábrán táblázatosan mutatjuk be a magas és mélyépítési célra egyaránt felhasználható típusgerenda-családot. Az elemeket a 23. ábrán vázlatosan ábrázolt elemekből összerakható gyártósablonokban hosszú feszítőpadon állítják elő. Háromféle alaplemez, háromféle öv-elem és háromféle gerincelem segítségével 30, 45 és 60 cm öv-szélesség mellett összesen 180 féle keresztmetszetet tudnak készíteni.

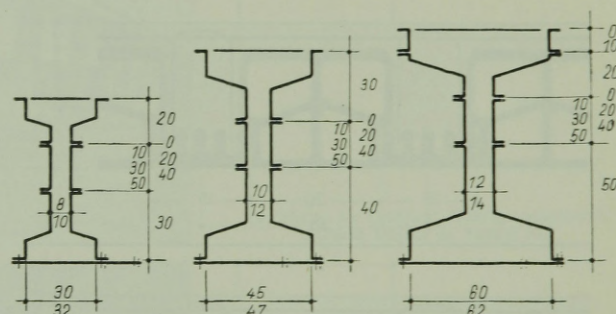
A tipizált tartók

magassága ..... 50—130 cm  
 folyómétersúlya ..... 215—785 kg/fm  
 nyomatékbrása ..... 19—202 Mpm és a szokványos hossza ..... 6—20 m.

A gyártáshoz 600-as betont alkalmaznak és ehhez a kitűnő betonminőséghez tervezték meg elektronikus számológépek felhasználásával a legjobban kihasznált betonkeresztmetszeteket. Ebből a célból a tartó magasságához és súlyához viszonyítva vizsgálták a fajlagos nyomatékbrás számértékét,

$$m = \frac{M_h}{g \cdot h} = \frac{k}{h} \cdot \frac{\sigma_{meg}}{\gamma}$$

Ha ilyen értelemben vizsgáljuk a különböző keresztmetszeteket a magtávolságok függvényében (24. ábra), feltüntetve a körkeresztmetszettől kezdve

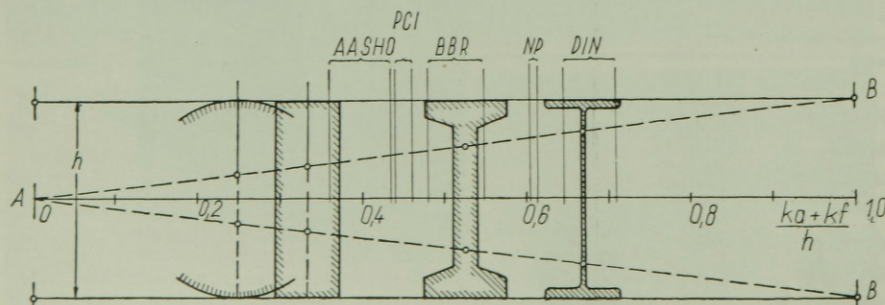


23. ábra. Típuselemekből összerakható gyártósablonok

a szabványos acél I tartókig a szokványos keresztmetszeteket, akkor ebben a sorozatban a BBR típusgerenda család pl. az amerikai AASHTO (gyorsforgalmi emelt szintű utakra vonatkozó előírások) és a PCI (Angol Feszített Beton Intézet) típusaihoz képest kedvező helyen szerepel. Ilyen gazdaságos keresztmetszeteket természetesen csak teljesen megbízható, pontos gyártás feltételezésével lehet alkalmazni.

A gyártást hosszú feszítőpadon végzik, feszítés céljára 5 vagy 7 mm átmérőjű acélhuzalt alkalmaznak.

Az egyes huzalokat a BBRV kábelkészítési rendszerrel ismertetett módon méretre vágják és a huzalvégekre a Vogt-féle hidraulikus gép segít-



24. ábra. A keresztmetszetek osztályozása a magtávolság függvényében



ségével rásajtolják a szegecsfejeket. Ezt a műveletet a csarnok egyik oszlopsora mellett végzik. Az így előkészített huzalokat a sablonba helyezik és végeiket ügyes rendszer szerint luggatott véglemezekbe dugják. (A furatok valamivel nagyobbak a szegecsfejnél.) A fej kétrészes persely segítségével támaszkodik a véglemezre. Ezután a huzalokat hidraulikus feszítőgép segítségével megfeszítik.

Részen bitumenezett huzalok segítségével mód nyílik utófeszített kengyelek, vagy (pl. többtámaszú tartók esetén) akár a nyomatékot követő utófeszített, BBRV rendszerű kábelek elhelyezésére is. Ez esetben a tartókat esetleg csak önsúlyra feszítik elő.

A betont daruval szállított tartály osztja szét. A tömörítést a sablonra erősített éksíjhajtású zsaluvibrátorok végzik, 6000/perc fordulatszámmal. Gőzérlelést itt is csak különleges esetben alkalmaznak, mivel az szilárdság-csökkentő hatás nélkül és műszakilag kedvező és megbízható módon nehezen oldható meg. Inkább gyorsankötő cementet használnak.

A beton szilárdsága, mint említettük, itt is 600 kp/cm<sup>2</sup>. Ezt a szilárdságot szigorú előírások alapján átvett, osztályozott zúzottkő (csak max. 5% túlméretet fogadnak el!) kitűnő cement, megbízható munka és természetes érlelés mellett érik el.

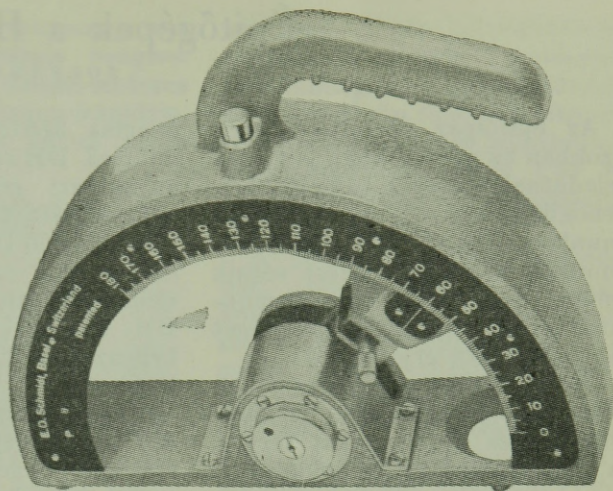
A gyártócsarnok kb. 14 m fesztávú és kb. 100 m hosszú, két 5-tonnás daruval ellátva, melyek mindkét irányban kijárnak a csarnokból és így a meghosszabbított darupályával a készárú kiszállítása és tárolása is megoldott.

*Külön érdekesség, hogy az üzemnek nincs iparvágány csatlakozása.* Ezáltal jelentős beruházási összeget takarítanak meg. Nincs is szükség rá, mivel az adalék és cement a közeli osztályozó műből, illetve cementgyárból, a huzal kb. 60 km-ről gépjárművel érkezik. A készárut a helyszínre ugyanis csak teherautóval (speciális jármű) lehet szállítani. Iroda, műhely stb. minimális.

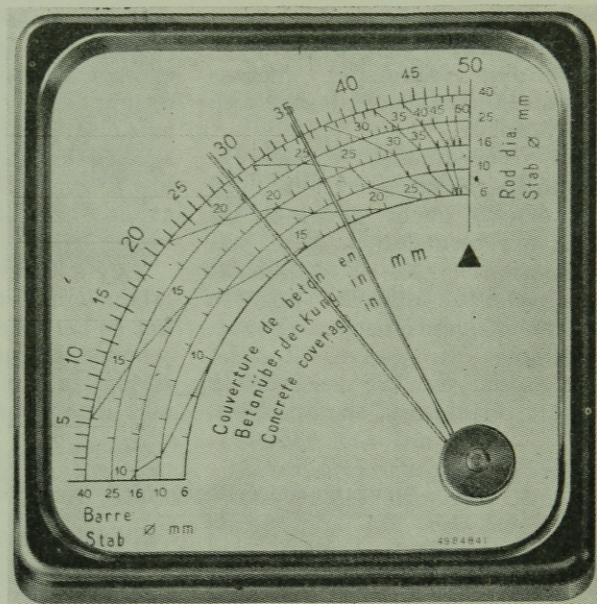
Végül az Ingenieurbüro M. R. Ros munkájáról szeretnék röviden megemlékezni. A mérnöki iroda központja Zürichben van, de nagyobb svájci városokon kívül külföldön is vannak állandó, a nagyobb építkezések helyén pedig időszakos részlegei. Az egyes fiók-irodák önállóan tevékenykednek, ezeken belül pedig az egyes mérnökök teljesen önállóan dolgoznak, munkájukat minimális ellenőrzés mellett, nagy felelősségtudattal végzik. Általában elég sokat és főképpen nagyon intenzíven dolgoznak. Jó szervezés az „üresjárást”, ami nálunk még elég nagyfokú, feleslegessé teszi és ezért munkájukat jó hatásfokkal végzik. Az intenzív munka természetesen a fizetésekben is megfelelően jelentkezik.

Az irodák és nagyobb munkahelyek saját kis laboratóriummal is rendelkeznek, és ezen kívül szoros kapcsolatban állnak az EMPA-val (Eidgenössische Materialprüfungsanstalt).

A mérnöki irodában tett látogatásomkor bemutatott néhány érdekes berendezést, így különböző roncsolásmentes betonszilárdság vizsgáló „Betonprüfhammer”-t (25. ábra), a betonacélok



25. ábra. Roncsolásmentes betonszilárdságvizsgáló készülék



26. ábra. A betonacél helyzetének utólagos megállapítására szolgáló készülék

helyzetének utólagos megállapításához használható elektronikus műszert (26. ábra), különböző anyagvizsgáló berendezéseket stb.

Igen érdekesen végzik a számítással nehezen megközelíthető szerkezetek kísérleti ellenőrzését modelleken. Plexiből készítik el a betonszerkezet modelljét megfelelő léptékben (a magassági irányú lépték nem azonos a vízszintes irányúval, mivel túl kis magasságokat kapnának), a plexi elemeket megfelelő terheléssel látják el, majd 3 vagy 4 csúccsal ellátott mérőórával mérik a görbületeket, illetve elcsavarodásokat, és ebből, számítják a feszültséget. A kísérleti berendezés márklinyszerűen összerakható elemekből áll és így a kísérlet végrehajtása időben és pénzben nem jelent különös nehézséget.

Rövid tanulmányutam alapján a svájci mérnök munkáját így foglalhatnám össze: messze-menő törekvés, intenzív minőségi munkával gazdaságos megoldásokra. És ez a munka a gyönyörű Svájcban mind az egyénre, mind a közösségre eredményesnek bizonyul.



# Építőgépek a Hannoveri Vásáron

ZOLTÁNKA VIKTOR

Az építőipar gépesítését még azokban az országokban is fontos feladatnak tartják, amelyekben rendelkezésre áll a szükséges munkaerő. Az út- és magasépítési munkák nagyrészt azért végzik géppel, hogy meghatározott munkakütemmel egyenletes minőséget és tartósságot érjenek el.

Az építőgépgyártó ipar állandóan javítja és fejleszti meglevő típusait és új típusokat tervez, a legegyszerűbb megoldásoktól a komplikált automatizált berendezésekig. A Hannoveri Vásáron a kisvállalkozótól az ipari módszerekkel dolgozó nagyvállalatokig mindenki megtalálja a számára leggazdaságosabb géptípusokat.

A nyugatnémet építőgépgyártó ipar 1962-ben 1,7 milliárd DM értékű gépet gyártott, az 1957. évi termelésnek közel háromszorosát. Az 1. táblázat összehasonlító adatokat közöl a fontosabb géptípusokra vonatkozólag.

Az 1962. év IV. negyedének becsült értékével az építőgép-

gyártás 315 000 t súlyban 1,7 milliárd DM-re rúg, s az építőanyagipari gépgyártás további 0,6 milliárdot tesz ki, 65 000 fővel, 34 500 DM-es termelékenységgel. Az export értéke 365 millió, az importé 273 millió DM. Míg az export lassan csökken, az import ugrásszerűen emelkedik.

Az 1. táblázat szerint a fejlődés egyes gépeknél, így pl. a statikus hengereknél és az egyetemes kotróknál igen lassú, az átlagosnál jobb a keverőgépeknél, vibrációs hengereknél és a gumikerekű rakodógépeknél és egészen kiugróan magas a toronydaruknál. Az építőgépgyártás és az építőipari kivitelezés főbb adatait hasonlítja össze a 2. táblázat. A változás %-a mindig az előző évtől való eltérést mutatja.

Egy-két évvel ezelőtt még általában a nagyteljesítményű gépeket és berendezéseket vásárolták, jelenleg viszont főleg a közepes és kisteljesítményű gépeket keresik. Ez arra mutat, hogy a gaz-

daságosabb eredmények elérése érdekében a kis- és középvállalkozók is át akarnak térni a gépi munkavégzésre.

Az 1963. évi Hannoveri Vásárt 880 000 m<sup>2</sup> területen rendezték meg, melyből a hasznos kiállítási terület 590 000 m<sup>2</sup>. A kiállító cégek száma 5707, ebből külföldi 1283. Az építőipari és anyagipari gépeket 250 000 m<sup>2</sup>-en 565 cég mutatta be, ebből mindössze 12 importőr vagy kereskedő, így a gépek ismétlődését teljesen megakadályozták.

A vásáron felismerhető volt az a törekvés, hogy a bevált jó géptípusokat tovább javították vagy új típusokat fejlesztettek ki az üzemi tapasztalatok alapján. A kezelő személyzet munkájának nagyobb biztonsága érdekében fokozták az automatizálást, a por- és zajmentességet. Előtérbe került az építőszekrény elvének alkalmazása, melynek célja speciálisabb feladatok megoldására is gépláncok gyors összeszerelése zárt gépegységekből.

A továbbiakban a vásár gépeiből csak egy-egy jellegzetesen új géptípust emelek ki, mivel a kiállított gépek nagy száma és óriási választéka miatt minden újdonságot lehetetlen ismertetni.

A nyugatnémet építőgépgyártó ipar termelése

1. táblázat

| Megnevezés                     | Termelési érték évenként<br>1000 DM-ben |           |               |
|--------------------------------|-----------------------------------------|-----------|---------------|
|                                | 1957                                    | 1961      | 1962, I.—III. |
| Beton- és habarcskeverők ..... | 39 537                                  | 123 378   | 113 381       |
| Toronydaru .....               | 12 202                                  | 152 628   | 115 755       |
| Egyetemes kotró .....          | 128 583                                 | 256 421   | 216 308       |
| Útépítő gépek .....            | 42 291                                  | 99 376    | 92 376        |
| Úthenger .....                 | 26 547                                  | 31 614    | 23 925        |
| Vibróhenger .....              | 10 722                                  | 28 269    | 27 177        |
| Rakodógépek .....              | 95 636                                  | 333 619   | 311 553       |
| Földszállítógép .....          | 12 545                                  | 38 916    | 35 981        |
| Alkatrészgyártás .....         | 83 405                                  | 169 042   | 186 193       |
| Összes építőgép .....          | 584 895                                 | 1 410 626 | 1 267 025     |
| Gépek súlya t .....            | 131 301                                 | 281 124   | 240 926       |

Az építőgépgyártó és építőipar főbb adatai

2. táblázat

| Év                | Építőgépgyártó ipar |               |                  |               |                  |               | Építőipar            |                        |
|-------------------|---------------------|---------------|------------------|---------------|------------------|---------------|----------------------|------------------------|
|                   | termelés<br>1000 t  | változás<br>% | export<br>1000 t | változás<br>% | import<br>1000 t | változás<br>% | termelés<br>milliárd | össztlétszám<br>millió |
| 1960              | 246                 | +24,2         | 68               | -26,0         | 18               | -12,5         | 39,3                 | 2,18                   |
| 1961              | 281                 | +14,2         | 75               | +10,3         | 30               | +66,6         | 46,3                 | 2,24                   |
| 1962<br>(becsült) | 315                 | +12,7         | 68               | -9,5          | 51               | +71,0         | 52,0                 | 2,40                   |

## Földmunkagépek

### Kotrógépek

A nagyszámú típus közül említést érdemel a bad-oeynhauseni *Weserhütte* cég programja, mely 0,3 m<sup>3</sup>-tól 2,5 m<sup>3</sup> kanálűrtartalomig 8 típust ölel fel. A W 12 típust mutatja az 1. ábra. A nehéz földmunkákra készült gép üzemi súlya 44 t, kanala 1,3 m<sup>3</sup>, szakítóereje a fogaknál 24 t.

A düsseldorfi Demag cég mechanikus vezérlésű kotrógépei még nagyobb választékban készülnek, a legnagyobb típus kanál-tartalma 7 m<sup>3</sup>, ez utóbbi azonban csak külön rendelésre készül.

A hamburg-altonai Menck & Hambroek cég egymotoros egyetemes kotrói 5 típusban 0,4 m<sup>3</sup>-tól 2,5 m<sup>3</sup>-ig készülnek, ugyanezen típusoknak megfelelő mélykanál 0,4—2,0 m<sup>3</sup>, vonóveder



0,36—2,6 m<sup>3</sup> és a markoló 0,32—1,7 m<sup>3</sup>. A cég Diesel-elektromos meghajtású kotrói 2,5 és 4 m<sup>3</sup>-esek, többmotoros elektromos kőbánya-kotrói 2,5—4 m<sup>3</sup>-esek.

A dortmundi Rheinstahl Union Brückenbau AG cég P & H típusú 1055 B jelű 3,6 m<sup>3</sup>-es egyetemes kotrója 290 LE-s Diesel-motorral üzemel, üzemi súlya 93 t, szakítóereje kb. 100 t. Daruként üzemeltetve legnagyobb gémhossza kb. 76 m, legnagyobb emelőereje 91 t.

A dortmundi Orenstein-Koppel cég egyetemes hidraulikus kotróját mutatja a 2. ábra. Legnagyobb szakítóereje 11,8 t, magas- és mélykanala 0,5 m<sup>3</sup>, üzemeltethető különböző markolókkal, vonóvederrel és horoggal. Ellenirányban meghajtott lánc-talppal helyben is tud fordulni. Üzemeltetése teljesen hidraulikus.

Különleges helyet foglal el a földmunkagépek között a neussi Wieger cég teleszkópos kotrója, az Unidachs (3. ábra), mely 12 különféle gép munkáját tudja elvégezni. Láncaltalpas alváza gumikerekűre is átszerelhető, a teleszkópos gép hidraulikusan működik.

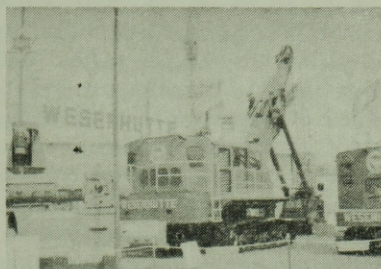
Hasonló sokcélú teleszkópos kotró az amerikai clevelandi Warner & Swasey cég Gradall típusú kotrója, mely mély- és magas-kanál, vonóveder, tolólap, földgyalu, árokásó, forgóarakodó és daru munkáját tudja végezni, igen fürgén és mozgékonyan.

### Földgyaluk

A nagyszámú földgyalu közül említést érdemel az augsburgi Frisch cég, az amerikai Allis—Chalmers és a svéd Bolinder—Munktel cég háromtengelyes típusa, 165—105 és 110 LE-vel, 3800—3658 és 3660 mm-es gyalukéssel.

Különleges helyet foglal el a földgyaluk között az ehrensteini Maschinenbau Ulm GmbH gyártmánya, mely több, mint 25 féle szereléssel üzemeltethető, mozgékony, fürgé, gazdaságos gép. Így van többek között tolólapja, söprőgépe, hótolója, szállítótartálya, árokásója, földfúrója, homlokrakodója, szivattyúja, csörlője, szóróberendezése, talajstabilizátor tartó-

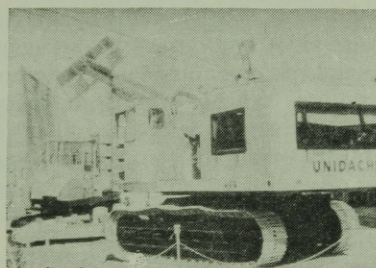
zéka, pótkocsija, talajszaggatója és utánfutó vibrációs hengere. A 35 LE-s Deutz-Diesel-motoros gépet kezelője könnyen irányítja, a munkaterületet jól át tudja



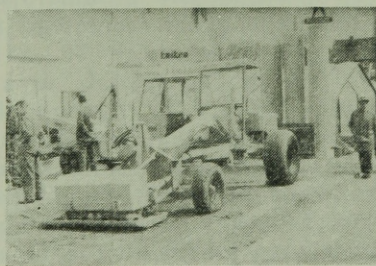
1. ábra. W 12 típusú egyetemes kotró



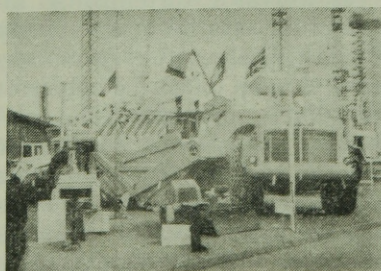
2. ábra. RH 5 típusú hidraulikus kotró



3. ábra. Teleszkópos kotró



4. ábra. G 3 típusú földgyalu



5. ábra. Euclid földnyeső

tekinteni. A gép hidraulikus berendezése Bosch rendszerű, munkahengerei kettősműködésűek. Az ábrán talajtömörítő szereléssel látható, két lapvibrátorral, melyek szélessége 1,63 m, felülete 0,7 m<sup>2</sup>, tömörítőerejük 2 × 4000 kg (4. ábra).

A bergeraci francia Tractem cég földgyaluvál kombinált kotrógépe is hasonló elven működik, minden szerelékének mozgatója teljesen hidraulikus. Szerelékei az első- és hátsó tolólap, rakodókanál, markoló, mélykanál. A gyalukés oldalra is kitható. Kanala 0,25 vagy 0,5 m<sup>3</sup>-es.

### Földnyesők

Amerikában igen elterjedten használják földmunkák végzésére a földnyesőket, s jól szervezett munkaterületen munkasebességük eléri az 50 km/ó-t. E gépek alkalmazása Európában csak most kezd terjedni, mivel üzemeltetése elsősorban nagy volumenű földmunkán gazdaságos.

A kasseli Henschel cég 250 LE-s földnyesőjének teherbírása 15 t, a láda működtetése teljesen hidraulikus, legnagyobb menetsebessége 34,5 km/ó.

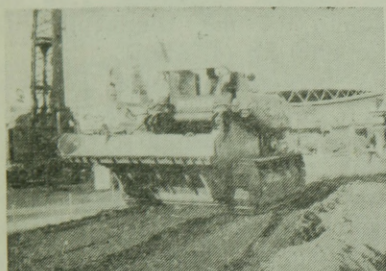
A limburgi Scheid cég Michigan földnyesőinek ládaúrtartalma púpozva 24,5 m<sup>3</sup>, csapottan 18,5 m<sup>3</sup>, a kisebb típusoknál 15,2, illetve 11,4 m<sup>3</sup> és 9,5 illetve 7,3 m<sup>3</sup>, a legnagyobb motorteljesítmény 436, 294 és 164 LE, a legnagyobb sebességek 43,5—47 és 46 km/ó. Mindhárom típus működtetése hidraulikus, fogaskerékszivattyúval történik.

A Zeppelin cég utóda, a worms-i Metallwerk Friedrichshafen Caterpillar típusú földnyesői még nagyobb teljesítményre képesek. A 631 típus 420 LE-vel 67 km/ó sebességgel halmozva 21,4, csapottan 16,1 m<sup>3</sup>, rendkívüli emelkedőknél ugyanezt teljesíti 50 km/ó sebességgel. A DW 21 típus halmozva 20,6 csapottan 14,9 m<sup>3</sup>-t szállít vízszintes terepen 58 km/ó, meredek terepen 36 km/ó sebességgel. A legkisebb 619 típus teljesítménye 13,8 illetve 10,7 m<sup>3</sup>, sebessége 48,5 km/ó, 225 LE motorteljesítmény mellett.

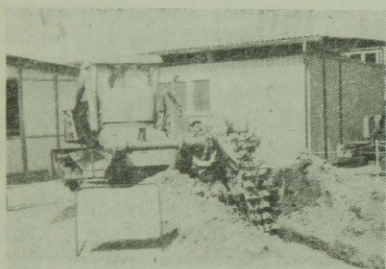
Az amerikai New-York-i General Motors cég skóciai Euclid gyára-



nak gépeit a Charles Keller GmbH importálja. Az Euclid földnyesők kéttengelyes típusai részben összerék-meghajtásúak, halmozva 6,88—15,3—24,5— $\text{m}^3$  ür-



6. ábra. Menck láncalpas földnyeső



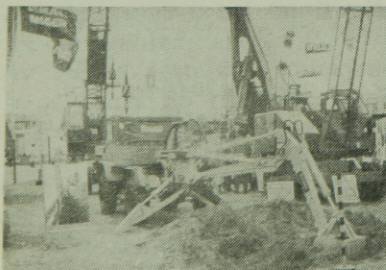
7. ábra. Eberhardt árokmaró



8. ábra. Weserhütte marótárcsás rakodógép



9. ábra. Euclid homlokrakodó



10. ábra. Unimog hidraulikus kotrószereléssel

tartalmúak 148—296—432 és 560 LE motorteljesítménnyel. Az erőátvitelt mindkét meghajtótengely egymástól függetlenül kapja félautomatikus meghajtással. A háromtengelyű földnyesők 12,25  $\text{m}^3$ -es 220 LE-s típusát Skóciában, 24,5  $\text{m}^3$ -es 432 LE-s és 39,75  $\text{m}^3$ -es 450 LE-s típusát Amerikában gyártják. Kéttengelyes Euclid földnyesőt mutat az 5. ábra.

A hamburg—altonai Menck & Hambroek cég speciális láncalpas földnyesője látható a 6. ábrán. A gép nyesőereje 20 t lejtőn lefelé, vízszintesen 13 t, 1,8 m mély vízben is üzemeltethető, 55%-os lejtőn is tud felfelé haladni, a nyesésen kívül szállít, felrak, elterít, tömörít, felszakít. Űrtartalma 6,5  $\text{m}^3$ , legnagyobb sebessége 175 LE mellett 11,9  $\text{km}/\text{ó}$ .

### Árokásók

Igen sok kiállító cég jelentkezett árokásó géptípussal. A kotrógépek és a többcélú gépek nagy része fel van szerelve árokásásra használható mélykanállal. A hagyományos serleges típusok közül említést érdemel a neussi Wieger cég 2 m mély és 0,5 m széles árkot ásó 80  $\text{m}/\text{ó}$  teljesítményű és a Weserhütte cég ugyancsak 2 m mély és 0,7 m széles árkot ásó, max. 120  $\text{m}/\text{ó}$  teljesítményű típusa.

Korszerű gazdaságos típus az ulmi Gebrüder Eberhardt cégnek a 7. ábrán látható árokmarója. A gép legnagyobb sebessége 8  $\text{km}/\text{ó}$ , munkasebessége 43—241  $\text{m}/\text{ó}$ , 1,4 m legnagyobb árok-mélység és 0,3 m legnagyobb szélesség mellett. A maróberendezés hidraulikus beállításával 10—15°-os lejtőn is függőleges árkot ás, vagy a két láncalpap között, vagy jobboldalt a nyomon kívül. A hajlásszög és a munkamélység beállítása hidraulikával a vezetőülésről történik. A kiemelt föld elterítése egy- vagy kétoldalt elhelyezett csigával történik. A gép elején elhelyezett hidraulikus működtetésű tolólappal a csővezeték elhelyezése után az árkot azonnal vissza tudja tölteni. Igen előnyösen használható kábelfektetési munkák végzésére. Nagyteljesítményű, árokmarásra is alkalmazható ra-

kodógép a Weserhütte cégnek a 8. ábrán bemutatott típusa, mely három nagyságban készül, 8 × 45 l, 8 × 100 l, és 8 × 200 l-es serlegekkel, 100—250 és 450  $\text{m}^3/\text{ó}$  teljesítményre. A legnagyobb falmagasság 5,5—7,5—9,0 m, a gép szerkezeti hossza 14,5—19,0 és 22,7 m. Könnyű, laza anyagban a megadott teljesítmények kb. 150—400 és 700  $\text{m}^3/\text{ó}$  értékig nőnek. A marótárcsás megoldást elterjedten alkalmazzák külszíni fejtéseknél, nagyvolumenű, helyhez kötött rakodási feladatoknál.

### Rakodógépek

Az 1962. évi építőgépgyártás közel 25%-át a láncalpas és főleg a gumikerekeű rakodógépek nagy típusválasztékú tömege teszi ki. Az oldal-, homlok-, forgó- és fejfeletti rakodókat igen nagy választékban állították ki, nagyrészt hidraulikus vezérléssel, széles teljesítmény-skálával. A kisebb teljesítményű gépek nagyobb részt többcélú gépek, igen sokféle szerelékkel a legkülönbözőbb munkanemek elvégzésére, a nagyobb, főleg amerikai típusú gépek általában egy-egy feladat megoldására alkalmasak, de igen nagy teljesítményűek.

A több száz típus közül a Keller cég által importált speciális csuklós kormányműves Euclid L-20 homlokrakodót mutatja be a 9. ábra. E megoldás előnye a rövidebb rakodómozgás, a nagyobb rakodási teljesítmény, kis járműmozgás mellett maximális kanáltöltés, kicsi fordulási sugár, nagy manőverezési képesség, valamint a nagy emelő- és szakítóerő. A kétféle típusnál a kanálűrtartalom 1,72 és 2,3  $\text{m}^3$ , a teherbírás 7,62 és 9,49 t, a szakítóerő 10,25 és 11,22 t.

A svéd Bolinder Munktel cég homlokrakodójához 28 féle, egymástól kisebb-nagyobb mértékben különböző rakodószerelék készül, 525 l-től 2100 l-ig terjedő űrtartalommal.

Említést érdemel a francia Tractem cég hidraulikus kotrórakodója 0,3  $\text{m}^3$ -es magas- és mélykanállal, 0,2 és 0,3  $\text{m}^3$ -es markolóval, valamint tolólappal.

Egészen különleges helyet foglal el a rakodógépek, illetve a



gumikerekű vontató alapgépek között a gaggenau Daimler-Benz AG Unimog 406 és 411 típusa, 65 LE, illetve 35 LE motorteljesítménnyel. A 6 sebességfokozat legnagyobbika 65 km/ó, első-tengelymeghajtású, menet közben kapcsolható.

Az Unimog eredetileg a mezőgazdaság részére készült, de ma már a legkülönbözőbb területeken több tízezer darab van üzemben. Első meghajtó tengelycsonkjához homlokrakodó, földtoló, földfúró, szivattyú, vibrációs tömörítő, hómaró, hótoló, emelővilla, zagyszivattyú, csörlő, kompresszor, áramfejlesztő, és szíjmeghajtótárcsa kapcsolható. Rakfelületére hegesztőberendezés, markoló, sövénynyíró, árokásó, csatornatisztító csörlő és billenőszekrény szerelhető. A hátsó tengelycsonkra kapcsolható a vontatócsörlő, különböző útkarbantartó szerelések, földnyeső láda, salakszóró, juhláb henger, vibróhenger, utánfutó hidraulikus kotró, billenőszekrényes utánfutó és ömlesztett cementszállító pótkocsi. Speciális szerelések is készülnek a géphez, éspedig különböző hómarók, és hótolók, söprőgép, locsológép, szállítóteknő, útegyengető, árokmaró, csőfektető, vibrációs tömörítő és úttisztító gép. Az egyes szerelések rövid néhány perc alatt átcserélhetők. A felsorolt szerelésekkel az Unimog az építőipar legsokoldalúbban és leggazdaságosabban felhasználható géptípusa. Hidraulikus kotró-szerelék mutat a 10., és utánfutó vibrációs henger a 11. ábra.

### Földszállító gépek

A földmunkák leggyakrabban használt szállítóeszköze a billenőteknős tehergépkocsi. Ritkábban használják az önrakodó ürítő és homloküritésű kocsikat. A müncheni Meiller cég nagy választékban gyárt billenőteknős és billenős rakodó kocsikat, billenőberendezéseket és rakodóhidakat.

Az építőiparban általában függőleges falú teknőket használnak az ömlesztett anyagok szállítására. A Meiller cég a robbantással kitermelt kőanyag beszerülésének elkerülése céljából

ferdefalú billenőteknőt is gyárt, sőt télen az összefagyás ellen a fenéklemezt és az oldalfalakat kipufogó gázokkal fűti. Teknőik legnagyobb hasznos terhelése 30 t.

A nürnbergi Faun Művek nagy választékban gyártanak 15—35 t teherbírással billenőteknős tehergépkocsikat. Speciális gyártmányok a 12 t-s süllyesztett rakfelületű, ferdefalú, oldalra-billenő teknős gépkocsik. A 35 t-s legnagyobb kéttengelyes billenőteknős Faun tehergépkocsi motorteljesítménye 400 LE, összsúlya 61 t, legnagyobb sebessége 56,3 km/ó.

Amerikában lényegesen nagyobb teljesítményű földszállító gépeket is használnak. A General Motors Euclid típusú gépe halmozva 32,12 m<sup>3</sup>-t szállít, a Le Tourneau—Westinghouse cég Haulpak típusa csapottan 76,5 m<sup>3</sup>-rel terhelhető.

Tovább bővítette választékát a Krupp cég a 12. ábrán látható 30 t hasznos teherbírású 430 LE-s billenő tehergépkocsijával.

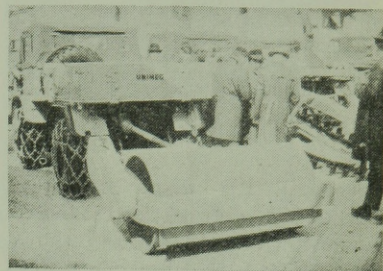
Az angol Steel Fabricators cég Fordson traktorral csuklósan kapcsolt egytengelyes billenőteknős 10 t-ás utánfutó szállító-gépet állított ki. A 13. ábra szerinti csuklós kapcsolás igen kissugarú elfordulást tesz lehetővé.

Hasonló elven működik az Interbauma cég által importált angol gyártmányú 9 t-s egytengelyű vontatóval csuklósan kapcsolt egytengelyű billenőteknős utánfutó.

### Útépitőgépek

A betonútépítésnél — a nagymérvű munkaerőhiány miatt is —, egyre erősödik az irányzat, hogy a háború előtti 1 ó/m<sup>2</sup> értékről 0,35—0,5 ó/m<sup>2</sup>-re csökkentett munkaórafelhasználást tovább szorítsák lefelé a 0,2 ó/m<sup>2</sup> értékre. A hamelni ABG cégnek a 14. ábrán bemutatott betonbedolgozója 2,5—7,5 m, speciális kivitelben 7,5—10,0 m munkaszélességgel dolgozik, legnagyobb teljesítménye 10 órás műszak alatt 600—750 m út. A kapcsolt gépként használt betonelosztó 2,5—3,0 és 3,0—7,5, valamint speciális kívánságra ugyancsak 7,5—10,0 m szélességre készül.

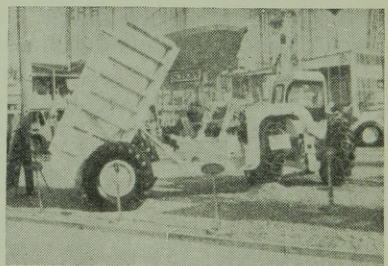
A heidelbergi Arbau cégnek a 15. ábrán látható betonbedolgozója új gyártmány, külső formájára is nagy gondot fordítottak. Munkaszélessége 3,5—5,0 m,



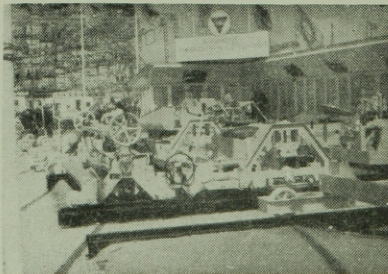
11. ábra. Unimog vibrációs vontatott hengerrel



12. ábra. Krupp billenőteknős tehergépkocsi

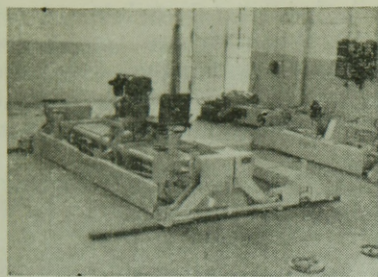


13. ábra. Fordson vontató billenőteknős utánfutóval



14. ábra. ABG betonbedolgozó

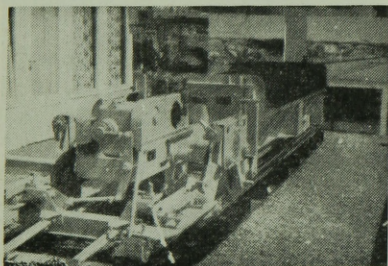




15. ábra. ARBAU betonbedolgozó

sebessége 1,5 m/p, magassága állítható s a gép tömörítésre is használható. A hozzá tartozó betonelosztó munkaszélessége 2,5—5,0 m, beton- és aszfaltútra egyaránt használható.

A 16. ábra az ABG automatikus betonszegélykő gyártó gépét és betonelosztóját ábrázolja. Új típusként csatlakozik ezekhez a szegélykő fugavibrátor, melynek munkaszélessége 0,5—1,5 m.



16. ábra. ABG szegélykő-gyártó berendezés

Az ABG aszfaltbedolgozó gépének munkaszélessége 2,25—3,0 m, illetve 3,0—3,8 m (17. ábra).

A northheimi Linnhoff cég továbbfejlesztett gyártmánya a kompaktomat II típusú teljesen automatikus egyrészes fekete burkolatkeverő berendezés, mely közepes teljesítményű, gyorsan és könnyen áthelyezhető. A 4 típus teljesítménye 35—100 t/ó (18. ábra).

A mannheimi Vögele cég talajstabilizátora világszínvonalon áll. Láncaltpas nyerges vontatója 120 LE-s Daimler-Benz Diesel-



17. ábra. ABG aszfaltbedolgozó

motorral üzemel, munkaszélessége 2 m, mélysége 0,22 m. A gép felmarja a talajt, a kötőanyaggal összekeveri és a homogén keveréket a beépített lehúzóval, gumikerekű hengerrel és nagyfrekvenciájú vibrátorral tömöríti. A düsseldorfi Ringhofer cég utánfutó és magánjáró motoros földmarókat gyárt, melyek munkaszélessége 2 m, munkamélysége 0,3 m-ig szabályozható.

### Talajtömörítő gépek

Az ABG vontatott vibrációs hengerének önsúlya kb. 8,5 t, motorteljesítménye 66 LE, vontatója 60 LE-s, sebessége 20 m/p, frekvenciája fokozatmentesen állítható (19. ábra). A gép út- és gátépítésnél mindenféle tömörítésre, így sziklaanyagokra és nehéz, kötött talajokra is használható. A 20. ábra az egyetlen német gyártmányú vibrációs juhlábhengert, a düsseldorfi Weller cég 5,5 t önsúlyú típusát mutatja. A henger szélessége 85 m, átmérője 1,5 m, motorteljesítménye 66 LE.

A svéd AB Vibro Verken cég kétféle vibrációs juhlábhenger típust gyárt, 4675 kg és 5415 kg önsúllyal, 32 LE és 37,5 LE motorteljesítménnyel.

A dán Rimas cég összerék-meghajtású hármas hengere 6,5 t 10,0 t nettó súllyal készül.

A boppardi Bomag cég kettős vibrációs hengereket gyárt 0,5—0,8 és 1,3 t üzemi súllyal, 5—7 és 10 LE-s egyhengeres Diesel-motorral.

A kiel Bohn & Kähler cég DR 1 típusú vibrációs tömörítő gépének üzemi súlya 2,4 t, tömörítési teljesítménye 20 t, sebessége 25 m/p, teljesítménye kb. 1500 m<sup>2</sup>/ó (21. ábra). Saját típusában ez a legnagyobb teljesítményű gépfajta.

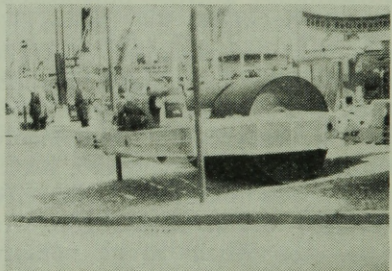
A düsseldorfi Losenhausen-werk cég vibromax lapvibrátorának tömörítőereje 5000 kg, munkamélysége 30—120 cm. Egy kezelővel 2—3, sőt 4 gép üzemeltethető egyszerre, 6,55 m szélességig összekapcsolva. Frekvenciája és tömörítőereje fokozatmentesen szabályozható.

Új géptípusként mutatták be a vásáron a leverkuseni Borco cég teljesen automatikusan dol-

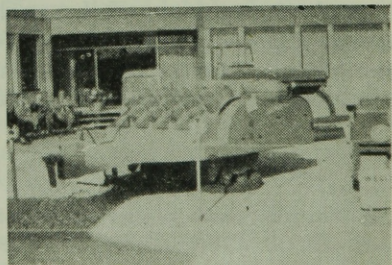
gozó árok- és rézsútömörítőjét (22. ábra). Tömörítőereje 1500 kg, sebessége 10 m/p, üzemi súlya 260 kg, motorteljesítménye 6 LE Diesel, 50%-os emelkedőn is tud felfelé haladni. Automatikusan halad a kifeszített láncvezérléssel, automatikusan kapcsol át visszamenetre, teljesítménye pontosan megállapítható és akadálytalanul üzemel. Említést érdemelnek a Flottmann cég többszörös tömörítőgépei. A vibromobil négyrészes rázólap sorozata a gumikerekű alváz két tengelye között helyezkedik el.



18. ábra. Linnhoff automatikus aszfaltkeverő berendezés



19. ábra. ABG vontatott vibrációs henger



20. ábra. Weller vontatott vibrációs juhlábhenger

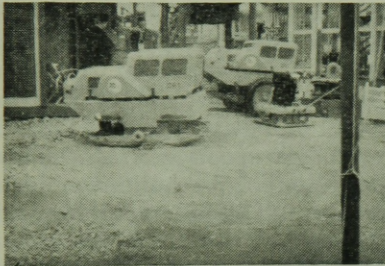
Egy-egy rázólap centrifugális ereje 2,2—4,2 t között szabályozható. A vibrotrek láncaltpas alvázú gép elejére szerelt 4—6 rázólapból álló rázószorozat, az előző géppel azonos centrifugális erő értékekkel. A kísérletek tanúbizonysága szerint mindkét géptípus eredményesen használható nagyobb tömörítési munkák gyors, gazdaságos elvégzésére.



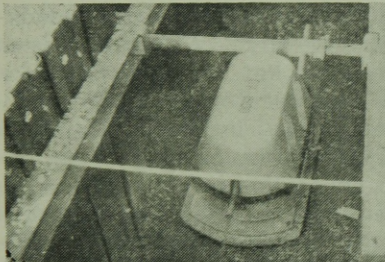
## Cölöpverő gépek

A Demag cég cölöpverő kalapácai 6 atüs sűrített levegővel vagy méginkább 8 atüs gőzzel működnek.

A Demag cég Diesel-cölöp-kihúzó gépe tulajdonképpen ellenkező irányban működő cölöpverő. A két ferdén elhelyezett munkadugattyú erős gyors ütésekkel ad át a vonórúdnak. A vonóerő 10–30 t. Célszerű könnyen mozgatható és szerelhető állványra függeszteni.



21. ábra. DR1 típusú vibrációs tömörítőgép



22. ábra. Borco automatikus ároktömörítő gép



23. ábra. Menck & Hambroek cölöpverő kalapács

Menck & Hambroek fél- és teljesen automatikus sűrített levegő és gőzüzemű cölöpverő kalapácsait mutatja a 23. ábra. A cég 22 t teljesítményig vibrációs cölöpverőket is gyárt.

## Toronydaruk

A toronydaruk gyártása az utolsó öt évben 1300%-kal növekedett. Bár ez az emelkedés jelentős mértékben a 16 mp-ig terjedő kisebb darukra vonatkozik, a nagyobb teljesítmények-

nél is számottevő. Legelőnyösebb az önszerelő kivitel, melyet szét-szerelés és a kötéltet újrafűzése nélkül lehet új munkahelyre átszállítani. Így a Liebherr toronydaruk egyes típusainál az árboc- tagokat teleszkóposan egymásba lehet tolni, a Schwing cég egyik darutípusánál az árboc felében összecusukható és szállítási hossza alvázzal együtt összesen 20 m.

A főbb típusok: épületen belül és mellette szerelt helybenálló, mindkét típus kúszó kivitelben, sínen futó forgódarú és autódarú-alvázas toronydarú. A gép szerkezete szerint billenőgém és futómacskás, kezelése a kezelőfülkéből történik vagy távvezérléssel.

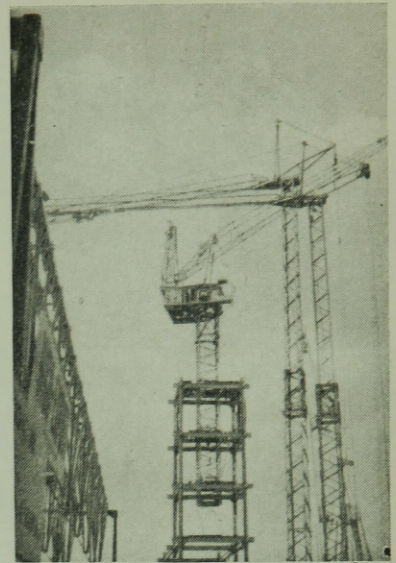
A forgógémek toronydaruk 200 mp-ig készülnek sorozatban, speciális rendelésre azonban már 800 mp-os típust is gyártottak. A legnagyobb gémkinyúlás 60 m, a legnagyobb horogmagasság pedig már 100 m felett van.

A Schwing cég kúszó toronydarui vízszintes vagy billenő gémmel készülnek, az épületen belül emeletről emeletre kúsznak s a gép mindig legalább 12 m-re van a legfelső födém fölött. A kúszást a harmadik emeleti födém fölött kezdi meg az árboc belsejében elhelyezett speciális csörlő és csigásor segítségével. A daru a 24. ábra közepén látható.

A 25. ábrán a párizsi Potain cég futómacskás toronydaruját mutatja. A daru széles típusválasztékban 40 m-es gémkinyúlásig, 61,5 m horogmagasságig és 15 t max. teherbírásig készül.

A nyugatnémet Peiner toronydaruk billenőgémek sorozata 50 m gémkinyúlásig, 100 m horogmagasságig és 20 t max. teherbírásig kerül sorozatgyártásra.

Az oberlahnsteini Kaiser cég olyan kúszó toronydarut fejlesztett ki, mely futómacskás gémet teher alatt is tudja állítani, sőt üzem közben a gép nagyobb részét csukló körül 90°-kal megtöri és függőlegesbe állítja, vagyis az árbocmagasságot növeli és a gémkinyúlást csökkenti. A 35 m-es gémből 19 m-es rész növeli az árbocmagasságot. A futómacska a maradék 16 m-es gémrészen működik tovább. Ha vízszáallítja a 35 m-es gémet, a



24. ábra. Schwing kúszó toronydarú

futómacska újból teljes hosszon üzemel. Ez a kúszódarú főleg speciális feladatok ellátására való.

## Autódaruk

A düsseldorfi Gottwald cég igen nagy választékban gyártja nagyteljesítményű mobil- és autódaruit. Autódarui közül a max. gémkinyúlás 44 m, a max. teherbírás 12 m gémkinyúlásnál 40 t, maga a jármű-alváz 4 tengelyes kivitelű. Daruüzemre egydobos, markolós üzemre kétdobos kivitelben szállítják a vevő kívánsága szerint.

A cég mobil daruinak legnagyobb határértékei letalpalva:

|            |            |
|------------|------------|
| teherbírás | ..... 60 t |
| gémhossz   | ..... 60 m |
| benyúlás   | ..... 24 m |

Különleges rendelésre gyártanak nehéz, öttengelyes alvázon 100 t teherbírású 100 m gémhosszúságú mobildarut is.

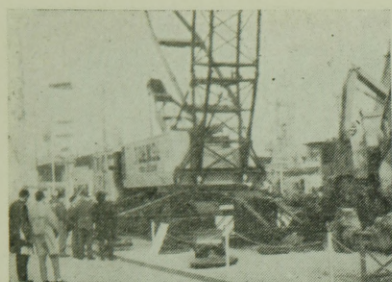
Gottwald mobildarut mutat a 26. ábra.

A butzbachi Pintsch Bamag cég normálgémek autódarukat gyárt 20 t teherbírásig, külön-

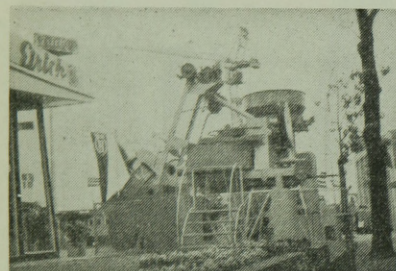


25. ábra. Potain futómacskás toronydarú

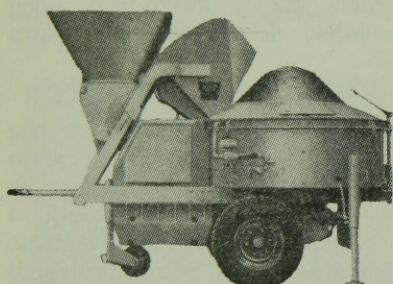




26. ábra. Gottwaldmobil daru



27. ábra. Eirich kényszerkeverőgép



28. ábra. IBAG kényszerkeverőgép

leges alátámasztású gémmel 40 t teherbírásig és pneumatikus működtetésű teleszkópos gémes kivitt 15 t teherbírásig. A teleszkópos típus terepjáró, összerakérmeghajtású, 40%-os emel-

kedőn is fel tud kapaszkodni, legnagyobb úti sebessége 55 km/ó. A gép daruzási munkához hidraulikusan letalpal. Kétdobos csörlőjével markolós üzemeltetésre is alkalmas.

### Betonkeverőgépek

A százéves hardheimi Eirich cég tányéros ellenáramú kényszerkeverőgépe rövid keverési ideje következtében igen nagy teljesítményű. A keverőszerszámokat külön elektromotorokkal hajtják meg. Automatikus vezérlése nyomógombbal működik. Eirich típusú kényszerkeverőgépet mutat a 27. ábra.

Korszerű formájú a neustadti IBAG cég 1500 l-es kényszerkeverőgépe (28. ábra). A 38 LE-s Diesel- vagy elektromotorral üzemeltetett keverőgép óránként kb. 50 keveréssel 55 m<sup>3</sup> tömörbetont ad.

Az IBAG új tányéros kényszerkeverője korszerű alacsony zártformájával tűnik fel. A 3000 l űrtartalmú gép intenzív keverőhatással és rövid keverési idővel 90 m<sup>3</sup>/óra teljesítményt ér el. A könnyebb szállíthatóság érdekében a keverő tányér középen osztott.

A heidelbergi ARBAU cég nagyteljesítményű kettős mérő-adagoló berendezését mutatja vonóvedres gémmel a 29. ábra. Az osztályozott szemszerkezeti anyagok csillagrendszerű adagolófalán át kerülnek a mérle-

gekbe. A berendezés teljesítménye függvénye az alkalmazott keverőgépek.

Rövidebb ideig tartó munkák elvégzésére készült az ARBAU-MOBIL járműalvázas mérő-adagoló berendezés (30. ábra). A berendezés szabadon ejtő vagy kényszerkeverővel készíti, folyamatosan mérlegelő szalagmérleggel, csillagrendszerű adagolófallal, cementmérleggel, gémes vonóvederrel és 500 l-es 25 m<sup>3</sup>/óra teljesítményű keverőgéppel. Szállítás közben kezelőfülke és a fogaskoszorú beforgatható, üzembe helyezését saját beépített csörlővel végzi.

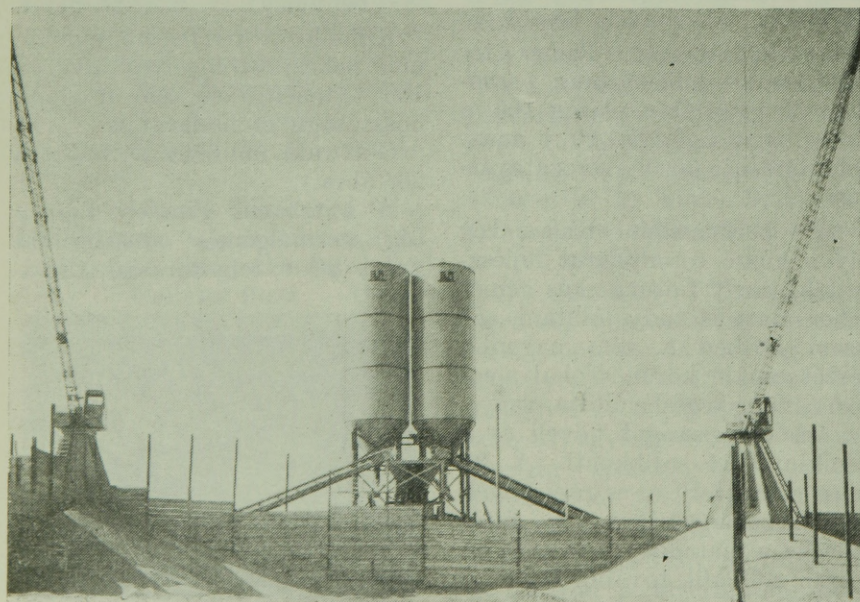
Bár újabban útépítőgépek gyártásával is foglalkozik az ARBAU cég, mégis speciális szakterülete a legkülönbözőbb teljesítmények elérésére alkalmas mérő-adagoló berendezések tervezése és gyártása, illetve gyártatása. A cég üzemmel nem rendelkezik, a szerelési feladatokat alvállalkozókkal végezteti. Gyártott olyan megoldásokat is, melyekben a kényszerkeverőgép a mérleg edényébe van beépítve. Nagyobb teljesítményű adagoló berendezéseit teljesen automatizálja. Mérő-adagoló berendezéseket más cégek részére nagyobb keverőtelepekbe való beépítés céljából külön egységként is szállít.

### Betonszállító tehergépkocsi

A vásáron a betonszállító úgynevezett agitátorkocsi és szállító keverőgépkocsi nagy választékban szerepeltek. A keverőgépet és a szállító járművet minden esetben más-más cég gyártotta. Az agitátorkocsi keverőgépe a járműmotorról nyer meghajtást, a keverő-szállító berendezés keverőgépe külön meghajtó motorral készül.

A szállított beton munkahelyi fogadására a szállító gépek jobb kihasználása érdekében a 31. ábra szerinti tárolósilót alkalmazzák (Liebherr), mely hidraulikusan billenthető és jelen esetben 4 m<sup>3</sup> beton tárolására és kontainerbe való ürítésére alkalmas.

Más megoldást mutat a 32. ábra, melyen a hidraulikusan billenthető szállító teknőbe szállítás közben forgatható keverőlapátok vannak beépítve.



29. ábra. Kettős ARBAU mérő-adagoló berendezés



Kétféle méretben 4 és 6 m<sup>3</sup>-es űrtartalommal gyártják. Üritési ideje 15, illetve 20 mp.

### Beton- és habarcsszivattyú

A mechanikus dugattyús betonszivattyúk helyét egyre inkább a hidraulikus működtetésű gépek foglalják el. A frankfurti Beton—Spritz—Maschinen cég hidraulikus betonszivattyúját mutatja a 33. ábra.

Korszerű kivitelű fokozatmentesen szabályozható hidraulikus betonszivattyúkat gyárt széles választékban a közismert esseni Torkret cég. Gépeik legnagyobb teljesítménye 12—15 m<sup>3</sup>/óra. Iker kivitelű típusaikkal 25—35 m<sup>3</sup>/óra teljesítmény érhető el. A berendezés áll a meghajtó agregátból, a szivattyúból, egy olajhidraulikus mozgatású tolólemezről, a szivattyú dugattyúja és a szállítócső, valamint a betonsiló között, végül a hosszú hengerből egy víznyomással hidraulikusan mozgatott dugattyúból.

Nagyszámban állítottak ki különböző teljesítményű vakoló berendezéseket. A kasseli AZAR cég 6 m<sup>3</sup>/óra teljesítményű kényszerkeverővel összeépített vakoló berendezése látható a 34. ábrán. Meghajtásra 22 LE-s Diesel-motor szolgál. A keverőgép töltése 300 l. Külön rendelésre hidraulikus mérő-adagolóval is gyártják. Kisebb teljesítményű berendezésein kívül nehezen szivattyúzható habarcsok és gipsz szállítására gyártják a 6 LE-s Diesel-motorral működtetett 2,5 m<sup>3</sup>/óra teljesítményű azarina típusú gépet, mely tulajdonképpen csigas rendszerű szállítóberendezés. A nagyobb típusoknál is egyetlen motor végzi a keverőgép és a habarcsszivattyú meghajtását. A gép kezelése könnyű, nem fröcsköl, nem szennyezi be a kezelőjét.

### Különböző gépek

Az IBAG cég nagy választékban mutatott be forgó és pofás kötőroket, vibrációs rostákat, lengővájukat, rázócsatornákat, kavicsmosó gépet, melyekből külön rendelés alapján komplett nagyteljesítményű mosó-osztályozó berendezéseket szállít. A Loro—Parisini olasz cég ka-



30. ábra. ARBAUMOBIL mérő-adagoló berendezés

vicsmosó berendezése látható a 35. ábrán. Teljesítménye 10—60 m<sup>3</sup>/óra, vízszükséglete 5—70 m<sup>3</sup>/óra.

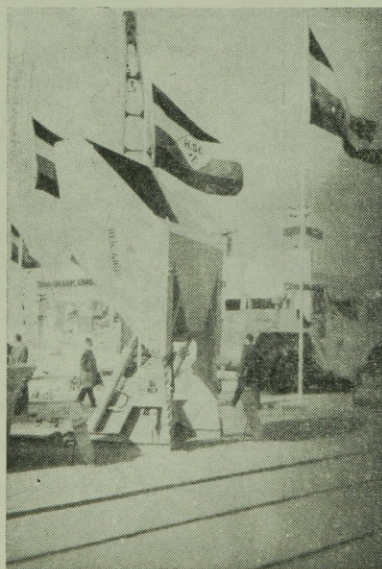
Az IBAG kavicsbányák részére automatikus kavicsfeldolgozó berendezéseket, és a mosóvízből a finom homok visszanyerésére szeparátorokat is szállít.

A soltaui Pracht cég teljesen automatizált kéttartályos pneumatikus vákuumszivattyúja és kompresszora (36. ábra) finom homokos és futóhomok talajokban vízszint süllyesztésre igen eredményesen használható. A vákuumszivattyú teljesítménye 140 m<sup>3</sup>/óra, a kompresszoré 60

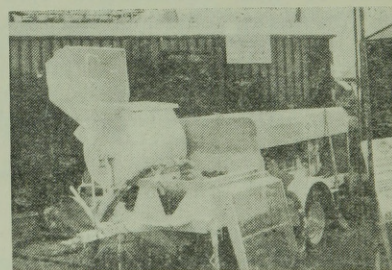
m<sup>3</sup>/óra, szívó és nyomó magassága 9 m. A gép meghajtását 10 LE-s elektromotor vagy 10 LE-s Diesel-motor végzi.



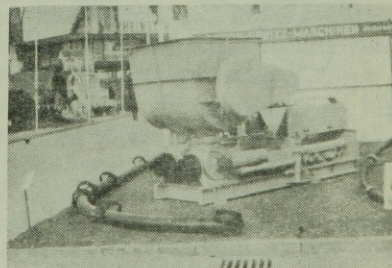
32. ábra. Billenőteknős betonszállító kocs



31. ábra. Liebherr betontároló siló

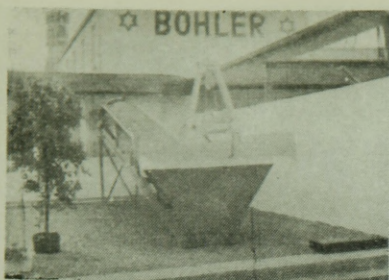


33. ábra. BSM típusú hidraulikus betonszivattyú



34. ábra. AZAR vakoló berendezés





35. ábra. Loro-Parisini kavicsmosógép



36. ábra. Pracht pneumatikus vakuum-szivattyú



37. ábra. Henschel gőzfejlesztő berendezés

A kasseli Henschel-Werke 200 kg/óra teljesítményű gyors-gőzfejlesztő berendezése látható a 37. ábrán. Az olajtüzelésű berendezés legnagyobb üzemi nyomása 20 atü, fűtőfelülete 4,45 m<sup>2</sup>, fűtőanyag felhasználása 15,4

kg/óra, hatásfoka 86%. A gép kezelése teljesen automatikus.

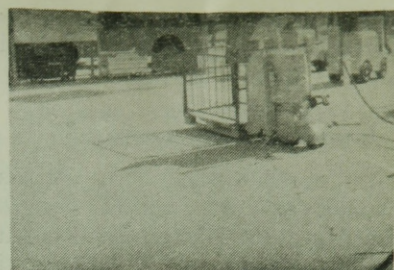
Önműködő vezérlésű targoncát mutat a 38. ábra, melyet a hamburgi Jungheinrich cég állított ki. A gép útját fehér festékekkel vagy felragasztott fóliával a padlón kijelölik és az fotocellás vezérlésű szervomotorral ezen a nyomon tartja a targoncát. Ahol meg kell állnia árufelvétel céljából, a festéket kihagyják vagy feketével átfestik, és rakodás után gombnyomással indítják.

A wuppertáli Interland cég nagy választékban gyártja Tennant típusú söprő-felszívó gépeit. (39. ábra). A gép kiválóan alkalmas üzemi épületek tisztántartására, szeméttartálya 340 l térfogatú, az összegyűjtött szemetet 10 mp alatt hidraulikusan kiüríti.

A brémai Focke-Wulf cég hidraulikus működtetésű teleszkópos munkapadjának (40. ábra) hasznos terhelése 300 kg, melyből 150 kg a 4,5 m-re kitolható oldal-kosárra esik. Az elektrohidraulikusan kitolható munkapad legnagyobb magassága 15 m, 360°-kal teljesen körülforgatható.

Nagy számban szerepeltek a vásáron elektromos és sűrített levegővel működtetett kézi szerszámok a legkülönbözőbb feladatok elvégzésére. Egyedül a Bosch cég szerszámainak katalógusa kitesz egy egész vastag könyvet.

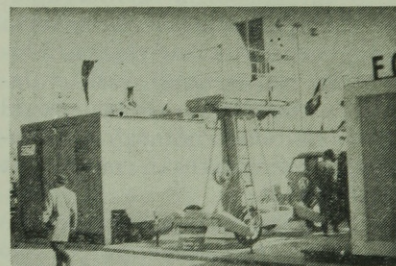
Számos cég jelentkezett acél és alumínium csőállvány szerkezetekkel, így az ismert Peiner, Hünnebeck és Mannesmann



38. ábra. Fotocellás vezérlésű targonca



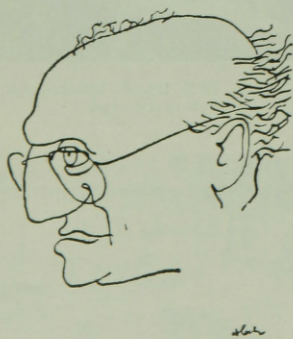
39. ábra. Tennant takarítógép



40. ábra. Teleszkópos munkapad

cégek mellett a Schmiedag, a Rörö és Bera rendszerű állvány-szerkezeteket mutatták be.

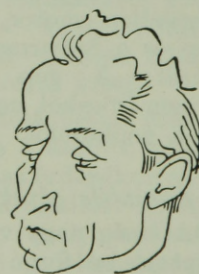
Az egyes cégek képviselőin kívül központi tájékoztató szolgálat is működött a Hannoveri Vásáron, mely általános kérdésekben a látogatók rendelkezésére állt.



Kelen Tibor



Gádosor Lajos



Jandtner Antal  
(Hoch István rajzai)



# Kis tömegű betonozás készítése télen —10° alatt

SZAKOS LUKÁCS

Az egyik nagyipari létesítményünknel 1963 januárban a felszerelt gépalap csavarjainak beton beöntését —10° C külső hőmérséklet mellett kellett elvégeztetnünk. A szerelés leállításával kellett számolni, ha a betonozás nem végezhető el. A beöntendő gép leerősítő csavarlyukak mérete 20 × 20 keresztmetszetű 60—150 cm-ig változó mélységű volt. Az eddig ismert módszerekkel a beton hőn tartása és a kötés biztosítása nem volt elvégezhető, mivel sem gőzölni, sem külső fűtést alkalmazni nem volt mód az adott helyzetben, különös tekintettel az alapra ráhelyezett gépekre.

Vincze Attila javaslata kapcsán a beton elektromos melegítésével próbáltunk megoldást találni. A kibetonozandó csavarlyukak száma 48 volt a mellékelt alaprajz szerint. Kísérletképpen a munkálatot megelőzően fagyos földre vájt 300 × 300 × 1000 mm-es árokba helyezett betont melegítettünk négy szál, 2 m hosszú vezetékkel, a vezetéket 4 V feszültségű transzformátorra kapcsoltuk rá. A szálak hőfoka 50 A-ral való fűtésnél volt a legmegfelelőbb. A beöntésre kerülő beton hőfoka kb. 25 C° volt. A hőfokot mérésel ellenőriztük folyamatosan. A beton hőmérséklete először csökkent, majd néhány óra múlva emelkedni kezdett. 6 órás fűtés után a továbbiakban csak egy fűtött szál maradt az áramkörben. A 24 óra fűtési időtartam után a betont a földből kibontották, összetörték és a jelenlevő építőipari szakemberek megállapították, hogy a —15° C környezeti hőmérséklet ellenére a kiséredéskor a beton hőfoka 20° C volt és a kötés elérte a 4—5 napos betonszilárdságot.

A kísérlet eredménye után a megfelelő teljesítményű kb. 100 kW-os transzformátort sikerült a munkákhoz biztosítani. A D. V. villamosjavító üzeme ezt úgy alakította át, hogy a trafó szekunder fázis feszültsége 10 fokozatban, 8,5—17 V-ig változtatható volt. A trafó szekunder áram terhelhetősége kb. 2000 A. Célszerűségi okok kívánták a feszültség szabályozás lehetőségét, hogy a fűtés menete közben az induláskor szükséges magasabb teljesítményhez képest a betonkötés megindulása után kisebb teljesítményt tudjunk a fűtésre biztosítani. A feszültségnél 1 : 2 arányú feszültség szabályozhatóság 1 : 4 arányú teljesítmény szabályozhatóságot jelent.

Az egységes fűtőszál elemek hosszúságát a rendelkezésre álló adatokból határoztuk meg. A fűtéshez Ø 2,8 mm-es betonkötőző huzalt használtunk, ez a beton megszilárdulása után a beöntésben maradhat.

A számítás egyszerű menete a következő volt :

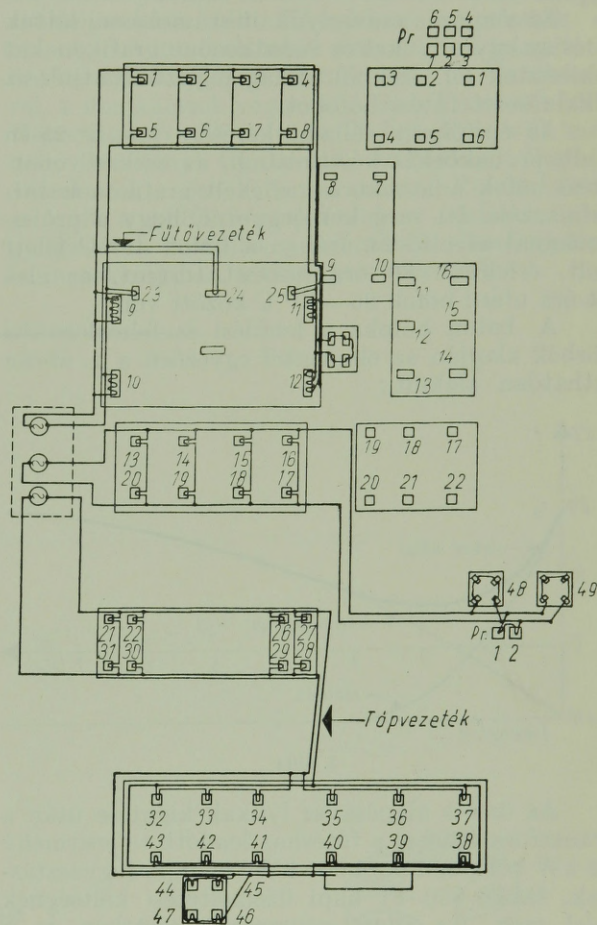
Feszültség.....  $U = 12 \text{ V}$   
Keresztmetszet (Ø 2,8 mm)  $q = 6 \text{ mm}^2$   
Fajlagos ellenállás .....  $\rho = 0,1—0,2 \Omega \frac{\text{mm}^2}{\text{m}}$   
Áramerősség.....  $I = 50 \text{ A}$

Az ismert képletek alapján a fűtőszál ellenállása :

$$R = \frac{U}{I} = \frac{12}{50} = 0,24 \Omega$$

$$l = R \cdot \frac{q}{\rho} = 0,24 \cdot \frac{6}{0,18} = 8 \text{ m.}$$

A 8 m-es huzaldarabokat a beöntendő lyukakban hurok alakjában helyezve el 2 db le- és felmenő szálát, a kisebbekben csak 1 db le- és felmenő szálát helyeztünk.



1, ábra

Első munkaszakaszként a beöntendő mintegy 50 db lyukból 22 db alapszál lyuk került beöntésre. Ez utóbbi területet is három csoportra osztottuk és egy-egy területet az egymástól függetlenül álló fázisokra kapcsoltuk rá, hogy ezzel is csökkentsük a véletlen érintkezéstől adódó zárlatok valószínűségét és ezek káros hatását.

A csavarlyukak beöntése sajnálatosan +17° C hőmérsékletű betonnal történt, külső hőmérséklet akkor —10° C körül volt. A kísérletnél tapasztaltaknak megfelelően a beton hőmérséklete 15—14° C-ra lecsökkent, majd 2 óra múlva lassan emelkedni kezdett, 3 1/2—4 óra múlva 20° C-t ért el. Észlelhető volt, hogy a transzformátorhoz

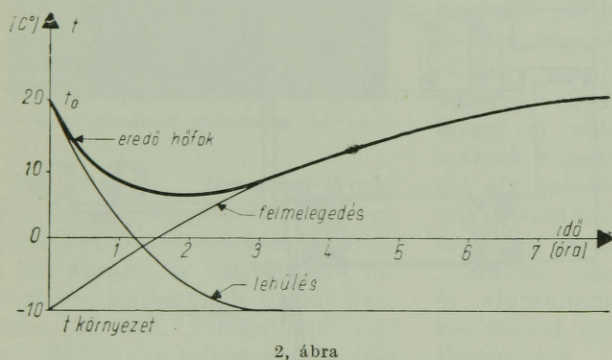


közelebb eső csavarkiöntések hőfoka jóval magasabb volt a távolabb elhelyezkedőkénél. Beöntés után 5–6 órával a beton állapota megkívánta a locsolást, ezt meleg vízzel végeztük. Locsolás hatására a hőmérséklet 1–2° C-al esett, majd újra visszaállt. A hőfokmérést a betontest mélyebben készített fészkekben, mintegy 25–30 cm mélységben végeztük. A csavarlyuk hőfoka különböző okok miatt 11–41° C-ig változott. A hőfok szabályozására az egyes fűtőhuzalok és tápláló trafó közé helyezett ellenállásokkal lehetőség volt, ez a gyakorlatban a fűtőszálak hozzávezetéseként használt drót rövid részének rövidebbre vagy hosszabbra való módosításával történt (ellenállás szabályozás). Megbeszélés alapján a hőfokokat egyöntetűen 25–30° C közé szabályoztuk be.

Az alapozás csavarlyukait számozással láttuk el és az egyes lyukakra vonatkozóan grafikonokat fektettünk fel, ezekből utólag regisztrálhatjuk az alkalmazott fűtési hőfokot.

Az építőipari vállalat kérésére január 25-én 2 db próbakockát készítettünk, az ezekre vonatkozó hőfok adatokat a mellékelt grafikonok tartalmazzák. Itt meg kell jegyezni, hogy a próbakockánál az első 24 órában a hőfok 45° C felett volt, érlelésük 80 óra hosszat történt, az első 24 óra utáni hőfok 25–30° C között volt.

A beton hőfoka a lehülési és felmelegedési görbék alapján az elmélettel egyezően a 2. ábrán láthatóan alakult:



Az összes alapcsavar lyukak kiöntése után a transzformátorból a fűtéshez leadott teljesítmény 25 kW volt, ami napi 600 kWó energia fogyasztásnak, tehát 350 Ft napi üzemeltetési költségnek felel meg. Az adott gépszerelés esetében ez a költség nem jelenthet különösebb akadályt.

A munkák végzése során két alkalommal próbakockákat készítettünk. Az első próbakockákat fasablonban készítették, amelyeket földbe ástak és 80 óráig érleltük a betont. A készített két próbakocka törési szilárdsága 100, 160 kg/cm<sup>2</sup> volt. Ezen próbakockák vétele a betonozás megkezdésekor történt, és azt a célt szolgálta, hogy megállapítható legyen, hogy egyáltalán elektromos fűtési módszerrel lehet-e megfelelő betonszilárdságot elérni. A két próbakocka törési eredménye bebizonyította, hogy érdemes az elektromos fűtést alkalmazni.

A következő alkalommal két 3–3 kockából álló mintát vettünk vassablonba. A vassablonok közvetlenül a fagyos levegővel érintkeztek. Az

egyik sorozatnál 67 órás elektromos érlelés után 74, 87, illetve 100 kg/cm<sup>2</sup>-es törőszilárdságot értünk el. A másik sorozatnál 117 órai érlelés után 100, 125, 125 kg/cm<sup>2</sup>-es törőszilárdság lett megállapítva.

A próbakockáknál négyóránként mértük a beton hőmérsékletét, és azt állapítottuk meg, hogy azoknál a kockáknál, ahol a betonhőmérséklet sikerült állandóan +20–25° C közötti hőmérsékleten tartani, ott magasabb volt a törőszilárdság, mint azokon, ahol akárcsak 1/2 órára is, a betonhőmérséklet +15° C-ig lesüllyedt.

Összegezve megállapítható, hogy az elektromos érleléssel jóminőségű betont lehet készíteni –10° C alatti hőmérséklet esetében is, azonban vigyázni kell arra, hogy a hőmérséklet állandó legyen és +15° C alá ne süllyedjen.

A fűtőszálak behelyezésével kapcsolatban problémákat okozott, hogy a fűtő gömbvasszal a gépcsavarhoz hozzáérve zárlatot okozott betonozáskor. Erre a tényre gondosan ügyelni kellett, és az érintkezést meg kellett szüntetni. Az alkalmazott módszer mellett a transzformátor 2–3%-os és a hozzávezetések 10–15%-os veszteségtől eltekintve az áram által előállítható teljes hő a betonon belül keletkezik. A lyukak térfogatától, a környezet hőelvezetésétől függ az, hogy a beöntésre kerülő lyukakba mekkora hőmennyiséget vezessünk be. A sok feltételezéssel és idealizálással végzett számítások helyett a gyakorlatban elvégzett kísérlet eredményeit helyezzük előtérbe.

A fűtési hálózat kiépítésénél és megmérétezésénél az alábbi szempontokat követtük:

A felhasználható feszültség max. 24 V lehet. Ez a balesetbiztosítási szabályok szerint emberre nézve veszélytelen. A beépítendő fűtőszál hossza 5 m-nél hosszabb legyen, hogy bármelyik lyukba kétszer fel és leérjen. Ennél hosszabb szál is alkalmazható több csavarlyuk sorbakapcsolásával. Ez által csökken a csatlakozások és hozzávezetések száma. Hátrányosan jelentkezik itt is a fűtőszálnak az alapcsavarokhoz, gépalátétekhez, vagy a beton vasaláshoz való érintkezése, mivel ha egy szál két helyen ezekhez hozzáér, úgy két pont közötti rész a fűtésből kiesik, míg a fűtőszál többi része erősebben melegszik és esetleg el is ég. Az alkalmazott Ø 2,8 mm-es vasszal keresztmetszetén olyan árammennyiséget kell átvezetni, hogy túl-fűtés ne történjen, ami a beton megégését okozza. A hőfok kérdését a már ismertetett kísérleteknél döntöttük el.

Az alkalmazott téli betonozási fűtési szisztémához a következő általános jellegű előírásokat tudjuk ajánlani az alábbi sorrendben:

1. A fűtendő helyek számbavétele, azok osztályozása betonmennyiség, keresztmetszetek, mélységek és benne levő vasszerkezet szempontjából, továbbá ezek célszerű csoportosítása az azonos jellegűek egy fűtési szakaszban való iktatásával.

2. Teljesítmény szükséglet felmérése a rendelkezésre álló trafó figyelembevételével, fűtési szakaszok beosztása.

3. A transzformátor feszültség munkapontjának megállapítása célszerűen a szabályozható tartomány felső kétharmadában.



4. Fűtőellenállások rendszerének megtervezése. A méretezés vastagságra, hossza sorba és párhuzamos kapcsolásra is terjedjen ki.

5. Ellenállások elhelyezése, táphálózat kiépítése, fűtésszabályozás kérdésének megvizsgálásával egyedi szempontokból az egyes fűtőelemeknél is.

6. Beton becsömöszölése után az előmelegítést a legfelső feszültségi érték mellett kell végezni megfelelő mértékben.

7. A betonozást megfelelő hőfokú betonnal kell elvégezni, az ajánlott hőfok optimálisan  $40-50^{\circ}\text{C}$ ; minimumként az általunk végzett munkáknál tapasztalt és még eredményre vezető  $+15^{\circ}\text{C}$  fokot jelölhetjük meg.

8. Betonfűtés inspekciónak megszervezése hőfok ellenőrzés biztosításával legalább 3 óránként.

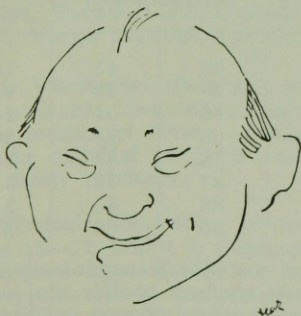
9. A bekötés megindulásával (a beöntés után 5—6 óra) a fűtőfeszültség csökkentése és a normál helyzet beállítása.

A pontokban foglalt szabályok mellett általános tapasztalatként megjegyzendő, hogy az ismertetett problémákon kívül különösebb nehézség nem jelentkezett. Az ismertetett problémákról viszont meg lehet állapítani, hogy azok nem

lépik túl az építkezések vagy szerelések területén megszokott felszerszámozást és lehetőségeket. A szabályozható alacsony feszültségű transzformátor és a méretezés elkészítéséhez biztosítandó villamosipari szakember jelenti talán a problémák legnehezebbikét, bár ez sem jelenthet különösebb akadályt. A jelenlegi komoly és kemény téli időjárás ellenére az aránylag kicsiny betontömegű csavarlyuk betonozási munkáit a szerelés megzavarása nélkül úgyszólván észrevétlenül sikerült elvégezni, leszámítva a kísérlet iránt érdeklődők helyszínen tartózkodását, mely a sikeres és eredményes próbálkozás által felkeltve elég nagymértékű volt.

Az eljárás feltétlenül javasolható más egyéb karcsú szerkezetű beton munkákhoz is, melyek szükségszerűen téli időszakban végezhetők el.

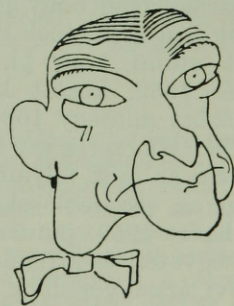
A leírt munkálatokat elrendelte és irányította Szakos Lukács gépészmérnök, a D. V. Beruházásról, a munkálatok véghezvitelében közreműködött Németh Jenő vill. mérnök, Ballók Imre vill. mérnök, Romhányi Gyula vill. technikus, Rapatig József vill. mérnök, a javaslattal Vincze Attila szolgált a külföldi szakirodalom utalásai összegyűjtésével, továbbá a kivitelező ellenőrzésében és inspekcijában tevékenyen résztvett.



Kunszt György



Dávid János



Berendi György  
(Hoch István rajzai)



# A termelés, a létszám és a termelékenység alakulása az iparban

TAR JÓZSEF

Hazánkban évente most már kb. 34—35 milliárd forint összeget kitevő építési-szerelési munkát végeznek. Ennek 55—57 %-át az állami építőipari vállalatok 4—5 %-át az építőipari szövetkezetek kivitelezik, kb. 20—21 %-át a nem építőipari szervezetek (elsősorban az ún. házilagos építkezéseket végző beruházó-felújító szervezetek) valósítják meg, 17—19 %-át pedig a magánépítkezések teszik ki. Az építési tevékenység nagyságát az egyes szektorokban a következő adatok szemléltetik:

1. táblázat

| Év    | Az építési-szerelési munkák összege folyó áron, millió forintban |                                |             |          |               |
|-------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------|----------|---------------|
|       | az állami építőiparban                                           | az építőipari szövetkezetekben | a házilagos | a magán* | Összesen      |
|       |                                                                  |                                |             |          | építkezéseken |
| 1949  | 2 089                                                            | —                              | 1700        | 2000     | 5 789         |
| 1952  | 9 844                                                            | 273                            | 1500        | 1300     | 12 917        |
| 1955  | 6 731                                                            | 461                            | 2837        | 2400     | 12 429        |
| 1958  | 8 078                                                            | 721                            | 3236        | 3500     | 15 535        |
| 1959  | 16 674                                                           | 1061                           | 5686        | 6400     | 29 821        |
| 1960  | 18 258                                                           | 1318                           | 6681        | 6100     | 32 357        |
| 1961  | 18 353                                                           | 1245                           | 7063        | 6500     | 33 161        |
| 1962* | 20 009                                                           | 1391                           | 7100        | 6200     | 34 700        |

\* Állami anyagbeszerzési árak feltételezésével számolva!

A fejlődés mértékét és ütemét ezek az adatok azonban nem mutatják meg egyértelműen, mivel az egyes években bekövetkezett árváltozások a folyóárakon kimutatott termelési érték időbeli közvetlen összehasonlítását lehetetlenné teszik. Az árváltozásokból eredő torzítások kiszűrésére árindexeket kell alkalmazni. Ezek kiszámítása az építőiparban igen bonyolult folyamat, ezért — a részletek ismertetésének mellőzésével — csak arra kívánok utalni, hogy pl. az állami építőiparban 1949. és 1952. között kb. 4—5 %-os, 1952. és 1958 között mintegy 16 %-os áremelkedés következett be. Ismeretes az, hogy az ún. 1952. I. 1-i árrendszer az idők folyamán elavult és az utóbbi években az elszámolásokra már nem volt megfelelő. Ezért 1959. január 1-ével az építőiparban új költségvetési és árrendszert vezettek be. Ez az 1958. évi árszínvonalhoz képest az állami építőiparban is alkalmazott rugalmas árpolitika gyakorlati intézkedései miatt az árszínvonal — bár lényegesen kisebb mértékben — azóta is többször megváltozott.

A termelés volumenének alakulását az 1. táblázatban közölt folyóáras termelési értékekből számított értékindeknek a megfelelő árindexekkel való korrigálása után nyert következő volumenindexek mutatják:

2. táblázat

| Év                 | Építőipari termelés            |                                               |                  |         | Összesen |
|--------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------|------------------|---------|----------|
|                    | az állami<br>építő-<br>iparban | az építő-<br>ipari szö-<br>vetkeze-<br>tekben | a házi-<br>lagos | a magán |          |
|                    |                                |                                               | építkezéseken    |         |          |
| Index : 1949 - 100 |                                |                                               |                  |         |          |
| 1949               | 100                            | —                                             | 100              | 100     | 100      |
| 1952               | 450                            | 100                                           | 88               | 65      | 218      |
| 1955               | 281                            | 163                                           | 151              | 120     | 191      |
| 1958               | 317                            | 225                                           | 159              | 175     | 235      |
| 1959               | 377                            | 277                                           | 186              | 200     | 275      |
| 1960               | 412                            | 344                                           | 220              | 191     | 300      |
| 1961               | 432                            | 342                                           | 235              | 203     | 316      |
| 1962*              | 475                            | 384                                           | 236              | 194     | 331      |

Az 1949-től 1962-ig eltelt közel másfél évtized alatt a legnagyobb — közel ötszörös — fejlődés az állami építőiparban volt. Számottevő volt az építőipari szövetkezetekben a házilagos és a magánépítkezéseken elért termelés növekedés mértéke is.

A termeléshez hasonlóan igen jelentős az építési-szerelési munkákon dolgozók létszámának növekedése is. Az egész építőiparban 1949-ben 145 000 fő, 1962-ben 315 000 fő építőipari munkás dolgozott. E létszámnak 1949-ben 39,3 %-át 1962-ben 42,4 %-át foglalkoztatták az állami építőipari vállalatok. A létszámalakulást a következő adatok szemléltetik:

3. táblázat

| Az építési-szerelési munkákon dolgozó munkások, szövetkezeti tagok és magánkisiparosok létszáma, 1000 fő |                        |                                |               |           |          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------|---------------|-----------|----------|
| Év                                                                                                       | az állami építőiparban | az építőipari szövetkezetekben | a házi-lagos  | a ma-gán* | Összesen |
|                                                                                                          |                        |                                | építkezéseken |           |          |
| 1949                                                                                                     | 57                     | —                              | 43            | 45        | 145      |
| 1952                                                                                                     | 196                    | 6                              | 39            | 28        | 269      |
| 1955                                                                                                     | 114                    | 9                              | 66            | 51        | 240      |
| 1958                                                                                                     | 115                    | 11                             | 68            | 73        | 267      |
| 1959                                                                                                     | 132                    | 13                             | 78            | 84        | 303      |
| 1960                                                                                                     | 135                    | 15                             | 87            | 79        | 316      |
| 1961                                                                                                     | 129                    | 14                             | 88            | 85        | 316      |
| 1962*                                                                                                    | 133                    | 16                             | 86            | 80        | 315      |

\* Az iparendéellyel rendelkező magánkisiparosok adatain kívül — jelentős részben becslés alapján — tartalmazza a lakosság saját erővel végzett építkezéseinek dolgozók számát is.

1949. és 1962. között — különösen az állami építőiparban — számottevő volt a munka termelékenységének emelkedése is. Ennek kifejezésére többféle mutatószám használható. Az építési-szerelési munkák tekintetében a leggyakrabban használt mutató: az egy építőipari munkásra jutó építési-szerelési munkák összege. Természe-



tesen e mutató kiszámításánál is biztosítani kell az árváltozások torzító hatásának kiszűrését. Ennek figyelembevételével a termelékenység növekedését a magyar építőiparban a következő adatok mutatják:

4. táblázat

| Év         | Az egy főre* jutó termelés indexe |                                               |                  |         | Összesen |
|------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------|------------------|---------|----------|
|            | az állami<br>építő-<br>iparban    | az építő-<br>ipari szö-<br>vetkeze-<br>tekben | a házi-<br>lagos | a magán |          |
|            |                                   |                                               | építkezéseken    |         |          |
| 1949 = 100 |                                   |                                               |                  |         |          |
| 1949       | 100                               | —                                             | 100              | 100     | 100      |
| 1952       | 131                               | 100                                           | 97               | 105     | 118      |
| 1955       | 140                               | 109                                           | 98               | 106     | 119      |
| 1958       | 157                               | 118                                           | 100              | 108     | 128      |
| 1959       | 163                               | 122                                           | 103              | 107     | 130      |
| 1960       | 174                               | 129                                           | 109              | 108     | 138      |
| 1961       | 192                               | 136                                           | 115              | 108     | 146      |
| 1962*      | 204                               | 140                                           | 120              | 109     | 150      |

\* Az állami építőiparban az építőipari munkások, az építőipari szövetkezeteknél az építési-szerelési munkákon dolgozó termelők évi átlagos állományi létszáma, valamint a magánkisiparosok és az általuk foglalkoztatottak, továbbá a lakosság saját erővel végzett építkezéseinek dolgozók száma figyelembe vételével.

Az e táblázatokból kiolvasható és kiszámítható adatok több fontos építés-gazdasági kérdésre mutatnak rá. Ezek közül talán a legfontosabb annak

megállapítása, hogy mind a munkatermelékenység színvonalában, mind annak fejlődési ütemében igen jelentős különbségek vannak az építőipar egyes szektorai között. E különbségek egyrészt a munkák eltérő jellegéből, pl. abból erednek, hogy az állami építőipari vállalatok viszonylag több új épület kivitelezését végzik mint a szövetkezetek, vagy a házilagosan építkező szervezetek, másrészt az egyes szektorok igen lényegesen különböző technikai felkészültségére és munkamódszereire vezethetők vissza. Ez nyilvánvaló, ha arra gondolunk, hogy a nagy állami vállalatok toronydarukkal és egyéb nagygépekkel felszerelve, a legkorszerűbb technika alkalmazásával végzik a kivitelezést, szemben az építőipari szövetkezetek, a házilagosan építkezések vagy éppen a magán kisiparosok jórészt elmaradott kézművesek módszereivel. Ennek ellenére nagyon megfontolandó, hogy érdemes-e pl. a házilagosan építkezések már ez idő szerint is nagyon jelentős volumenét tovább növelni akkor, ha az ilyen építkezéseken foglalkoztatott közel 90 000 építőipari munkás egyenként évi átlagban csak kb. 80—83 000 Ft összegű termelési értéket hoz létre, szemben az állami építőiparban dolgozó munkások kb. 140—145 000 Ft-os évi egy főre jutó termelési értékével. Elgondolkodtató a magánépítkezések ilyen számottevő nagysága is, ami elsősorban abból ered, hogy a hazánkban évente felépítésre kerülő mintegy 60—65 000 lakásnak csak kb. egyharmadát kivitelezik a nagy állami építőipari vállalatok.

## Az Egyesület hírei

### A Központ hírei

Az Építésügyi Miniszter az Építők napja alkalmából az Egyesület keretében kifejtett, kiemelkedő munkájuk elismeréseképpen az *Építőipar Kiváló Dolgozója* kitüntetésben részesítette Cziglina Vilmost, Hegedüs Bélát, Kaszta Dénest, Kelemen Pétert, Dr. Kubinszky Mihályt, Tarnai Lászlót, Tamory Lászlót, Török Ferencet, Varga Mártont, Zámolyi Ferencet.

M. Vierendeel (Belgium) június 3-án A függőfalak műszaki megoldásai, építésének korszerű anyagai és módszerei címen előadást tartott az Egyesületben. Az előadást az Épületszerkezeti és Technológiai Szakosztály rendezte.

Vibrációs tömörítési konferenciát rendezett 1963. június 15—17. között a Gépipari Tudományos Egyesület közösen Egyesületünkkel és a Közlekedéstudományi Egyesülettel. A konferencia iránt nagy nemzetközi érdeklődés nyilvánult meg. Azon 15 országból 65 külföldi vett részt. Legtöbben a Német Demokratikus Köztársaságból (15-en), Bulgáriából (11-en) jöttek. A konferenciának két témaköre volt: a talajok tömörítése és a beton tömörítése. A három napon összesen 23 előadás hangzott el és két filmet mutattak be.

A Mérnöki Létesítményi és Közműépítési Szakosztály rendezésében június 19-én Varga Márton nagyon nagy érdeklődés mellett beszámolót tartott a Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat 1962. évi műszaki fejlesztési munkáiról.

Az Egyesület Filmbizottsága közösen az Építésügyi Minisztérium Filmszolgálatával június 28-án szakmai filmbemutatót tartott. Ezen vetítették: 7. és 8. sz. Építőipari újítások (magyar), Lakberendezés (NDK színes), Monolitikus építkezések Gdanskban (Lengyel) és Lipcsei Vásár (NDK színes) című filmeket.

Hasan Schiljak, a Jugoszláv társegyesület elnöke budapesti látogatása alkalmából július 11-én Egyesületünk Elnökségével tárgyalt a két egyesület jövőbeni kapcsolatának kiépítéséről.

### A Területi Csoportok hírei

A Fejér Megyei Hírlap május 14-i számában foglalkozik az Egyesület fiatal Székesfehérvári Csoportjával. Kiemeli a Csoport jelentőségét és méltatja munkásságát. Megemlékezik Karsai Ivánnak és Menyhért Gyulának a Székesfehérváron folyó nagyarányú lakásépítkezésekről és a velük kapcsolatos új területkialakításokról, valamint Bankó Károlynak a város közműveinek helyzetéről és fejlesztéséről tartott előadásairól.

### A Győri Csoport keretében

május 29-én Dr. Halász Ottó könnyű acélszerkezetekről, június 12-én Dr. Egresi Mátyás az épületek mértékadó tűzterheléséről tartott előadást.

A Győri Csoport Mosonmagyaróvári Mérnöki Továbbképző előadássorozata keretében a tavaszi utolsó előadásként június 20-án Dr. Gyengő Tibor a statikai kismintakísérletekről és azok gyakorlati felhasználásáról beszélt.



## I. Bevezetés

Nagyon figyelemreméltó Khaut Ferencnek a Magyar Építőipar 1953. februári számában megjelent cikke, melyben a Komárommegyei Vasbetongyár által a betonelemgyártás minőségi ellenőrzésének megoldására tett lépéseket és módszereket ismertette. Az üzemek többségében a betonelemgyártás volumenének növekedése mellett a minőség ellenőrzése nagyon elmaradt, legtöbb helyen a megfelelő berendezések és műszerek sincsenek biztosítva. A hivatkozott cikk érdeme, hogy saját eredményein bizonyítja be, hogy a megfelelő berendezések beszerzésére fordított kiadás hamar megtérülhet a minőségjavulással.

Ebben a tanulmányban a gyártásközi minőség ellenőrzéssel kapcsolatban egy-két kérdést szeretnék felvetni és a 2. sz. Épületelemgyárban bevezetett néhány minősítési módszert és azok eredményeit kívánom ismertetni.

### 1. A gyártásközi minőség ellenőrzés egyes kérdései

1.1. Feszített beton elemeknél alapvetően fontos a beton minőségét a feszültség ráengedése előtt meghatározni. Ez általában az érlelésre vonatkozó adatok vezetésével és egyidejűleg érlelt próbakockák törésével szokás megállapítani. Ezek azonban nem adnak megbízható képet. Ennek oka, hogy a beton minőségét, sőt az érlelés eredményességét is számos tényező befolyásolja. A próbakockákon mért szilárdsági érték pedig nem jellemző a termékre a kockának a gyártmánytól eltérő alakú tényezője és vibrálása miatt. E mellett ezek a módszerek nem adnak megbízható tájékoztatást a tapadószilárdság mértékéről. A nyomószilárdsági érték a tapadószilárdságot nem határozza meg egyértelműen, mértéke inkább a húzószilárdsággal korrelációban alakul. Ezen kívül a tapadás még több tényezőtől függ; a huzal felületi megmunkálástól, rozsdasságtól, a huzaloknak egymástól és a gyártmány szelétől való távolságától stb. Tapadóbetétes gyártmány esetén ugyanis a betonnak olyan érettségi fokot kell elérnie, hogy a huzal feszültsége oldásakor meg ne csússzék. (Emellett figyelembe veendő, de kisebb jelentőségű az, hogy gyengébb betonminőség mellett a beton kúszása is megnövekszik.)

Gyakorlati szempontból biztosabb, közvetlenül jobban felhasználható eredményt ad az a módszer, mellyel a feszültség — oldáskor a huzalnak a betonba való becsúszását határozzák meg. Erre egyszerű módszert ad a Vremennája instrukciójá po tyehnologii izgatovlennyija predvarityelno naprajzszennuh zselezobetonnuh konsztukcii. 1959/című szovjet szabályzat. Az eljárás lényege a következő:

Ha egy — a gyártmányból kiálló — megfeszített huzalvéget elvágunk, a kiálló vég megrövidül. A rövidülésnek kettős oka van: a huzal rugalmas rövidülése és a huzal becsúszása a betonba. Míg

az elsőnek abszolút nagysága a kiálló huzalhossztól függ, a második mértéke attól független. Ha a huzalhossz elég rövid, a rugalmas rövidülés a becsúszáshoz képest elenyészően kicsi, tehát a mért rövidülés a becsúszásra jellemző. Ezek figyelembevételével a huzal feszítő erejének a betonra való ráengedése előtt a betonelem véglapjától legfeljebb 1 cm-re egy huzalt megjelölünk, és tolmérce mélységmérővel mérjük a jelnek a vég-laptól való távolságát. Feszültség ráengedése után ezt a mérést ismételtelen elvégezzük. A két mérés különbsége adja a becsúszás mértékét. A becsúszásra az idézett szabályzat határértéket is ad. Ezek az értékek azonban a nálunk nem használatos periódikus profilú közepes szilárdságú anyagra vonatkoznak. Kíváncs voltam a magyar huzalokra is hasonló táblázatot kidolgozni.

Az érlelés kielégítő voltát a tényleges és a táblázati érték összehasonlításával lehet meghatározni.

Ha a huzalcsúszás értéke a megengedett határt meghaladja, az elem érlelését tovább kell folytatni.

1.2. A nagyszilárdságú betonacél vizsgálatánál a szabványos vizsgálatok: a szakítószilárdság, a folyási határ, a szakadó nyúlás és a hajtogatási vizsgálat, nem adnak teljes képet. Csoportos feszítés esetén — ami nagysorozatban gyártott betonelemeknél túlsúlyban van, az egyes huzalokban levő feszültség egyenletességére kihatással van a huzalok úgynevezett egyenletes nyúlása, ami általában — de hullámos huzal esetében különösen — erősen szór. (Egyenletes nyúlás a huzalnak a kontrahált hosszon kívül mért nyúlása.) A huzal egyenletes nyúlásának előzetes megállapítása azért is fontos, mert hisz a nyúlás csoportos feszítés esetén a huzalok nagy mennyiségű szakadását vonja maga után, ami — bár a minőségre nincs kihatással — a sorozatgyártásban komoly fennakadást okoz. A huzal egyenletes nyúlására a rövid szakaszon mért szabványos szakadó nyúlás nem ad jellemző értéket. Ezt az Ütügyi Kutató Intézet 1962. évi, Feszítőhuzalok vizsgálata című, Gálik István által kidolgozott tématanulmányában behívnyította. Az idézett jelentés a szabványos, 5 mm átmérőjű, 150,50 KB minőségű huzalokra vonatkozóan a következőket állapítja meg:

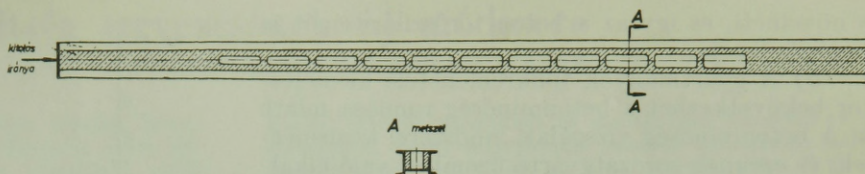
a) A jelenleg előírt 10 d mérőhosszon mért nyúlásban a normál betonacéllal ellentétben a kontrakciós nyúlás van túlsúlyban, az egyenletes nyúlás abban csak elenyésző hányaddal szerepel.

b) Az előírt 4%-os nyúlásérték kisebb mint önmagában a kontrakciós nyúlás.

c) A jó és gyenge minőségű feszítőhuzalok alapvetően az egyenletes nyúlás nagyságában különböznek kontrakciós nyúlásuk közel azonos.

Tehát „a feszítőhuzal megfelelő képlékeny tulajdonságainak ellenőrzésére az a módszer (ti. a szabványos szakadónyúlás meghatározása) nem alkalmas. Az előírt 10 d mérőhosszon a kontrakciós nyúlás már önmagában több mint 4%, tehát azok





a huzalok is megfelelnek az előírásnak, melyeknek semmi egyenletes nyúlásuk nincs. A nyúlás mérésére vonatkozó jelenlegi előírás tehát sem elméletileg, sem a gyakorlat szempontjából nem megfelelő.”

Ha a *huzal* minőségéről valóban jellemző adatokat akarunk nyerni, azok nyúlás-vizsgálatát a szabványoktól eltérő módszerekkel is el kell végezni.

## 2. A 2. sz. Épületelemgyárba bevezetett egyes minősítési módszerek és azok eredményei

Khaut Ferenc cikkében az alapanyagok, ill. a technológiai folyamat egyes változását a próbatörések eredményeivel hozza összefüggésbe, és ebből von le következtetéseket. A betonelemek minőségét azonban nem egyedül a próbatörések eredménye határozza meg.

A minőségjavítás egyik központi problémája a selejt csökkentése. Egyes, főleg feszített vasbetonelemeknél a selejt zömmel kizsaluzáskor jelentkezik a gyártmány tönkremenetelével, különösen olyan elemeknél, amelyeknél a beton kiemeléskor kapja meg maximális igénybevételt; (pl. az 1. sz. Épületelemgyárban a Bán-féle tekősfeszített fődémpanelnél, vagy a 2. sz. Épületelemgyárban az áttört típusú feszített távfűtési oszlopnál.) E mellett a selejt jelentkezhet nem kívánatos repedésekben, meg nem engedett méretpontatlanságban, felületi hiányosságokban stb. A selejt okának állandó nyilvántartása, rendszeres értékelése és elemzése, azok összevetése a vizsgált alapanyagok minőségének, valamint a technológiai eltérések alakulásával, hatékony fegyver lehet a selejt csökkentésére, illetve a szükséges intézkedések kidolgozásának alapjául szolgálhat.

Egy-két példával szeretnék rámutatni, hogy a selejt ok szerinti elemzés milyen szerteágazó, és az sokszor milyen meglepő eredményekre vezet. A 2. sz. Épületelemgyárban rendszeres statisztikát vezetünk a selejteződés ok szerinti megoszlásáról. (Pl. mérettűrés miatt, fészkeség miatti selejt, tönkremenés feszültségráengedéskor kizsaluzáskor, szállítás közben stb.) Ha valamelyik ok miatt jelentősebb mennyiségű selejt keletkezik, a szokásos ellenőrzésen kívül további méréseket és elemzéseket végzünk. Elsősorban azt vizsgáljuk, hogy egy-egy nagyobb mennyiségű selejt-fajtát milyen tényezők idézhetnek elő. Mivel erre vonatkozó statisztikát nem csak vállalati szinten összesítve, de brigádonként is elkészítjük, legkönnyebb először az egyes brigádoknak a minőség betartása területén elért eredményeit összehasonlítani. Ezek között az eltérés nagyon gyakori. Ilyenkor egy-egy brigádnál a selejt előidézésében döntő munkafolyamat megváltoztatásával vagy pontosabbá tételével jelentős sikert lehet elérni.

A további vizsgálatok módszere már esetenként nagyon különböző lehet. Egy időben pl. sok volt a kizsaluzás alkalmával összetört távfűtési oszlop. A kizsaluzás technológiája a következő:

A távfűtési oszlop (1. 1. ábra) kissé kónikus. Mivel a beton megkötéséig a sablon hordja a feszítésből keletkező 25—40 Mp.-erőt, a sablonnak nagyon merevnek kell lennie, hogy az oldalak együttdolgozása biztosítva legyen. Lenyitható oldalú sablonoknál — mint ezt már a tapasztalat mutatta — a merevség nem volt kielégítő. Ezért a sablon oldalak ma már fixen a fenéklemezzel összehegesztve készülnek. A kizsaluzás úgy történik, hogy a gyártmányt a nyíllal jelölt oldal felől a sablontól hosszirányban kb. 60 cm-re kitoljuk. Ezután az már könnyen kiemelhető.

A kinyomás alkalmával eltört oszlopoknál a selejteződést előidéző okok két alapvető csoportba foglalhatók össze:

a) Túl nagy erők kellenek az elem kinyomásához.

b) Az előírtnál rosszabb minőségű a beton.

a) A kinyomás során keletkező selejt okának megállapításával kapcsolatban havonként kimutatjuk, melyik sablonban hány %-os a selejt. Itt kiderült, hogy egyes, szélsőséges esetekben ez az érték 30—40%-ot is elér. Ennek oka a sablon nagyfokú deformáltsága. A sablon deformáltságából következik, hogy a kinyomóerő annyira megnő, hogy a beton tönkremenetelét okozza. Néhány napon keresztül dinamométerrel mértük azt az erőt, mely a gyártmánynak a sablontól való leszakításához szükséges. Ez az érték erősen szórt. A legnagyobb érték a legkisebbnek a háromszorosát is elérte. Az esetek többségében nagy erőre azonos sablonoknál volt szükség még pedig azoknál a sablonoknál, melyeknél már a fentebb leírt statisztika is bebizonyította a deformáltságát.

Egyes esetekben azonban az eredmény — bár kisebb mértékben — az egyes sablonokon belül is szórt. Néhány kísérlettel megállapítható volt, hogy ennek oka kisebb részben a sablon nem megfelelő tisztántartásában, nagyrészt pedig abban rejlik, hogy kiemelés előtt a betont ütögetéssel nem választották le a sablonról.

Fenti esetek mellett néhány alkalommal viszonylag kis nyomóerő mellett is eltört az oszlop, pedig a betonminőségénél sem találtunk semmi különleges rendellenességet. Itt a törés oka, mint kiderült az volt, hogy a kinyomóerő excentrikusan működött és a külpontos nyomás tette tönkre az oszlopot.

A mérések alapján, számítással meg lehetett állapítani, hogy a kinyomóerő növekedése és a tervtől eltérő excentricitása a betonban levő nyomófeszültséget szélsőséges esetben kétszeresére



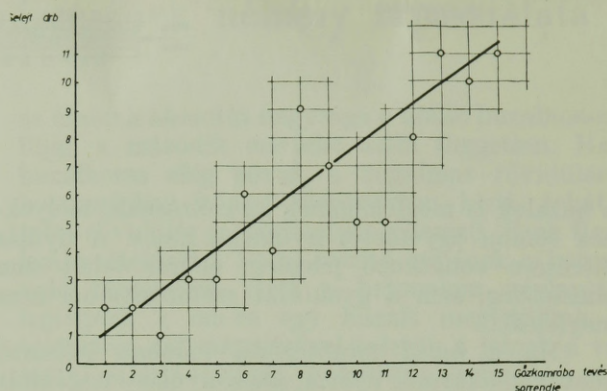
is növelheti, és így az a beton törőszilárdságát is meghaladhatja.

b) A gyártmányok tönkremenetele kiemeléskor bekövetkezhet a betonminőség romlása miatt is. A betonminőség vizsgálati módszerei közismertek, és ezeknek sorozatgyártó üzemben való alkalmazására Khaut Ferenc cikkében jó példát adott, ezért ennek részleteire kitérni nem kívánok. A betonminőség ellenőrzéséről csak a gőzöléssel kapcsolatos néhány érdekes adatot ismertetek:

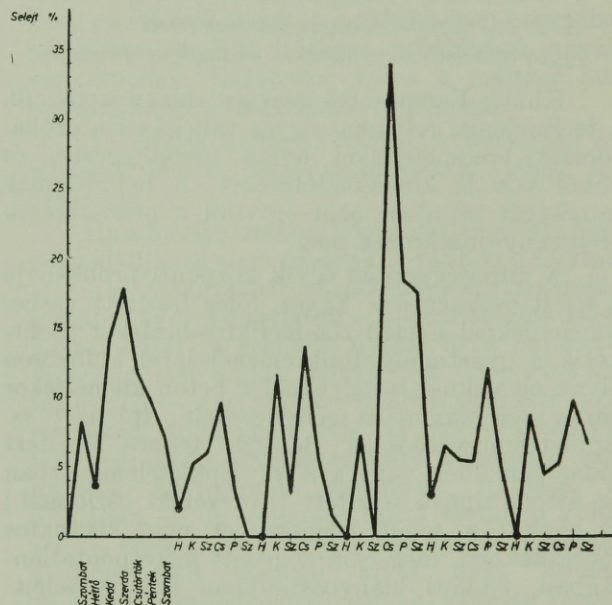
Üzemünkben a gőzölés szakaszon történik. A gőzkamrában tehát csak annak betonelemekkel való megtöltése után eresztjük be a gőzt. A gőzkamrát daruval töltjük, tehát az utoljára berakott darabok kerülnek legfelülre, és ugyanezeket emeljük először ki. Statisztikát készítettünk, hogy a berakás, ill. a kiemelés sorrendjében hogyan alakul a selejt. Ebből a statisztikából kiderül, hogy a pihentetés, ill. lehűlés idejének a növelése milyen nagy hatással van a beton szilárdságára. Két hónapi vizsgálat adatait a 2-es ábra mutatja be.

A gőzölés elégtelenségére mutatott az a grafikon, mely a selejt napi megosztását tünteti fel. A 3-as ábrán fekete körrel vannak jelölve a hétfői napok. Ebből kiderül, hogy a hétfői kizsaluzásoknak, amikor a közbelső vasárnap miatt az elemek hosszabb ideig voltak gőzölhetőek, a selejt átlaga messze a többi napoké alatt marad.

Még egy példa a selejt okának meghatározására: A selejstatisztika egy időben kimutatta, hogy a vasúti aljnál a selejt zömét a beton fészkesége okozza. A vasúti alj gyártása során egy sablonban, hosszában egymás mögött 5 db elem van elhelyezve (4. ábra). A rázópadon tehát egyszerre 5 db-ot vibrálunk. A selejstatisztika kimutatta a fészkeség megoszlását az aljak elhelyezésének a függvényében. Amíg azonos idő alatt a 2-es számú aljnál 47 db, a 3-asnál 43 db, a 4-esnél 55 db volt fészkes, addig az 5-ösnél 87 és az 1-esnél

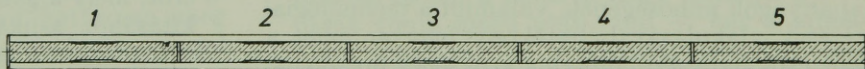


2. ábra. Oszlopsejt darabszáma a pihentetés és lehűtés idejének függvényében



3. ábra. Oszlopsejt alakulása a hét napjának függvényében

4. ábra. Vasbeton vasúti aljak elhelyezkedése a sablonban



120 db, tehát a széleken a fészkeség átlag kétszeres volt. Ebből kiderült, hogy a vibrátorok elhelyezése nem megfelelő.

Az ismertetett példák távolról sem merítik ki azokat a lehetőségeket, és kívánalmakat, amelyek vasbeton tömeggyártás selejtképződésének csökkentésénél kapcsolatban fennállnak. A tanulmányban foglaltak inkább csak rávilágítani akartak azokra az előnyökre, amelyek a minősítési adatok statisztikai gyűjtéséből és azok műszakilag megalapozott kritikai értékeléséből adódnak. Vasbeton termékek minőségellenőrzése szerteágazó és bonyolult feladat, mellyel kapcsolatban a szabványok és egyéb központi előírások csak általános irányelveket adhatnak meg. A szabványok mellett nagyon fontos az üzemekben gyártmányonként kimunkálni azokat a tényezőket, amelyeknek folyamatos ellenőrzése és elemzése feltétlenül szükséges. Az ezekre vonatkozó mutatók egy részének határértékeit előírások vagy szakirodalmi adatok alapján előre meg lehet adni, másik részük meghatározását az üzemeknek kell előkísérletekkel biztosítani. Ezek kidolgozása, ellenőrzése és betartása feltétlenül a gyártmány minőségének és teherbírásának javulásához, a minőség szórásának csökkenéséhez vezet.



# Gépköltség tervezésének új módszere

GYÖKÖS IMRE, KOVÁCS JOLÁN, KARVÁZY DEZSŐ

Az Építőipar árrendszere 1959-ben történt bevezetése óta több változáson, korszerűsítésen esett át. Ezek a változások tükrözik azt a mindenki előtt ismeretes tény, hogy az építőipar rohamos technikai fejlődésen megy át.

Az építőipar gépésítésének fejlesztése és korszerűsítése állandóan napirenden lévő kérdés. Az alábbiakban ennek egy részét kívánjuk e cikkben tárgyalni, nevezesen az előregyártott elemek beemelési költsége kialakításának újszerű megoldását.

A javasolt módszer elősegíti az építőipar ártervezésének elvi megalapozottságát. Az egyes — főleg új — szerkezetek, szerkezeti elemek építőipari egységárainak megállapítása nem maradhat el időben a gyakorlati bevezetés mögött. Arra kell tehát törekedni, hogy az árak kialakítása — lehetőleg elméleti tudományos úton, — már a kísérleti időszakban megtörténjék, hogy mire a szóbanforgó épületszerkezet általános bevezetésre kerül, már megbízható egységárak álljanak az építőipar rendelkezésére.

Az egységárak, gépköltségek megtervezése során szem előtt kell tartani a fejlődés lehetőségeit és érdekelteket tenni a kivitelezőt, hogy az adott körülmények között mindenkor a leggazdaságosabb megoldást keresse.

Az itt közölt példákban nem annyira a számszerűsre törekszünk, mint inkább az elvi elképzelések körvonalazására. Természetesen más gépek és más munkák tekintetében a mindenkorai körülményeknek megfelelően kell az érintett tényezőket értékelni.

## A jelenleg érvényben lévő beemelési költségek rendszere

Köztudomású, hogy az építőipari egységár (alapár, teljesár) az anyag és fuvar költség haszonnal, valamint a bér és gépköltség rezsivel és haszonnal növelt értékeiből, mint költségelemekből tevődik össze. Képlettben kifejezve:

$$Áár = A + F + B + G$$

Az előregyártott elemek beszerzési és elhelyezési alapára tartalmazza az elem beszerzési árát, az elhelyezésnél felhasználandó egyéb anyagok árát és frankósított fuvar költségét, az elhelyezéshez szükséges munkabért, valamint a beemelési művelet gépköltségét, végül az elhelyezésnél szükségesé váló egyéb gépek (pl. hegesztő stb.) költségét.

A gépköltség ezek szerint két részre oszlik:

$$G = G_b + G_e;$$

tehát:

$$Áár = A + F + B + G_b + G_e$$

Jelen szűkebbkörű vizsgálatunk csak a beemelési gépköltséget ( $G_b$ ) érinti, amelynek értéke általánosságban

$$G_b = T \cdot G_{m0} \cdot r \cdot h \quad (\text{Ft/egység})$$

ahol a  $T$  a beemelés valamilyen egységre (to, db) eső időszükséglete,  $G_{m0}$  a beemelő gép egy munkaóra ára eső költsége, az  $r$  és  $h$  pedig a rezszi és haszon index-száma (jelenleg  $r = 1,41$ ,  $h = 1,04$ ,  $r \cdot h = 1,4664$ ).

Ha  $G_{m0}$ -t egy géptípus vizsgálata esetén, az  $r \cdot h$  indexet pedig egy munkanemen belül változatlanul tekintjük, a  $G_b$  és  $T$  között lineáris összefüggés áll fenn. Abban az esetben tehát, amikor a teljesítményi időszükséglet ( $T$ ) egysége ó/to, a beemelés költsége a beemelő elem súlyával egyenes arányban, lineárisan emelkedik.

Az 1959. évben bevezetett árrendszerben ezt a gyakorlatot követve számították ki a különböző súlyú elemek egy db-jára vonatkoztatott beemelési gépköltségét — vagyis egy db elem időszükségletét ( $T_{to}$ ) úgy képezték —, hogy a to egységre megállapított  $T$ -t ( $T_{to}$ ) szorozták a beemelő elem súlyával ( $Q$  to/db.)

$$T_{db} = Q T_{to} \quad (\text{ó/db})$$

Az  $T_{to}$  értékét gépenként és elemenként bizonyos súlyhatárokon belül állandónak vették, különböző súlykategóriákban azonban az más és más volt. A  $Q$  és  $T_{db}$  közötti összefüggés tehát szakaszosan lineáris lett (1. ábra).

A súlyhatárokon mutatózó ugrások nagyságát a  $T_{to}$  értékváltozásai szabták meg.

Az ábrából látható, hogy ezen elv alapján pl. egy gerenda beemelésére az 5 t-ás autódaru időszükséglete (Építőipari Gépköltségnormák 56—41 tétel)

0,1 t súly esetén 0,0222 óra/1,2 perc,

1,0 t súly esetén 0,166 óra, vagyis a 0,1 t-ásénak 8-szorosa,

1,1 t súly esetén 0,380 óra, vagyis a 0,1 t-ásénak 17-szerese,

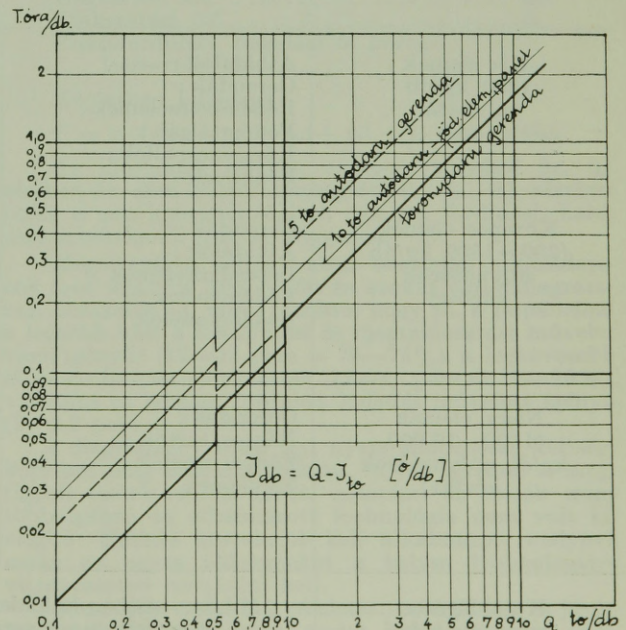
2,0 t súly esetén 0,670 óra, vagyis a 0,1 t-ásénak 30-szorosa,

5,0 t súly esetén 1,670 óra, vagyis a 0,1 t-ásénak 76-szorosa (91,2 perc).

Nem szükséges ezeketán bővebben kifejteni, hogy az itt mutatózó időszükségletbeli eltérések erősen túlzottak. Mivel pedig a gépköltség az időszükséglettel lineáris összefüggésben van, következik, hogy a nagy elemek beemelési költségei túlzottan magasak, illetve a kis elemek költségei alacsonyok.

Az egyes gépek teljesítményeinek elemek szerinti megosztása sem volt szerencsés, mert pl. a „Vasbeton oldal-, fődém- és tetőelemek, panelek” (56—42) beemelési időszükségletét azonosnak vették. Már pedig feltétlenül más és más idő szükséges egy ideiglenes megátamasztásra, beállításra igényt tartó függőleges és egy azonos súlyú, de teherhordó szerkezetre ráfektethető vízszintes szerkezeti elem elhelyezésére.

Egy elemtípusnak különböző gépek alkalmazásától függővé tett beemelési költsége az ármegállapítás szempontjából okozott bizonytalanságot, illetve organizációs nehézséget. Véleményünk szerint arra kell törekedni, hogy a kivitelező organizációs előírásokkal ne legyen túlzottan megkötve, hanem lehetőleg saját maga választhassa meg a munkaeszközait és munkakörülményeit. Nem célszerű tehát előre elhatározni pl. az alkalmazandó beemelő gép típusát, mint azt az 1959-es árrendszer előírásai megkívánták, mert a kivitelezés gyakran nem úgy történik, ahogy azt az



1. ábra. Különböző gépeknél a darabsúly és időszükséglet között szakaszosan lineáris összefüggés áll fenn



organizációs eljárások elhatározták és ebből rendszerint egységárvita is következik.

Ezek az alapvető szempontok már önmagukban is elegendők a beemelési költségek átdolgozásának megindolására, de ezeken túlmenően célszerű lesz majd vizsgálat tárgyává tenni magát az egy munkaóra-ra eső gépköltséget, illetve annak költségtényezőit is, hiszen az 1959 óta eltelt négy év alatt az építőipar technológiája számos változáson ment át, s így a munkaóra-költség fokozatosan elavulttá válik.

#### A beemelési költségek tervezésének alapelvei

A beemelési munka és az alkalmazható gépek sokfélesége miatt a legfontosabb feladat a *beemelés fogalmának tisztázása, a beemelendő szerkezetek, vagy szerkezeti elemek felsorolása, az egyes géptípusok teljesítőképesség szerinti csoportosítása, végül a szükséges és lehetséges esetek határainak megadása*, egy szóval: mindezek rendszerbe foglalása. A továbbiakban kell foglalkozni a *beemelés időszükségletének (ciklusidőnek)* megállapításával, végül a gépköltség és egységár kialakításával.

Beemelési műveletnek nevezzük valamely emelőgéppel végzett azon műveletet, melynek folyamán a gép előregyártott épületszerkezeteket, vagy szerkezeti elemeket a deponiából vagy szállítóeszköztől a végleges beépítés helyére helyez.

Építőanyagoknak konténerben, vagy egyéb szállítóedényben történő magassági mozgatása általában nem tekinthető beemelési műveletnek. Kivétel ez alól a földemléselem, melynek csoportos felszállítása és a munkaszint egy pontjára való lehelyezése még beemelési műveletnek tekintendő.

A beemelendő szerkezetek a megfogás, emelés és elhelyezés technológiájától függően az 1. táblázat szerint csoportosíthatók.

A táblázatban 9 csoportra osztottuk fel az elemeket súlyuk és állékonyságuk szerint. Az egyes csoportok között bizonyos átfedések vannak. Pl. gerendák előfordulnak 100 kg-tól 10 000 kg-ig bármely súlykategóriában, sőt esetleg egyes nagysúlyú, magasgerincű gerendák ideiglenes rögzítése is szükségessé válhat.

A beemelési költségeket célszerű függetleníteni a beemelő gép típusától, egyrészt azért, mert az építetőknek közömbös az, hogy a kivitelező milyen gépet alkalmaz, másrészt a kivitelező a rögzített beemelési költség ellenében igyekszik a leggazdaságosabb módot kiválasztani.

A beemelés költségtervezése céljára legalkalmasabb gép vagy gépek kiválasztása végett szükségesnek látszik a rendelkezésre álló géppark egyes típusainak teljesítőképességét megvizsgálni, illetve összehasonlítani. Ezt a célt szolgálja a 2. ábrán látható görbesereg, melynek mindegyik görbéje megadja egy gép max. terhelhetőségét, és emelési magasságát a gémkinyúlás függvényében.

Közbevetőleg megjegyezzük — mint az a 2. ábrából világosan kitűnik — hogy az építőipar jelenleg nem rendelkezik olyan géppel, mely 20 m-es gémkinyúlás esetén 2 t-nál súlyosabb elemet 25 m-nél nagyobb magasságra képes volna beemelni, vagyis az elemek — panelek és térelemek — súlyának növekedésével gépesítésünk nem volt képes lépést tartani. Pedig a 4—5 t-ás panelek, a 12—14 m-es épületszélességek már ma is sürgetően követelik az ilyen beemelő gépeket.

Visszatérve a gépkiválasztás kérdésére a 2. táblázatban soroltuk fel a 2. ábra szerint számbajelölt gépeket, illetve az általuk elvégzendő feladatokat. A részletes indokolás mellőzésével megállapíthatjuk, hogy a költségtervezés céljára 8 m emelési magasságon belül a 3—5 t-ás autódaru, illetve a 10 t-ás lánctalapas daru, 8—35 m magasságok között pedig a 45 tm-es

1. táblázat

#### A beemeléskor számításba veendő szerkezetek csoportosítása

| Súly szerinti felosztás                                   | Állékony (stabilis) szerkezetek                                                                         | Billenékeny szerkezetek                                                                                                             |                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                           | Különleges előkészítés, megtámasztás nem szükséges, ágyazó habarcsba rakható                            | Ideiglenes megtámasztás, vagy kihorgonyzás szükséges                                                                                | Végleges kapcsolattal (hegesztés útján) rögzítve, esetleg külön megtámasztás vagy kihorgonyzás is szükséges |
| Kis elemek (200 kg/db súlyhatár alatt)                    | Áthidalók ;<br>Gerendák ;<br>Földemléselemek ;<br>Földemláncok ;<br>Kőszivacsfallók ;<br>Fedkövek       | Párkányelemek                                                                                                                       |                                                                                                             |
| Közepes elemek (200—1500 kg/db súlyhatárok között)        | Gerendák ;<br>Áthidalók ;<br>Lépcsőkarelemek ;<br>Földemfallók ;<br>Földempanelek                       | Párkányelemek ;<br>Erkélyek ;<br>Középblokkok ;<br>Falpanelek ;<br>Oszlopok, pillérek, kehelybe csúsztatva, tetőszerkezeti elemek   | Oszlopok, pillérek, hegesztve ; homlokzati falpanelek vázszerkezetre felhegesztve                           |
| Nagy elemek (1500—10 000 kg/db súlyhatárok között)        | Gerendák ;<br>Rácsos tartók ;<br>Földempanelek ;<br>Térelemek                                           | Nagy gerincmagasságú gerendák ;<br>Rácsos tartók ;<br>Keretek ;<br>Nagyblokkok, falpanelek, oszlopok, pillérek, kehelybe csúsztatva |                                                                                                             |
| Különlegesen nagy elemek, (10 000 kg/db súlyhatár felett) | Minden esetben különleges technológiát kell beemelésükre megállapítani, ezért csoportba nem sorolhatók. |                                                                                                                                     |                                                                                                             |



## Maximális terhelési, gémkinyúlási és magassági igényeknek megfelelő emelőgépek

| Max. emelési magasság: | 8 m |       |        |      |       |        | 35 m |       |        |      |       |        |
|------------------------|-----|-------|--------|------|-------|--------|------|-------|--------|------|-------|--------|
| Max. gémkinyúlás:      | 5 m |       |        | 15 m |       |        | 5 m  |       |        | 15 m |       |        |
| Max. terhelés:         | 3 t | 3-5 t | 5-10 t | 3 t  | 3-5 t | 5-10 t | 3 t  | 3-5 t | 5-10 t | 3 t  | 3-5 t | 5-10 t |
| Emelőgép               | 1   | 2     | 3      | 4    | 5     | 6      | 7    | 8     | 9      | 10   | 11    | 12     |
| Autó 3-5 t             |     |       |        |      |       |        |      |       |        |      |       |        |
| Lánc talp 5 t          |     |       |        |      |       |        |      |       |        |      |       |        |
| Lánc talp 10 t         |     |       |        |      |       |        |      |       |        |      |       |        |
| Lánc 2 db 10 t         |     |       |        |      |       |        |      |       |        |      |       |        |
| Toronydarú 30 tm       |     |       |        |      |       |        |      |       |        |      |       |        |
| Toronydarú 45 tm       |     |       |        |      |       |        |      |       | 1/     |      |       | 1/     |
| 2 db toronyd. 45 tm    |     |       |        |      |       |        |      |       |        | 3/   |       |        |
| Árbocdarú 20 t         |     |       |        |      |       |        |      |       |        |      |       |        |
| 2 db árbocd. 20 t      |     |       |        |      |       |        |      |       |        |      |       |        |
| Toronyd. 100 tm 2/     |     |       |        |      |       |        |      |       |        |      |       |        |
| Toronyd. 150 tm 2/     |     |       |        |      |       |        |      |       |        |      |       |        |

1/ 10 m-es gémkinyúlásig 4,5 t-át emelhet

2/ Kíváncos, de jelenleg hiányzó gépek

3/ Csak oszlopok és pillérek beemelésére

Jelmagyarázat:

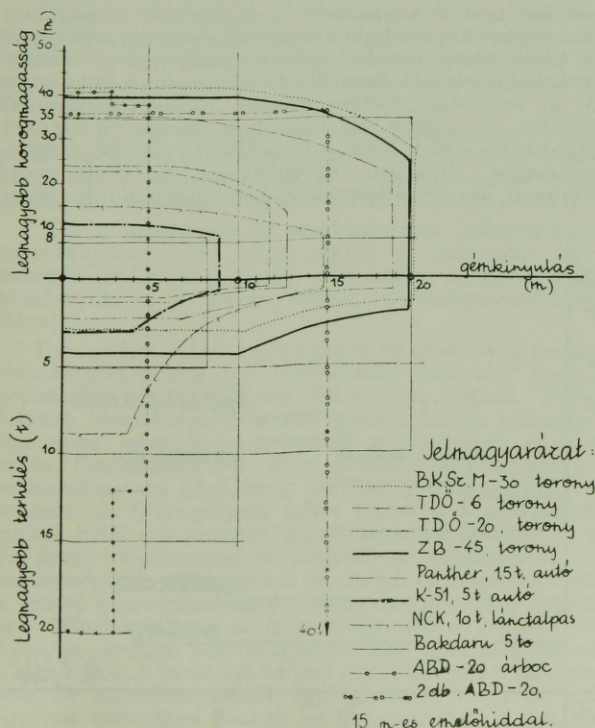
- a munka elvégzésére képes  
 — a munka elvégzésére legalkalmasabb  
 □ az árképzésnél alkalmazandó

toronydarú látszik legalkalmasabbnak. Egyes nagysúlyú oszlopok, pillérek beemelésére esetenként árbocdarú is szóba jöhet.

A 35 m-nél magasabb épületek — létesítmények — gépi kiszolgálása jelenlegi gépparkunk birtokában már különleges egyedi organizációt igényel, s az épületszerkezetek általános ártervezésének nem feladata, hogy valamennyi különleges építési munkára árat szolgáltatson, — ezért e kérdés vizsgálatát mellőzzük.

Az előzőekben megállapítottuk, hogy a beemelés bruttó gépköltsége

$$G_b = T \cdot G_m \cdot r \cdot h.$$



ábra. Különböző emelőgépek legnagyobb emelési magasságai és legnagyobb terhelései a gémkinyúlás függvényében

Ha  $G_b$ -t egy bizonyos elemcsoport (1. táblázat) egy darabjára kívánjuk megkapni, a  $T$  értéket óra/db egységben kell megadni, vagyis meg kell állapítani a kiválasztott különböző típusú gépek különböző elemcsoportok egy-egy darabjának beemelésére fordítható időszükségletét (ciklusidőt).

Folyamatosan szervezett munkát feltételezve, ciklusidőnek a beakasztás kezdetétől a következő beakasztás kezdetéig eltelt időt tekintjük.

Egy ciklusidő általában a következő időelemeket tartalmazza:

- Beakasztási idő .....  $t_b$   
 Emelési, fordulási, haladási idő .....  $t_{em}$   
 Lehelyezési idő .....  $t_{le}$   
 Megtámasztási idő .....  $t_m$   
 (Hegesztési idő .....  $t_h$ )  
 Kiakasztási idő .....  $t_k$   
 Visszafordulási, haladási és horog-leeresztési idő .....  $t_v$

Képletben kifejezve:

$$T = t_b + t_{em} + t_{le} + t_m (+ t_h) + t_k + t_v \text{ (ó/db).}$$

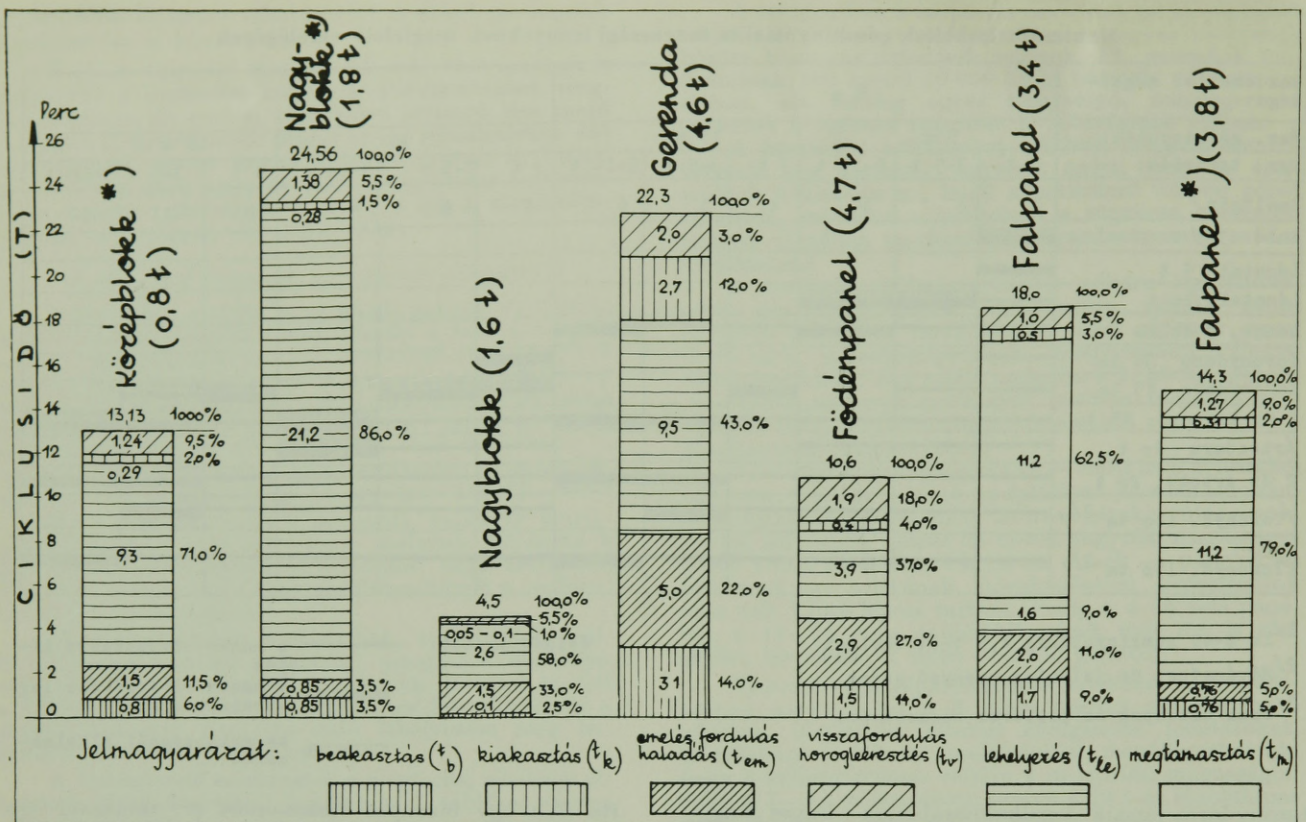
Az időelemek részben az elem súlyától ( $t_b$ ,  $t_k$ ) részben az elem billenékenységétől ( $t_{le}$ ,  $t_m$ ,  $t_h$ ), részben pedig a gép konstrukciójától, emelési, fordulási, haladási sebességétől ( $t_{em}$ ,  $t_v$ ) függenek.

Megvizsgálva néhány elem beemelési ciklusidejének fent felsorolt összetevőit és azokat oszlopdiagramban ábrázolva (3. ábra) látható, hogy pl. a falpanelnál a legtöbb időt a lehelyezési és megtámasztási művelet veszi igénybe (12–22 perc = 70–75%), a legkevesebb időt a be- és kiakasztás (2–4 perc = 12–20%), valamint az emelés, fordulás, haladás művelete igényli (2–2,2 perc = 12–16%).

A diagramok értékei így, nyers állapotban, költségképzésre még nem alkalmasak, mivel egyrészt a megfigyelt esetek száma kevés, másrészt az esetek nagy többségében az alkalmazott technológia nem volt kielégítő. Emiatt korrekciót kell alkalmazni, melynek során az egyes időelemeket a helyes technológiára visszavezetve redukálni kell.

Nem célja e cikknek részletezni a felfedett és javítható hibákat, hiszen — amint korábban már említettük — e helyen csak az elméleti összefüggések feltárását tűztük ki célul. Annyit mégis meg kell említeni,





3. ábra. Az időelemek megoszlása a beemelési ciklusidőn belül (időmérés alapján). Szovjetunióból származó adatok

hogy a gyakorlati kidolgozás során arra kell törekedni, hogy lehetőleg kevés, de jó közelítésű számadattal sokféle munkafolyamatot lehessen költségnormákba foglalni. Nem szabad tehát a beemelési gépköltség-tételeket az időszükségletek csekély eltérése miatt elaprózni.

Vizsgáljuk részletesebben az előbbi képlet egyes tagjait:

A  $t_b$  és  $t_k$  értéke függ attól, hogy milyen himbát alkalmazunk, vagyis a himbához hány akasztóhoroggal kell az elemet kapcsolni. Ezt pedig az elem rendeltetése (álló, vagy fekvő helyzetben kerül-e beemelésre és beépítésre), alakja és súlya szabja meg. Így például

fekvő elemeknél:

gerendát súlyhatár nélkül ..... 2 horogra  
födőpanelt 3 t súly alatt ..... 4 horogra  
3 t súly felett ..... 6—8 horogra

álló elemeknél:

oszlopot súlyhatár nélkül ..... 1 horogra  
közép- és nagyblokkot súlyhatár nélkül ..... 2 horogra  
falpanelt 3 t súly alatt ..... 2 horogra  
3 t súly felett ..... 4 horogra  
térelmet súlyhatár nélkül ..... 4—6 horogra  
kell akasztani.

Különböző rendeltetésű vagy súlyú elemek változva történő beemelésakor — mely a lehetőséghez képest minimálisra csökkentendő — nem küszöbölhető ki a különböző típus himbák cseréje sem, melynek időtöbblete szintén a  $t_b$  időelemet terheli.

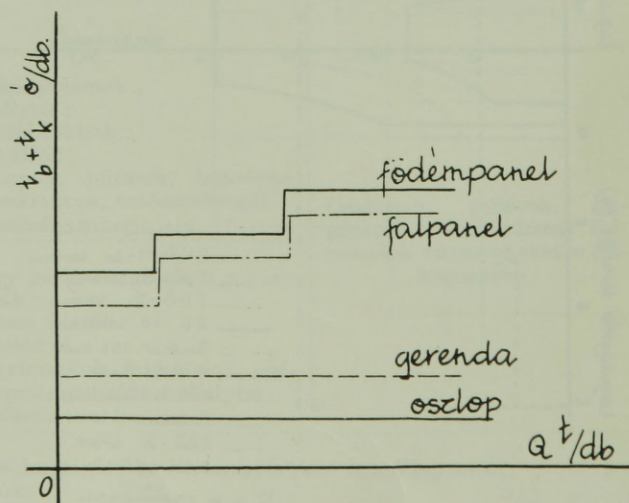
A  $t_b + t_k$  időelem tehát végeredményben a súly függvényében elemtípusonként lépcsősen állandó lesz (4. ábra).

A  $t_{em}$  és a  $t_{tr}$  elsősorban a gép konstrukciójától függő állandó, az elemsúllyal annyiban van kapcsolatban, hogy nagyobb súlyú elem beemeléséhez egyes gépeknél több kötélágra van szükség, mely a teheremelkedés sebességét felére, harmadára stb-re csökkenti. Egy építkezésen a kötélágak számát a legsúlyosabb elem eleve meghatározza, így a kötélsebesség ál-

landónak tekinthető. Ezt az állandó értéket gépenkénti átlagosítással lehet megállapítani.

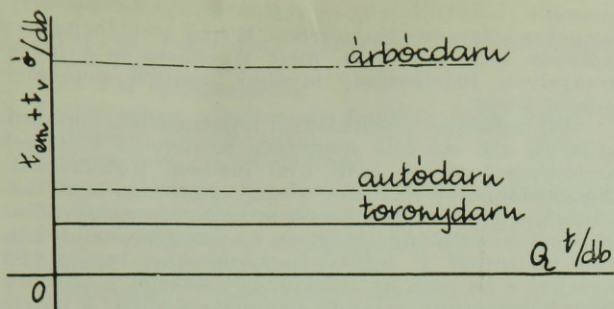
Itt kell megemlíteni az épületmagasságot, mint a beemelési időszükséglet, illetve költség sokat vitatott befolyásoló tényezőjét. Ebben a kérdésben megoszlanak a vélemények: szükséges-e a beemelési költségek magasság szerinti differenciálása vagy sem?

A 3. ábrán látható, hogy a  $t_{em}$  és  $t_{tr}$  időelem együttesen sem teszi ki a ciklusidő  $1/3$ -át. Ez már önmagában is kis értéket képvisel, de a beszerzés és elhelyezés együttes költségéhez képest egészen elenyészően csekély egységátdifferenciát okoz. Ha pedig megfontoljuk, hogy egy új építmény építése minden esetben az alapnál kezdődik és legyen az bármilyen magas, a tetővel fejeződik be s ezen belül a beemelendő elemek minden magasságra általában egyenletesen oszlanak meg, feltétlenül azt az álláspontot kell elfoglalnunk, hogy



4. ábra. A be- és kiakasztási időelem változása a súlytól és elemtípustól függ





5. ábra. Az emelési, fordulási, haladási és kötél visszaeresztési időelem egy-egy géptípusnál az elemsúlytól független állandó

az emelési és kötélleeresztési idő változása egy jól választott középértékkel kiküszöbölhető.

A  $t_{em} + t_v$  időelem a gép mozgásának, valamint a gép forgásának idejét is tartalmazza. Jól begyakorolt gépkezelő — korszerű gépet feltételezve — ezeket a mozgásokat az emelési idő alatt általában képes elvégezni, természetesen olyan organizáció mellett, ahol a depónia, illetve az éppen következő elem a gép hatósugarába esik.

Fentiek értelmében tehát általánosságban kimondható, hogy az emelési, fordulási, haladási és kötél visszaeresztési időelem a gép konstrukciójától függő állandó átlagosított értéként vehető számításba (5. ábra).

A legtöbb problémát a lehelyezési ( $t_{le}$ ) megtámasztási ( $t_m$ ) és esetleg a hegesztési ( $t_h$ ) idő reális, de ugyanakkor átlagos értékének megállapítása okozza.

Felfekvő elemeknél

$$t_m \text{ (vagy } t_h) = 0,$$

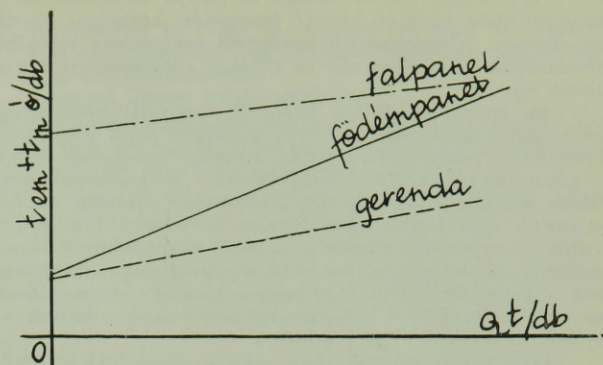
itt tehát csak a  $t_{le}$  értéket kell meghatározni. Ez az időérték — az elem fogadására való előkészületet nem számítva — a kötél lengető elem kézzel, vagy kézi szerszámmal való érintésétől a végleges helyzetben történő kötél-lazításig terjed, így elsősorban az elem pörgése által előálló torzítás erőtlől függ, mely viszont elsődlegesen a súly függvénye. Egyéb befolyásoló tényezők itt: a gép beállításának pontossága, az elem alakja, a fogadó és elhelyező brigád begyakorlottsága stb. Ezek a tényezők nem számíthatók, így kizárólag időmérés útján állapíthatók meg.

Álló — billenékeny — elemek esetén fenti időelemben még a megtámasztás ( $t_m$ ) vagy hegesztéssel történő felerősítés ( $t_h$ ) időszükséglete is hozzáadódik, melynek nagysága ugyancsak időméréssel határozható meg (6. ábra).

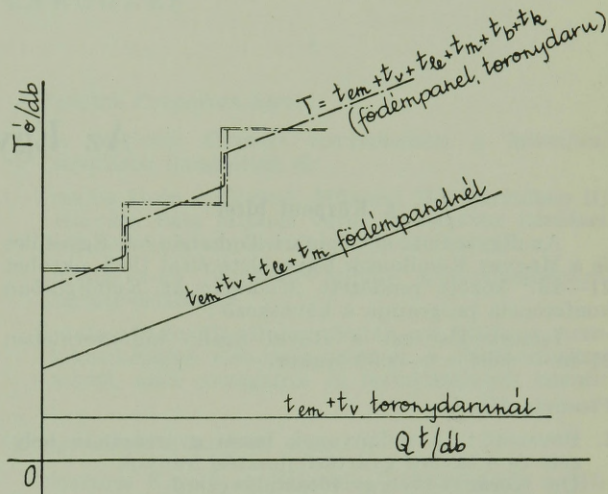
A 4., 5., 6. ábrában feltüntetett függvények superponálása útján pl. földempanel toronydaruval történő beemelésére ciklusidőnként a 7. ábrán látható szakaszosan lineáris összefüggés adódik (eredményvonal).

Ha a lehelyezés és megtámasztás időegységének iránytangense nem nagy, akkor a különböző súlykategóriákban mutató ciklusidőt állandónak tekinthetjük (a 7. ábrán kettős eredményvonallal jelölve).

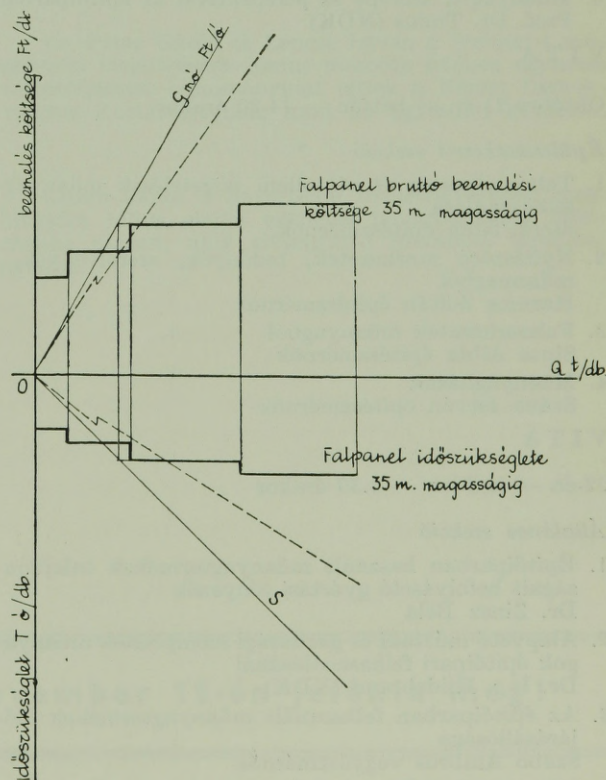
Ily módon minden géptípusra és ezen belül minden elemcsoportra egy-egy lépésvonal kapható, mely a gépköltségi időszükségleti tényezőjét képezi. Ez az értéket beszorozva a bruttó gépmunkaóra költséggel, egy elem beemelésének bruttó gépköltségét eredményezi. Grafikusan a 8. ábra mutatja az időszükséglet és hozzátartozó gépköltség súlykategóriák szerinti változását. A  $Q$ -tengelynél lefelé felrakva a súlykategóriákon belül átlagosított időszükségleti értékeket (v. ö.: 7. ábra). Ugyanezen térnegyedben alkalmazott  $45^\circ$  hajlásszögű  $S$  segédegyenes segítségével megszerkeztjük a bruttó gépmunkaórák költség egyenesét a felső negyedben. Minthogy az ár az időszükséglettel egyenesen arányos, ez egyetlen pont meghatározása után meghúzható ( $Gm_0$ ,  $Ft/\delta$ ). A beemelés bruttó gépköltségének szerkesztése az időszükségletből úgy történik, hogy az időegyes metszésbe hozzuk az  $S$  egyenessel, a metszéspontot felvetítjük a  $Gm_0$  egyenesre. Az így kapott



6. ábra. A lehelyezési, megtámasztási (hegesztési) időelemek az elemsúlyval lineáris összefüggésben vannak



7. ábra. Földempanel toronydaruval (35 m magasságig) történő beemelésének időszükséglete az elemsúly függvényében



8. ábra. Összefüggés az időszükséglet, elemsúly, gépmunkaórák költség és beemelési gépköltség között



pont  $Q$  tengelytől távolsága megadja az illető súlykategóriához tartozó bruttó beemelési költséget Ft/db egységben. (Összehasonlításuk szaggatott vonallal ábrázoltuk az 1959-es idő és költség súly szerinti változását is).

Az elmondottakhoz hasonló megfontolásokkal és összefüggés-kereséssel bármely géptípus által végzendő, bármilyen természetű munka költsége meghatározható a gépmunkaóráköltség ismeretében. A költségek grafikus ábrázolása pedig jó áttekintést biztosít az árarányok összehasonlítása során, de ezen túl lehetővé válik az egyes költség sorokon belül a megadandó árak szükség és lehetőség szerinti sűrítése vagy ritkítása, sőt a gépköltségeken túlmenően hasonló elgondolások az egyéb építőipari költség meghatározások alkalmával is eredményesen alkalmazhatók.

Igen sok tennivaló akad még az elsoroltakon kívül különösen a gépmunkaóráköltségnek — a gépköltség

második tényezőjének — reális és elméletileg is jó alapokra helyezése tekintetében. E cikk keretében erre a kérdésre nem térünk ki, mert vizsgálata és a helyes irányelvek kidolgozása, további jelentős munkafeladatot jelent.

Az építőipar gépesítésének fejlesztéséről, korszerűsítéséről sok szó esik manapság, azonban a költségek tervezésével sajnos csak igen kevesen foglalkoznak. Népgazdaságunk számára pedig egyáltalán nem közömbös a gépköltségek helyes és arányos megtervezése. E rövid ismertetés célja éppen az, hogy szélesebb körben az olvasó e bonyolult kérdésekbe bepillantást nyerjen, s ha csak az érdeklődését sikerült e témakör iránt felkeltenünk, cikkünk már elérte a célját. A pusztán érdeklődésen túlmenően pedig az e tárgykörben kialakuló vita, javaslatok, vagy ellenvetések, nemcsak a gépköltségek tervezését, hanem az egész árrendszerünk fejlesztését is szolgálják.

## Az Egyesület hírei

### A Központ hírei

Az Egyesület, a Gépipari Tudományos Egyesület és a Magyar Kémikusok Egyesülete által 1963. október 21—23. között rendezett *Műanyag az Építőiparban* konferencia programja a következő:

Ismerkedési est a Royal Szálló különtermében  
21-én — hétfőn — 8.30 órakor.

#### Plenáris ülés

1. Bevezető: A műanyagok hazai gyártásának helyzete és a távlati gyártásfejlesztési irányok  
Dr. Korányi György főosztályvezető
2. Műanyagok a hazai építőiparban  
Dr. Szabó János építésügyi miniszterhelyettes
3. Műanyagok szerepe és perspektívái az építőiparban  
Prof. Dr. Tinius (NDK)

#### VITA

Október 21-én — hétfőn — 14.30 órakor.

#### Épületszerkezeti szekció

1. Talajnedvesség és víz elleni szigetelések műanyag-felhasználása  
Szerk Tibor építészmérnök
2. Nyílászáró szerkezetek, redőnyök, szerelvények műanyagból  
Harmos Zoltán építészmérnök
3. Falszerkezetek műanyagból  
Sipos Albin építészmérnök
4. Műanyagházak  
Száva István építészmérnök

#### VITA

22-én — kedden — 8.30 órakor

#### Általános szekció

1. Építőiparban használt műanyagtermékek tulajdonságait befolyásoló gyártási tényezők  
Dr. Zincz Béla
2. Alapvető műszaki és gazdasági szempontok műanyagok építőipari felhasználásánál  
Dr. Ing. Hildebrand (NDK)
3. Az építőiparban használt műanyagtermékek időjárásállósága  
Szabó Ambrus vegyészmérnök
4. Műanyagok éghetőségéről  
Macskássy Hugó, Szabó Ambrus vegyészmérnökök

5. Kísérletek a műanyagok éghetőségének megállapítására  
Ing. Heinz Löber (NDK)

#### VITA

22-én — kedden — 8.30 órakor

#### Épületszerkezeti szekció

1. Aljzatok és burkolóanyagok vizsgálata, azok minőségi követelményei  
Szondy István építészmérnök
2. Falburkolatok élettartama  
Dipl. Ing. Arch. Amtor Schwabe (NSZK)
3. Műanyag falburkolatok helyes tervezése és kivitelezése  
Scharle Gyula építészmérnök
4. Műanyag padlóburkolatok kivitelezése  
Barkóczy László építésztechnikus

#### VITA

22-én — kedden — 8.30 órakor

#### Gépészeti szekció

1. Műanyagcsövek és berendezések alkalmazása a szerelőiparban  
Marosán Ede gépészmérnök
2. Műanyagcsövek 10 éve a szerelőiparban  
Jakab Árpád gépészmérnök
3. Műanyag nyomó- és lefolyócsövek szilárdsági kérdései  
Vancsó Gyula vegyészmérnök
4. Műanyagcsövek az építőiparban  
Ing. W. Schrader (NDK)

#### VITA

22-én — kedden — 14.30 órakor

#### Általános szekció

1. Műgyanta ragasztók alkalmazása az építőiparban  
Páris Lászlóné vegyészmérnök
2. Tetőfedésre használt üvegvázás poliészter hullámlemezek tulajdonságai és azok vizsgálata  
Csorba Emánuel építészmérnök
3. Az építéstechnikai műanyagvizsgálat feladatai  
Prof. Dr. — Ing. K. Schaden (Ausztria)
4. Epoxi gyanták alkalmazása az építőiparban  
Beleznay Géza építészmérnök

#### VITA



### *Épületszerkezeti szekció*

1. Műanyag alapanyagú falfestékek alapfelületének kialakítása  
Ujcz Pál építészmérnök
2. Építőiparban alkalmazott festékek technológiai és tartóssági követelményei  
Kovács Géza vegyész-mérnök
3. Műanyag alapú festékek és lakkok alkalmazása  
M. Tarbouriesch (Franciaország)
4. Fémek előkészítése műanyagfestés alá  
Pásztor Gyula vegyész-mérnök
5. Építőiparban felhasználható festékek  
Gáncs Elemér vegyész-mérnök
6. Tiszavidéki Vegyikombinát új termékei  
Székely Géza vegyész-mérnök
7. Az építőipar számára Magyarországon gyártott új festékek  
Huisz József vegyész-mérnök

### V I T A

### *Gépészeti szekció*

1. Hőre lágyuló műanyagok alkalmazása az épületgépészeti szerelvények gyártásában  
Szabó Dezső gépészmérnök
2. P<sub>2</sub> és PVC csövek fémhatáridőmai és azok színterézése  
Kegyes Ferenc gépészmérnök
3. Műanyagcsövek építőipari alkalmazásának gazdaságossági kérdései  
Kincse Rudolf gépészmérnök
4. Műanyag légtechnikai berendezések gyártása  
Lakos Andor gépészmérnök

### V I T A

19 órákor opera előadás

23-án — szerdán — 8.30 órákor

### *Épületszerkezeti szekció*

1. Szilikontermékek alkalmazása korrózió elleni védelemben  
Medgyessi Iván okl. vegyész, Cserni Győző okl. vegyész-mérnök
2. Műanyag mint felületvédelem a vas és betonépítésben  
H. Salmen (NSZK)
3. Hazai műanyagfestékek korrózió állósága  
Cserni Győző — Medgyessi Iván
4. Műanyag elemek vizsgálata különös tekintettel a korrózió problémáira  
Prof. Dipl.-chem E. Schmitz (Ausztria)

### V I T A

### *Gépészeti szekció*

1. A villamos tervezés és szerelés kérdései a műanyagok felhasználásának általános műszaki- és gazdasági vonatkozásában  
Lengyel János gépészmérnök
2. Műanyagszigetelésű vezetékek és műanyag védőcsövek szerelése lakó- és kommunális épületekben  
Nagy Gyula villamosmérnök
3. Kábelszerű szigetelt vezetékek és műanyag védőcsövek szerelése ipari épületekben  
Markovich Iván okl. villamosmérnök
4. Műanyag szigetelésű és műanyag köpenyű kábelek.  
Műgyanta kábelszerelvények  
Bálint József villamosmérnök

### V I T A

23-án — szerdán — 15 órákor

### Z Á R Ó Ü L É S

\*

### *A Területi Csoportok hírei*

A Miskolci Csoport rendezésében a következő előadások hangzottak el:

május 31-én a Borsodi Műszaki Hét keretében ifj. Horváth Béla Miskolc város lakásépítési kérdéseiről beszélt a városrendezési tervek tükrében,

június 3-án Winkler Mihály könnyűbetonokról tartott előadást,

június 10-én Dr. Buray Zoltán az Épületek homlokzatképzése előadássorozatban a fémhomlokzatokról, azok anyagairól és technológiáiról beszélt.

### *Kongresszusok, külföldi utak*

Harmos Károly az Egyesület küldöttjeként a július 3—5. között Bratislavában tartott Könnyűbeton konferencián vett részt.

\*

Dr. Princ Gyula és Lencse István a Weimar-i műegyetem meghívására június második felében egyhetes városrendezési tanulmányutat tettek a Német Demokratikus Köztársaságban, mint az Egyesület küldöttei.

\*

Csutor János a Bayerische Industrieverband meghívására július elején egyhetes tanulmányútra Münchenbe utazott, ahol előregyártó üzemeket tanulmányozott.

---

Lapunk októberi száma kb. november 15-én jelenik meg!

---



# Fegyvertársunk: a könyv

## — A második Műszaki Könyvnapok elé —

„Szocialista rendszerünk új hajtóereje a dolgozók százazreinek alkotó kezdeményezése” — állapítja meg az MSZMP Központi Bizottságának augusztus 4-i határozata. Bátran hozzátéhetjük, hogy ez az alkotó kezdeményezés, amely egész előrehaladásunk fő frontján, népgazdaságunk fejlesztésében fejti ki leghatékonyabban erejét, egyik legfontosabb segítőjét, fegyvertársát találja az ismeretszerzés elsőrendű forrásában, a könyvben.

És ahogy nem túlzás korunkat a technika századának nevezni, úgy az sem túlzás, ha megállapítjuk: népgazdaságunk fejlődési ütemének meggyorsítása, általános életszínvonalunk fokozatos emelése alapvetően függ a magasszínvonalú műszaki haladástól, a fejlett szinten álló műszaki kultúra tömegméretű elterjesztésétől.

Érthető tehát, hogy az ez évben másodikban, október 21—november 2-a között sorra kerülő Műszaki Könyvnapokat joggal tekinthetjük nemcsak könyvkiadásunk és könyvterjesztésünk, hanem vállalatunk és üzemünk, egész termelési-kutatási apparátusunk, a műszaki tudományok művelői, az azok iránt érdeklődő s azok eredményeit alkalmazó százazrek nagy eseményének.

A tapasztalatok azt mutatták, hogy az üzemekben, könyvtárakban és más intézményekben a Műszaki Könyvnapok megrendezése élénk visszhangra talált.

A most másodikban sorra kerülő Műszaki Könyvnapok jelentősége és feladatai csak megnövekedtek az időközben eltelt egy év alatt, amelynek során népgazdaságunknak mindinkább központi kérdésévé vált a műszaki fejlesztés meggyorsítása, a magas műszaki kultúra megteremtése.

A Műszaki Könyvnapok s ezen keresztül a műszaki kultúra terjesztésének fontosságát két időszerű tényező is kiemeli. Az egyik a KGST keretében fokozatosan megvalósuló nemzetközi munkamegosztás. A tervezés-kutatás, valamint a termelés egyes szektorainak összehangolásából, a KGST-n belüli termelési kooperáció kibővüléséből következik, hogy nagy lehetőségek nyílnak meg számunkra — hasonlóan nagy felelősség mellett. Csak akkor számíthatunk arra, hogy egyes termékekből, vagy termékcsoportokból gazdaságos nagy sorozatokat gyártva kielégíthetjük a szocialista világpiac növekvő igényeit, ha műszaki haladásunk lépést tart a termékeinkkel szemben joggal támasztott követelményekkel.

Az idei Műszaki Könyvnapok sokat tehetnek az említett célok megvalósításáért. Azáltal, hogy a könyvnapokat elsősorban nagyüzemekben, tervező és kutatóintézetekben, a műszaki egyetemeken és az ipari minisztériumokban rendezik meg, megfelelő lehetőség nyílik arra, hogy elmélyítsük a műszaki irodalom iránti érdeklődést mindenek előtt műszaki kultúránk legszármottevőbb hordozói és továbbfejlesztői között: műszaki értelmiségünkben.

Arra kell törekednünk, hogy a Műszaki könyvnapok alkalmából egyrészt új olvasókat nyerjünk meg a műszaki könyvek ma már hatalmas táborának, másrészt az ismeretszerzés egyre újabb magaslatainak elérésére ösztönözzünk.

A Műszaki Könyvnapok központi eseményét az Országos Műszaki Könyvtárban megrendezésre kerülő nagyszabású műszaki könyvkiállítás jelenti, amelynek megnyitására a Könyvnapok ünnepélyes megnyitásával egyidejűleg kerül sor.

Az üzemekben és intézményekben is megfelelő intézkedésekkel és programmal, valamennyi érdekelt szerv széles körű együttműködésével biztosítják a Könyvnapok sikerét. A programhoz tartozik a Könyvnapok fontosságát ismertető megnyitó, valamint a helyi könyvkiállítás és könyvvásár, amelyek eredményes lebonyolításához az üzemi vezetőkön kívül a helyi könyvbizományos és a műszaki könyvtáros nyújtanak segítséget.

A Könyvnapok során szervezeten és széles körben valósul meg a kiadók találkozója az olvasóval.

Ezenkívül a Műszaki Könyvkiadó széles körű közvéleménykutatást is lebonyolít, amelynek során véleményt kér a műszaki társadalomtól a megjelent kiadványokra vonatkozólag, egyben azonban témajavaslatok iránt is érdeklődik, hogy kiadási programjában még szorosabban követhesse az olvasói igényeket.

Az előkészületek alapján biztosra vehető, hogy a második Műszaki Könyvnapok fontos állomása lesz a műszaki irodalom terjesztésének, s ezen keresztül hatékonyan szolgálja műszaki kultúránk előrehaladását.

Follinus János



## INHALTSVERZEICHNIS

|                                                                                                      |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>Dr. György Gabos</i> : Tagung über die Fachingenieurbildung für die Bauindustrie .....            | 385 |
| <i>Gábor Valkó</i> : Dachaufhebung .....                                                             | 388 |
| <i>László Mohácsy</i> : Konferenz in Leipzig über Gleitschalung .....                                | 397 |
| <i>Loránd Kismarty Lechner</i> mit Golddiplom ausgezeichnete Architekt .....                         | 398 |
| <i>Gerő Szikszay</i> : Vor- und Nachspannen im Betrieb in der Schweiz .....                          | 399 |
| <i>Viktor Zoltánka</i> : Baumaschinen an der Messe in Hannover .....                                 | 408 |
| <i>Lukács Szakos</i> : Herstellung von Beton in kleinen Massen im Winter unter $-10^{\circ}$ C ..... | 417 |
| <i>József Tar</i> : Gestaltung der Produktion, Personenzahl und Produktivität in der Industrie ..... | 420 |
| Nachrichten des Wissenschaftlichen Vereins für Bauwesen .....                                        | 421 |
| <i>Hedvig Fenyves</i> : Einige Erfahrungen über die Gütekontrolle von Stahlbetonprodukten .....      | 422 |
| <i>Imre Gyökös, Jolán Kovács, Dezső Karvázy</i> : Neue Methode der Maschinenbau-Kostenplanung .....  | 425 |
| Nachrichten des Wissenschaftlichen Vereins für Bauwesen .....                                        | 430 |
| <i>János Follinus</i> : Unser Kamerad: Das Buch .....                                                | 432 |

## CONTENTS

|                                                                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>Dr. György Gabos</i> : Conférence on vocational training of special engineers for the building industry ..... | 385 |
| <i>Gábor Valkó</i> : Roof lifting .....                                                                          | 388 |
| <i>László Mohácsy</i> : Conference on sliding-shuttering in Leipzig .....                                        | 397 |
| <i>Loránd Kismarty Lechner</i> architect honoured with Golden Diploma .....                                      | 398 |
| <i>Gerő Szikszay</i> : Prestressing and poststressing in central workshop in Switzerland .....                   | 399 |
| <i>Viktor Zoltánka</i> : Building machines on the Fair of Hannover .....                                         | 408 |
| <i>Lukács Szakos</i> : Production of concrete in small volumes in the winter below $-10^{\circ}$ C .....         | 417 |
| <i>József Tar</i> : Trends of the production, staff and productivity in the industry .....                       | 420 |
| News of the Scientific Society for Building .....                                                                | 421 |
| <i>Hedvig Fenyves</i> : Experiences obtained at quality-control of reinforced concrete products .....            | 422 |
| <i>Imre Gyökös, Jolán Kovács, Dezső Karvázy</i> : New method for planning the costs of machine-building .....    | 425 |
| News of the Scientific Society for Building .....                                                                | 430 |
| <i>János Follinus</i> : Our comrade: The book .....                                                              | 432 |

## SOMMAIRE

|                                                                                                                                        |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>Dr. György Gabos</i> : Enquête sur l'éducation des ingénieurs spécialisés de l'industrie du bâtiment .....                          | 385 |
| <i>Gábor Valkó</i> : Elevage de toiture .....                                                                                          | 388 |
| <i>László Mohácsy</i> : Conférence sur le coffrage glissant à Leipsicks .....                                                          | 397 |
| <i>Loránd Kismarty Lechner</i> architecte, l'auteur du diplôme d'or .....                                                              | 398 |
| <i>Gerő Szikszay</i> : Precontraint et postcontraint à l'usine central dans la Suisse .....                                            | 399 |
| <i>Viktor Zoltánka</i> : Machine de bâtiment à la Foire à Hannover .....                                                               | 408 |
| <i>Lukács Szakos</i> : Production du béton et petites masses en hiver audessous de $-10^{\circ}$ C .....                               | 417 |
| <i>József Tar</i> : La formation de la production, des effectives, et la productivité dans le domaine de l'industrie du bâtiment ..... | 420 |
| Nouvelles de la Société Scientifique du Bâtiment .....                                                                                 | 421 |
| <i>Hedvig Fenyves</i> : Expériences obtenues au cours du contrôle de qualité des produits en béton armé .....                          | 422 |
| <i>Imre Gyökös, Jolán Kovács, Dezső Karvázy</i> : Nouvelle méthode de la planification des frais de machines .....                     | 425 |
| Nouvelles de la Société Scientifique du Bâtiment .....                                                                                 | 430 |
| <i>János Follinus</i> : Notre compagnon: Le livre .....                                                                                | 432 |

## MAGYAR ÉPÍTŐIPAR

Főszerkesztő: Lux László. Szerkesztő: Rojkó Ervin

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

Telefon: 113-450

Felelős kiadó: Solt Sándor

63.9., 15940 Révai Nyomda, Budapest, V., Vadász utca 16.

Megjelent: 4550 példányban

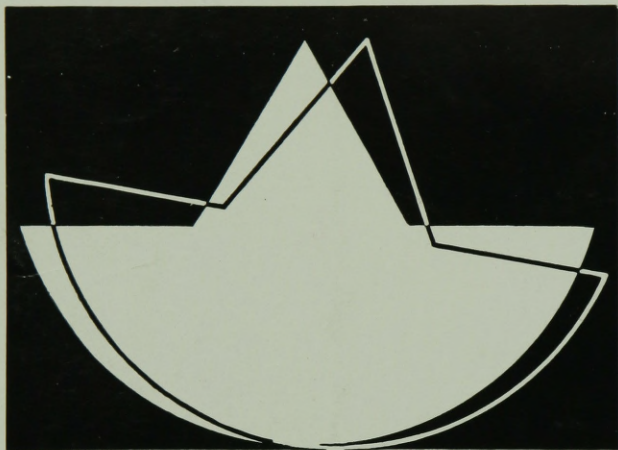
Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető a Posta Központi Hírlapirodánál (Bpest, V., József nádor tér 1. Telefon: 180-850) és bármely postahivatalnál. Előfizetési díj negyed évre: 18,— Ft, fél évre 36,— Ft. Egyes szám ára 6,— Ft.

Csekk számlaszám: egyéni: 61,252, közületi: 61,066, vagy átutalás az

MNB. 8. sz. folyószámlájára.



## Automatikus szintezőműszer két teljesítmény-fokozattal



## Koni 007

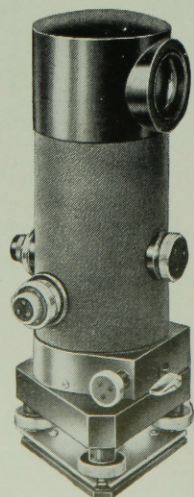
Pontossága arretált

optikai mikrométerrel 2...3 mm/km

Pontossága az optikai

mikrométert használva 0,5...0,8 mm/km

**VEB Carl Zeiss JENA**



Az 1963. október 21—november 2-a  
között megrendezésre kerülő

### Műszaki Könyvnapok

alkalmából az

**Országos Műszaki Könyvtár és Dokumentációs Központ**

(VIII., Múzeum-utca 17)

székházának földszintjén

### Műszaki Könyvkiállítást

rendezünk



Ugyanakkor a székház emeleti karzatán  
bemutatjuk :

**Hogyan készül a  
műszaki könyv?**

A kiállítás megtekinthető :

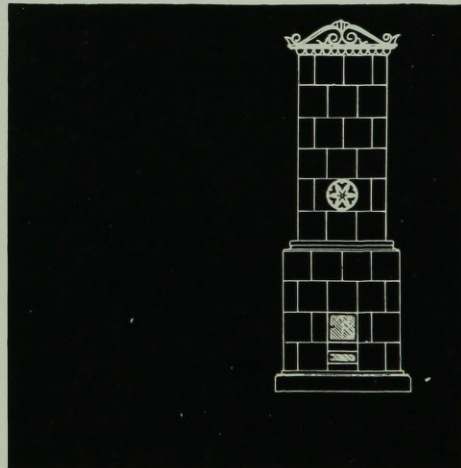
Hétfő . . . . . 13—20

Kedd - szerda - csütörtök - péntek 10—20

Szombat . . . . . 10—20

Vasárnap . . . . . 9—13 óra között

**A Műszaki Könyvnapok  
szervező bizottsága**



## KERÁMIA-CSEMPE

SZÍNES ÉS VÁLTOZATOS RAJZOKKAL  
ELSŐRENDŰ MINŐSÉG  
ÉGETETT AGYAG-KÁLYHÁK RÉSZÉRE

Exportőr :



**MINERALIMPORTEXPORT**

3, RUE GH. ASSAN

**BUKAREST ROMÁNIA**

FELVILÁGOSÍTÁS: ROMÁN GAZDASÁGI KIRENDELTSÉG  
BUDAPEST, XI., KELENHEGYI ÚT 27