

E 1706

AZ ÉPÍTŐIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET FOLYÓIRATA * 1967. 6.



**MAGYAR
ÉPÍTŐ-
IPAR**



Főszerkesztő: LUX LÁSZLÓ

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

Szerkesztő: Rojkó Ervin

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

Megjelenik havonként

Előfizetés egy évre: 96,— Ft

TARTALOM

Csuha Pál: Műszaki fejlesztés a betonelemgyártásban	329
Papanek Zsolt: Előregyártott ipari csarnokszerkezetek és azok gyártása külföldön	340
Kékesi Nándor: A házgyárak telepítésének és fejlesztésének eddigi tapasztalatai	347
Orbán Sándor: Ipari csarnok vázszerkezetek szállítás-gazdaságossági vizsgálata	350
Barkóczy Pál: A betonelemgyártó ipar technológiai létesítményeinek hatékonysága	353
Dr. Nagy Károly: A szakosítás kérdései a betonelemgyártó iparágban	356
Dr. Csutor János: A mozaiklapgyártás automatizálási lehetősége	359
Megyesi József—dr. Szőke Gyula: A blokszerű kis építőelemek gyártásának fejlődése	365
Bodó László: Vázszerkezetek gyártása Magyarországon	373
Dr. Gabos György—Kenderes János—Varga György: ÉM „Panelos szerkezetű középmagas lakóépületek alapozása” c. tervpályázat	380
Dr. Sebestyén Gyula: Adatok a világ építőiparáról	386
Mangel János: Külföldi folyóirat szemle	388
Csuha Pál: Könyvismertetés	390
Dr. Gy. T.: Az Egyesület hírei	391

СОДЕРЖАНИЕ

Пал Чуха: Техническое развитие в области производства сборных конструкций	329
Жолт Папанек: Сборные конструкции промышленных цехов и их изготовление	340
Нандор Кекеши: Опыт размещения и развития домостроительных заводов	347
Шандор Орбан: Исследование экономичности каркасных конструкций промышленных цехов с точки зрения транспорта	350
Пал Баркоци: Эффективность технологических сооружений промышленности бетонных конструкций	353
Д-р Кароль Надь: Вопросы специализации в промышленности бетонных конструкций	356
Д-р Янош Чупор: Возможности автоматизации производства мозаичных плит	359
Йожеф Медьеш, д-р Дьюла Сёке: Развитие производства блоковидных строительных элементов небольшого размера	365
Ласло Бодо: Производство каркасных конструкций в Венгрии	373
Д-р Дьёрдь Габош, Янош Кендереш, Дьёрдь Варга: Конкурс Министерства строительства „Фундаменты жилых домов средней этажности панельной конструкций”	380
Д-р Дьюла Шебештьен: Данные о строительной промышленности мира	386
Янош Мангел: Обзор иностранных журналов	388
Пал Чуха: Библиография	390
Д-р Т. Дь.: Новости Общества	391

MAGYAR ÉPÍTŐIPAR

Főszerkesztő: Lux László. Szerkesztő: Rojkó Ervin

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

Telefon: 221-293

Felelős kiadó: Sala Sándor

67.6., 4456 Révai Nyomda, Budapest V., Vadász utca 16.

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

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

Műszaki fejlesztés a betonelemgyártásban*

CSUHA PÁL

A műszaki fejlesztéssel kapcsolatos tevékenység két csoportba sorolható: nevezetesen a kutatások, kísérletek és állóeszköz-fejlesztés csoportjába.

A műszaki fejlesztés sikere akkor teljes, ha eredményei az állóeszköz-fejlesztés révén a gyakorlatban, a termelő munkában realizálódnak. A műszaki fejlesztés konkrét céljai a betonelemgyártásban mindenkor az építőipar műszaki fejlesztésének fő irányelveiből adódnak. Lényegében az építőipar iparosításának a feltételeit kívánja biztosítani.

Az építőipar napjainkban lezajló technikai forradalma elsősorban a betonelemgyártás kifejlesztésén keresztül valósul meg. Ennek megfelelően a betonelemgyártás fejlesztésének gyorsabbnak kell lennie az építőipar egyéb területein végbemenő fejlődés folyamatainál.

A műszaki fejlesztés a gyakorlatban számos tényező függvényeként jelentkezik. Hazai viszonylatban e tényezőkről röviden az alábbiakat mondhatjuk el.

1. Kutatóintézeteink nem rendelkeztek, illetve nem rendelkeznek elegendő és megfelelő kutatási kapacitással a betonelemgyártás területén. Az építőanyagipari és az építőipari kutatóintézetek főképpen a szilikátipar, a magas- és a mélyépítőipar problémáival foglalkoznak. A betonelemgyártás számára csak alapkutatást és bi-

zonyos mértékig terméktervezést végeznek. Technológiai kutatásokra alig, vagy egyáltalán nincs és nem volt kapacitásuk.

Ez a helyzet amellet, hogy gátolta a betonelemgyártás fejlesztését, rákényszerítette a betonelemgyártó iparágat arra, hogy a fejlesztési kérdésekkel saját maga foglalkozzék, és a saját kutatói-tervezői apparátusát kialakítsa. Ez azzal a kedvező eredménnyel járt, hogy a fejlesztéssel foglalkozók a legszorosabb kapcsolatban vannak a gyakorlattal, s így munkájukat a leghatékonyabban tudják végezni különösen akkor, ha az alapkutatásokat a kutatóintézetek számukra továbbra is biztosítják.

2. A gyártókapacitás jelenleg nem kielégítő. Itt még jelentős fejlesztésre van szükség mind a gyártógépek, mind a berendezések és sablonok tekintetében. A szűkös gépgyártás-kapacitás gátolólag hatott a műszaki fejlesztésre, és gyakran kényszerítette és kényszeríti a betonelemgyártó iparágat gépgyártási tevékenységre is, ami nem kívánatos.

3. Tisztázandók voltak a fejlesztés főbb alapelvei, elsősorban a következők:

Mi a helyes aránya az üzemi és egyéb előregyártási ágaknak?

Korszerű, optimális nagyságú, a termelés koncentrációját biztosító elemgyárak épüljenek-e, vagy poligon rendszerű, decentralizál-

tan termelő, olcsóbban beruházható üzemek?

Vegyes profilú vagy célgyárak építendő-e?

Célgyártósorokat kell-e egy-egy gyáron belül biztosítani, vagy inkább az univerzális gyártósorok kialakítására kell törekedni, melyek sabloncserével többféle termékfajta előállítására alkalmasak.

A felsorolt és még hasonló más kérdésekben az idők folyamán a vélemények megoszlottak, ami sokszor hátráltatólag hatott a fejlesztésre. Ma már kialakult, és az alapvető kérdésekben kikristályosodott a helyes állásfoglalás. Ezek szerint a termelés koncentrációját lehetővé tevő, optimális nagyságrendű korszerű gyárakat kell létesíteni.

E gyárak a nagyelemes lakásépítkezéseket szolgáló házgyárak kivételével lehetőleg vegyes profilú beton- és vasbetonelem-gyárak legyenek, a gyártósor kapacitását kitöltő termékfajták esetén célgyártósorokkal, egyébként univerzális gyártósorokkal, komplex gépességgel és lehetőség szerinti automatizálással.

4. A fejlesztésre fordítható anyagi és szellemi erőforrások mindeddig nem voltak teljesen elégségesek, de gyorsuló ütemben bővülnek. A II. ötéves terv során a fejlődés jelentősen meggyorsult, és sokkal nagyobb mértékben folytatódik a III. ötéves tervben. A betonelemgyártás hazánkban a III. ötéves tervidőszak végére fejlődik ki olyan mértékűre, hogy az igények kielégíthetők lesznek, és az építőipar iparosítása megoldottá válik.

* Jelen számunkban a betonelemgyártó ipar szakembereinek cikkeit közöljük. Szerkesztőségünk szívesen venné, ha a tervezés, a kutatás és a beruházás területéről véleményeket és állásfoglalásokat tartalmazó hozzászólásokat kapna a témában szereplő kérdésekhez.

A műszaki fejlesztés a II. ötéves tervben

A II. ötéves tervben a betonelem-gyártás műszaki fejlesztésének legfőbb célkitűzése az építőipar iparosításának elősegítése volt. Ennek érdekében korszerűsíteni kellett egyes termékeket gyártástechnológiáikkal együtt, másrészt új termékesortokat kellett kifejleszteni gyártási eljárásaikkal kialakításával egyidejűleg. Növelni kellett a feszítettbeton-szerkezeti elemek arányát és fejleszteni kellett az alapanyagok (adalékanyagok, cement, acélok) feldolgozástechnológiáját.

Elsőnek a födémszerkezeti elemek, a feszített beton vasúti aljak, távvezetési és közvilágítási oszlopok, oszlopgyámok és a szőlőtámaszok korszerűsítése, gyártástechnológiai fejlesztése volt napirenden.

A födémszerkezetek termék- és technológiai fejlesztése során kettős célt kellett megvalósítani. Egyrészt át kellett térni — anyagtakarékosági okok miatt — a feszített beton szerkezetek gyártására, másrészt be kellett rendezkedni a födempallók (nagyelemek) gyártására is. Először a csúszószaluzatos gyártási eljárással próbálkoztak a feszített födémgerendák, födempallók gyártásánál (1. ábra). A födempallógyártásban kezdeményezték az előrefeszített beton-technós födempallók gyártását is (2. ábra). A csúszószaluzatos gyártási eljárással a kitűzött célt sem a termékek kívánt minősége, sem termelékenysége tekintetében nem lehetett elérni. A technós födempalló sem felelt meg teljes egészében az építőipar igényeinek, mert az igény az alul-felül sík palló.

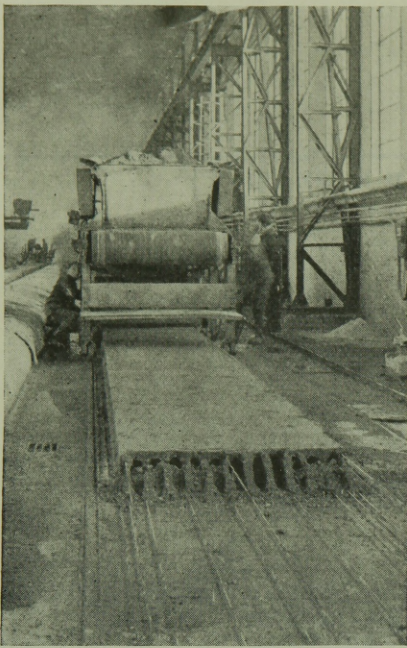
A nem kielégítő eredmények a továbbfejlesztést szükségessé tették. Az előrefeszített beton födémgerendák (3., 4. ábra) gyártása 10—12 hosszú ikersablonos technológiával, a födempallógyártás pedig az alul-felül sík, körüreges födempallók gyártásával (5., 7. ábrák) valósult meg.

Már a gyártási kísérletek során felmerült igény a mennyezetvakolást nem igénylő födempallók iránt, amelyeknél legfeljebb a hézagok közötti fugázás végzendő el. Kísérletképpen ilyen födempallók is készültek, sorozatgyártásukra azonban egyelőre még nem került sor azért, mert a felhasználók csak a 2,40 m széles födempallókat kívánják ilyen kivitelben.

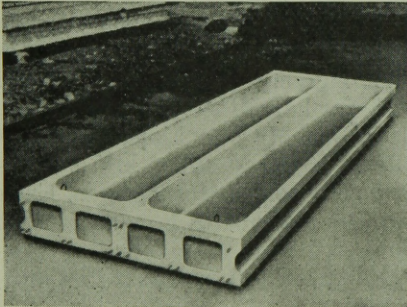
E födémszerkezeti elemek sorozatgyártása 1969-ben fog megindulni.

A vasúti alj gyártásfejlesztése egyrészt termékfejlesztést, másrészt pedig technológiai fejlesztést foglalt magában. E munka eredményeként fejlesztettük ki az L jelű fővonali és a T_u , valamint a T_{sz} jelű feszített beton aljakat, amelyeknek a sorozatgyártása kikísérletezésük után azonnal megkezdődött. A gyártástechnológiai fejlesztés főként a gépek és berendezések tökéletesítésére, a gépesített kiszállításra, a tárolóhelyi sorolásra és rakodásra irányult. A kitűzött célokat sikerült elérni, és ezáltal a korábbi vasbeton vasúti-alj-gyártást meg lehetett szüntetni (8—10. ábrák).

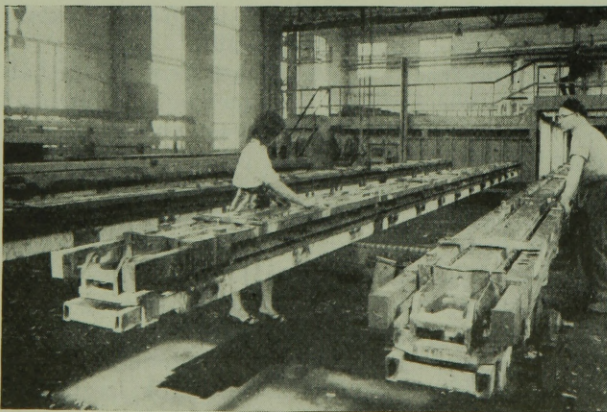
Az előrefeszített beton távvezetési és közvilágítási oszlopok fejlesztése ugyancsak termék és technológiai fejlesztésre terjedt ki. A termékfejlesztés az anyagfelhasználás csökkentését, a termékválasz-



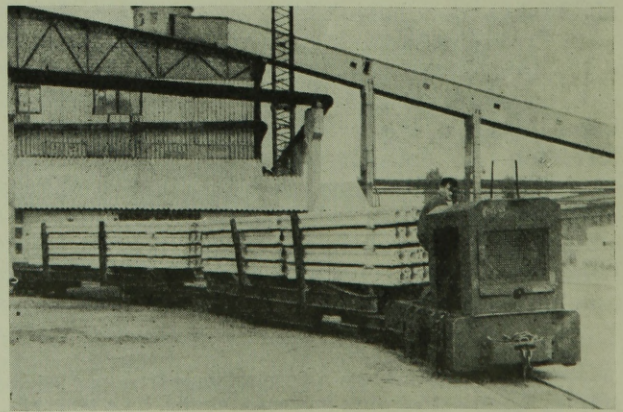
1. ábra. Előrefeszített födempalló-gyártás csúszószaluzatos eljárással



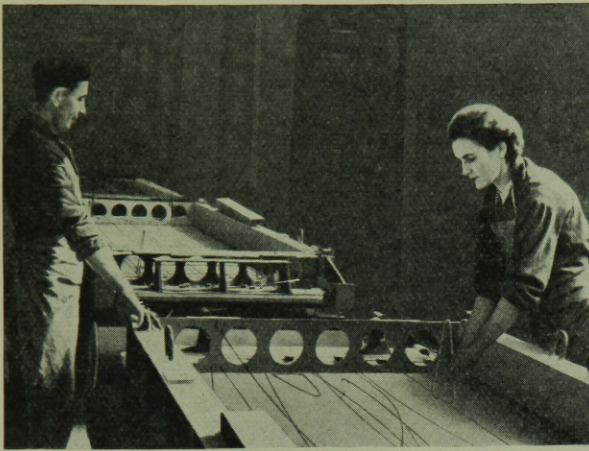
2. ábra. Előrefeszített, 1,20 m széles technós (felülbordás) födempalló



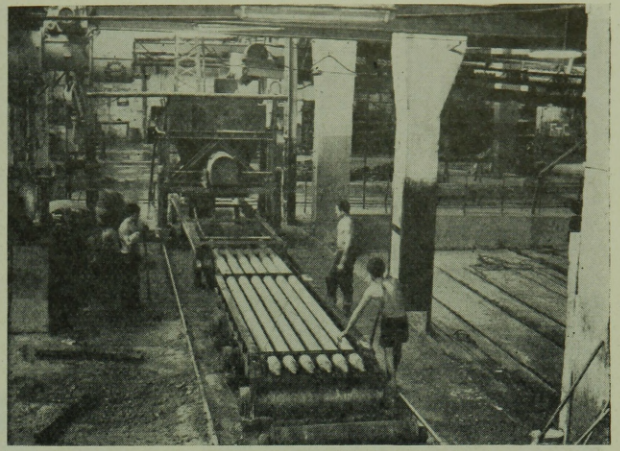
3. ábra. Előrefeszített födémgerendák gyártása ikersablonokban



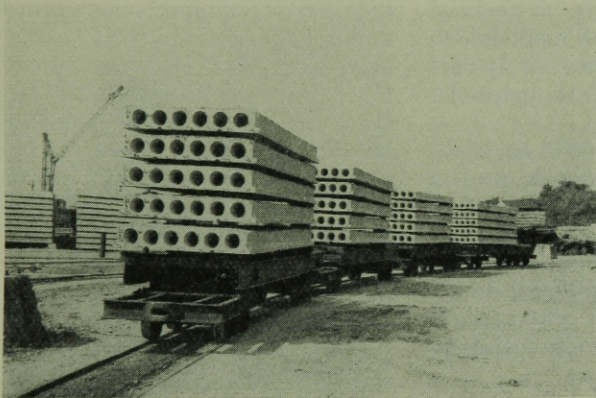
4. ábra. Előrefeszített födémgerendák kiszállítása a gyártócsarnokból



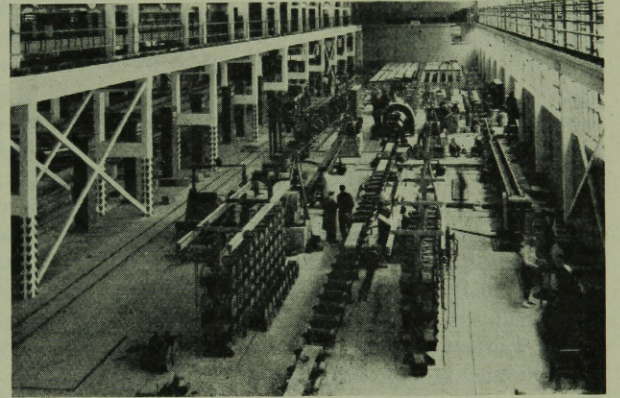
5. ábra. Előrefeszített körüreges földémpalló-gyártó sablonok



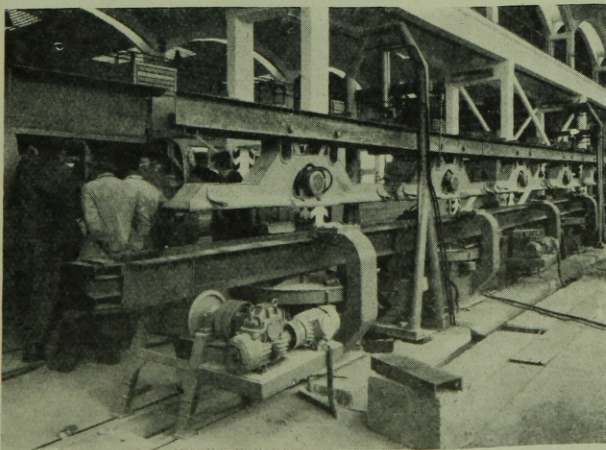
6. ábra. Előrefeszített körüreges földémpalló gyártása (Budapesti Épületelemgyár)



7. ábra. Előrefeszített körüreges földémpanelok kiszállítása a gyári tárolóterületre



8. ábra. Feszített beton vasútialj-gyártó sorok (Zsolcai Épületelemgyár)



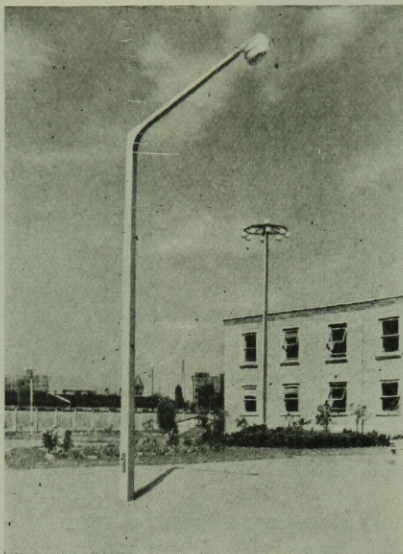
9. ábra. Vibroberendezés vasúti aljak tömörítésére



10. ábra. Huzalvágás az aljak végei között



11. ábra. 20 kV-os előrefeszített távvezetési oszlop



12. ábra. Egykarú előrefeszített közvilágítási oszlop



13. ábra. Kétkarú előrefeszített közvilágítási oszlop

ték növelését, a gyártástechnológia egyszerűsítését és a jobb felhasználást célozta. A technológiai fejlesztés pedig termelékenységnövelési, minőségjavítási és kapacitásnövelési jellegű volt. E célok alapján került kifejlesztésre az ikersablonos, tökéletesített vibrációjú görgősoros gyártástechnológia (11—14. ábrák).

A távvezetési oszlopgyámok gyártása a fejlesztésüket megelőzően, nem feszített kivitelben történt. A fejlesztés célja a feszített távvezetési oszlopgyám és gyártási módjának kialakítása volt. A feladat megoldása a nagy szilárdságú acélhúroknak feszültségmentes pásmákba történő csévézése útján, egyedi sablonokra való feszítéses formában történt. A munka minden tekintetben sikeres volt, és befejezése után teljes egészében át lehetett térni az előfeszített kivitelben történő gyártásra.

A szőlőtámaszlopok fejlesztése a korszerű szőlőművelési elveknek megfelelő támaszloptípusokat követelt meg. A termék- és technológiai fejlesztés ennek megfelelően folyt le, és indult meg az új vasbeton és előfeszített betonelemek gyártása.

Az építőipar iparosítását különösen szolgáló feladatok sorába tartoztak a nagyelemes lakásépítési elemcsoportok, az ipari csarnokok és raktározási létesítmények, a közösségi épületek és végül a mezőgazdasági célokat szolgáló építmények elemcsaládjainak kifejlesztése.

A nagyelemes lakásépítések megvalósítását célozta a közép- és nagyblokkos építési technológia kialakítása. E munkát a kutatóintézetek és az érdekelt kivitelezői vállalatok végezték sikeresen. A II. ötéves tervben a közép- és a nagyblokkos építési mód az egyik

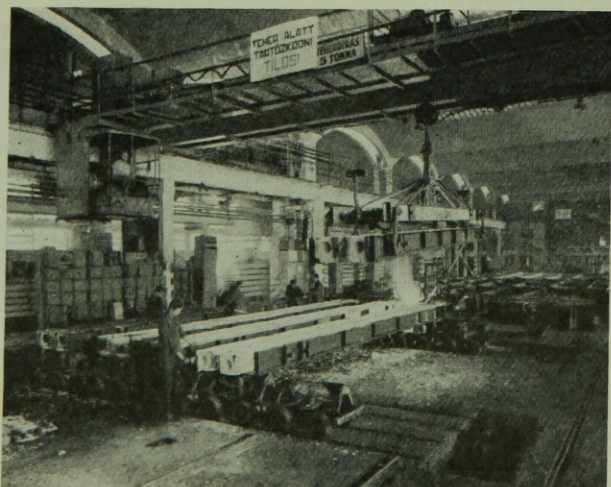
legelterjedtebb és leggazdaságosabb megoldás lett.

A lakásépítésben a legfőbb célkitűzés, a nagypanelos építéstechnológiára való áttérés is megkezdődött. Az első lépéseket a Pécsi Házgyár és a Dunaújvárosi Házgyár létesítése jelentette. Mindkettő hazai munka eredménye (15—17. ábrák). Ezt követően a gyorsabb fejlesztés érdekében megkezdődött a házgyári gépek és berendezések importja is. Így létesült 1965-ben a Budapesti 1. sz. Házgyár a Szovjetunióból importált technológiai berendezéssel, és épülnek a többi házgyárak is.

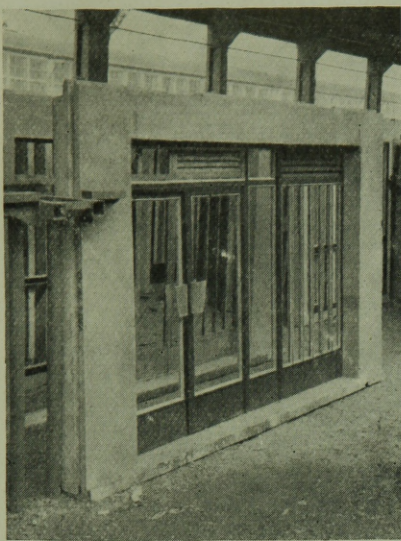
Az ipari csarnokszerkezetek és raktározási épületek elemcsaládjai közül a II. ötéves terv során elsőnek indult meg 9×9 m-es pillérállású csarnok (18. ábra) vázszerkezeti elemeinek gyártása. Ezt követte a 12×18 m pillérállású csarnokszerkezet több változata (19—22. ábra), majd kialakult a 9×12 méter és 12×12 m pillérállású csarnok elemeinek gyártása is.

A közösségi épületek egyik típusa (23. ábra) 1962-ben került kifejlesztésre. Ebből elsősorban szociális létesítmények (öltözők, mosdók stb.) és irodaházak épültek. A további fejlesztés során alakult ki az UNIVÁZ szerkezetecsoport. E szerkezeti elemekből a legkülönbélebb közösségi épületek építhetők.

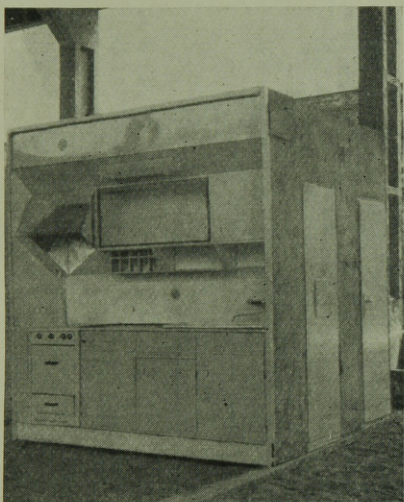
A mezőgazdasági vázszerkezetek kifejlesztése is mindjárt a II. ötéves terv elején megkezdődött. Az első szerkezet típus után, amely



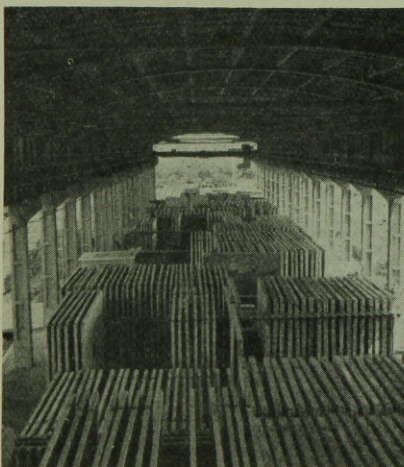
14. ábra. Előfeszített beton távvezetékoszlop-gyártás (Zsolcai Épütelemgár)



15. ábra. Homlokzati, bejárati falpanel (Dunaújvárosi Épületelemgyár)



16. ábra. Fürdőszoba-, konyhatélem beépített tűzhellyel és bútorokkal (Dunaújvárosi Épületelemgyár)



17. ábra. Nagypanelek a tárolóban (Dunaújvárosi Épületelemgyár)

még ma is sorozatgyártásban van, 1966-ban megkezdődött az újabb típusú MEZŐVÁZ szerkezetek sorozatgyártása is (24. ábra).

Külön meg kell még említenünk a budapesti földalatti vasút részére készülő *vasbeton tübingelemek* gyártásának kifejlesztését (25., 26. ábra). E termékekkel szemben szokatlanul szigorú méretpontosságot és 6–7 atmoszfera víznyomásnak ellenálló vízzáróságot követeltek. Ezt a feladatot is sikerült minden tekintetben kiváló eredménnyel megoldani. Az elemek sorozatgyártása folyik.

A *betonarúgyártás fejlesztése* nem állott annyira az érdeklődés és a célkitűzések homlokterében, mégis fontos feladatként szerepelt. E területen különösen a gyártási eljárások fejlesztése volt a döntő. A termékfejlesztés elsősorban a falazóblokkokra, kéményelemekre, új típusú födémbelestelekre irányult.

Jelentős volt a technológiai fejlesztés a blokkszerű elemek termelésében. A korábbi kézi, primitív gyártási módról (27. ábra) a korszerű nagyüzemi vibroprésés (28. ábra) gyártási eljárásra kellett áttérni. Ennek megfelelően új géptípusok kialakítása volt a fő cél.

Szintén a technológia fejlesztése volt az elsőrendű feladat a betoncsőgyártásban. A régi korszerűtlen csőtömítőgépek helyett a vibrációs tömörítésű csőgyártó gépek (29. ábra) alkalmazására kellett áttérni. Ez nemcsak a termelékenység növelését, a jobb mi-

nőségű betoncsövek gyártását tette lehetővé, hanem bizonyos mértékig, bár nem kielégítő mennyiségben a vízzárócső-gyártást is biztosította. A vízzárócsövek gyártásának a fejlesztése azonban lényegében a III. ötéves terv feladata maradt.

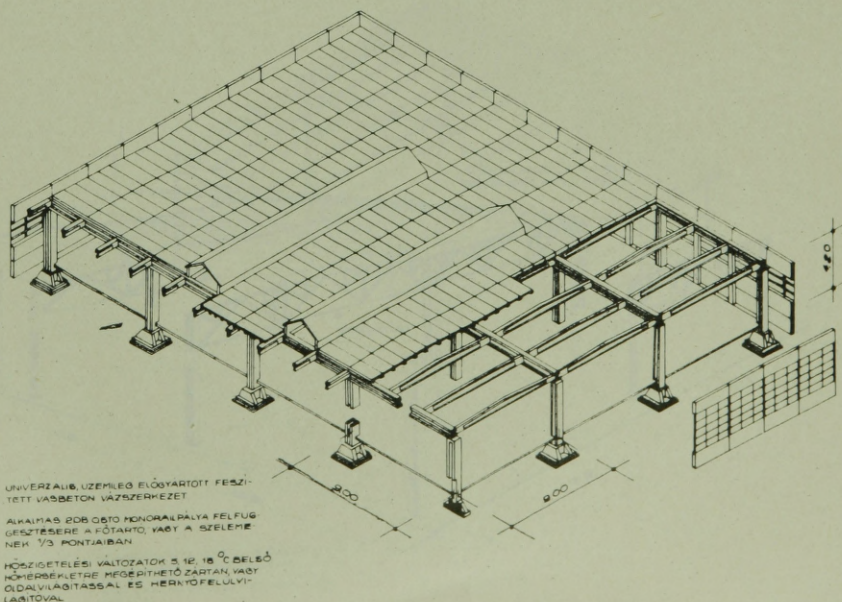
A lapszerű elemek (mozaiklapok, járdalapok stb.) gyártásában elsősorban a mozaiklapgyártás fejlesztése volt a legsürgetőbb. Bizonyos mértékű termékvalaszték-bővítés, termékfejlesztés mellett a korszerű gépek alkalmazása volt a döntő. E feladat eddig csak kis részben volt megoldható külföldi gépbeszerzés révén (30. ábra). Hazai fejlesztési törekvés is volt. A hazai fejlesztés csiszoló- és tömítőgépek kialakításában és gyártásában mutatkozott meg.

Az *alapanyagok mozgatásának, feldolgozásának, a betonelőállítási technológiának a fejlesztése* ugyancsak elkerülhetetlen volt. Ezeken a területeken jelentős előrehaladást sikerült elérni, de tennivaló bőven maradt a további időszakra is.

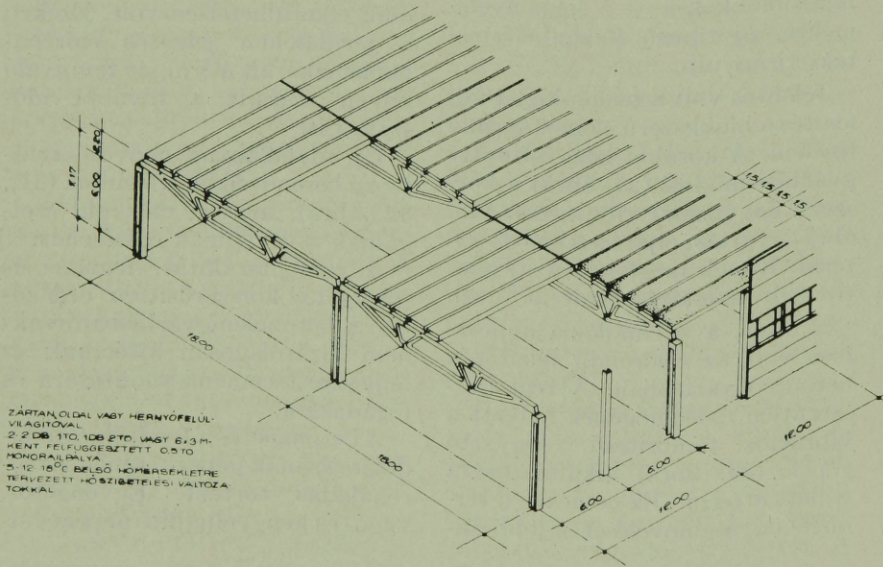
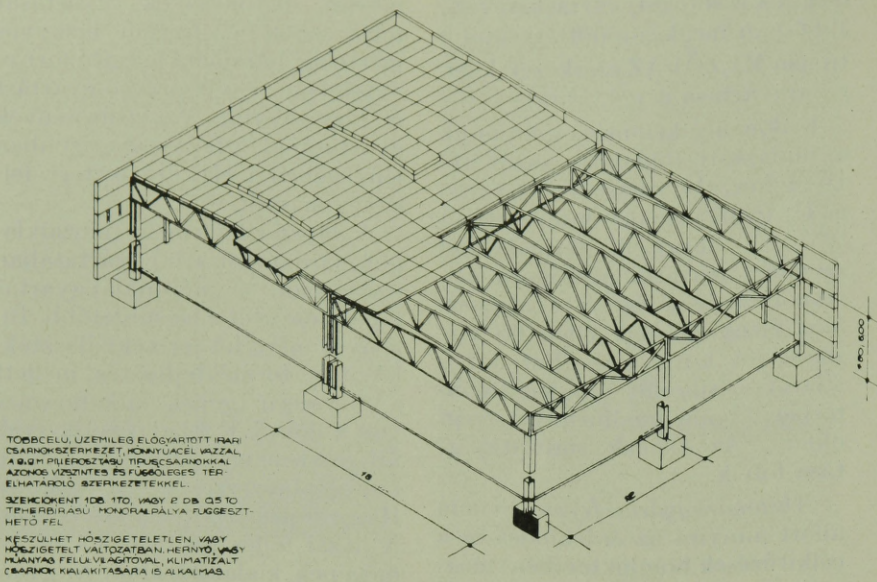
Új adalékanyag nedves osztályozó berendezések létesültek (31., 32. ábra), melyek előképül szolgálnak a továbbiak építéséhez.

A cementszállítás, -fogadás és -mozgatás korszerűsítése érdekében a betonelemgyártásban csaknem kizárólagosan áttértünk az ömlesztett cement szállítására és fogadására.

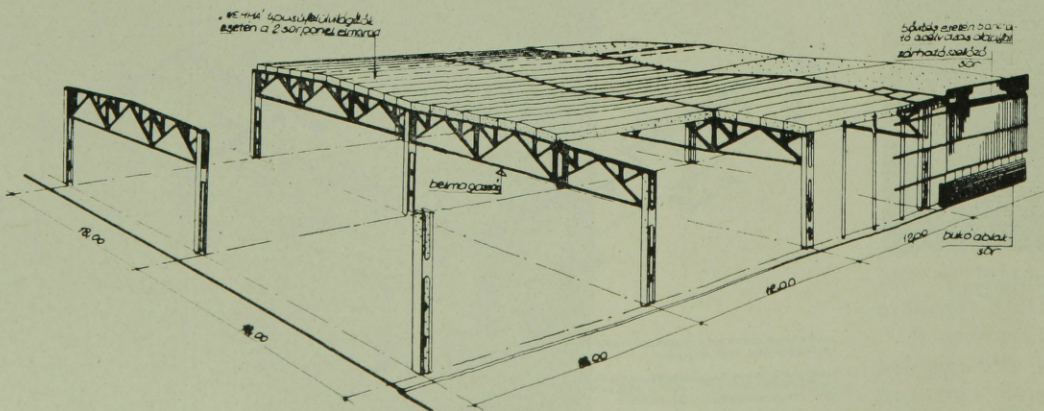
A betonacél és a feszítőhuzal feldolgozásának gépesítésében is előrehaladás történt. Egyengető-, vágó- és kengyelhajlító gépeket si-



18. ábra. 9 × 9 m-es pillérállású csarnokszerkezet

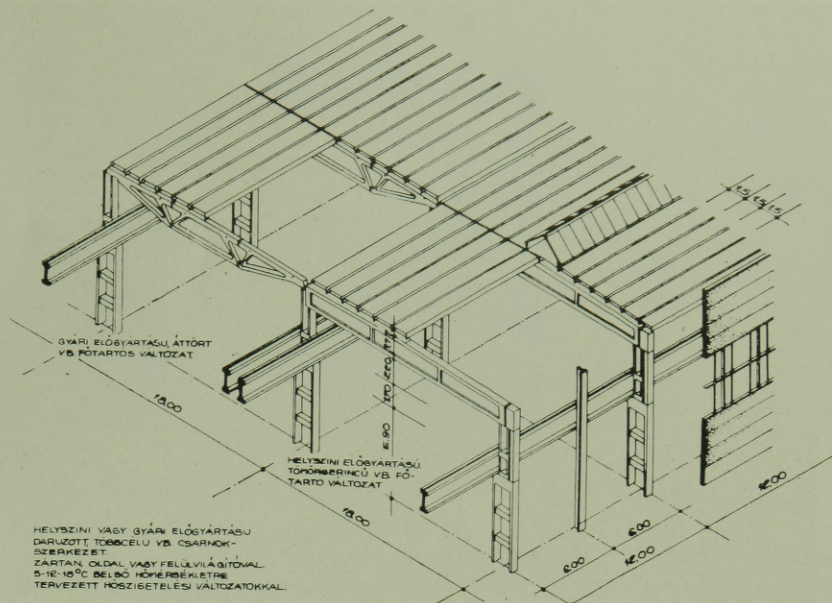


20. ábra. 12 × 18 m-es pillérállású utófeszített betonfőtartós csarnokszerkezet

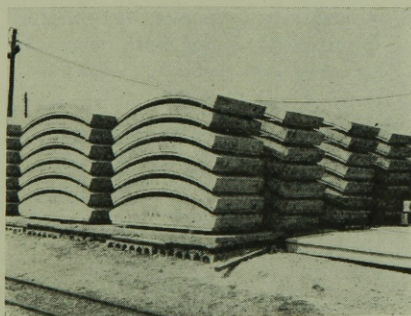


21. ábra. 12 × 18 m-es pillérállású acélfőtartós csarnokszerkezet

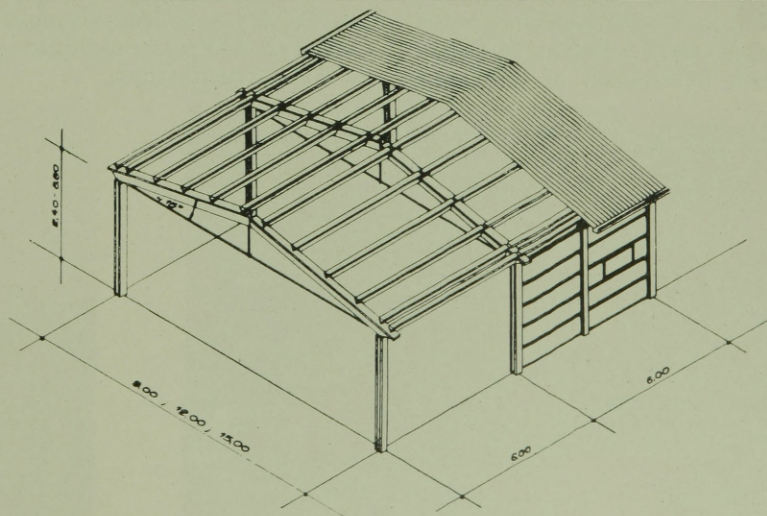
22. ábra. 12 × 18 m-es pillérállású daruzható csarnokszerkezet



23. ábra. Előregyártott elemekből épült irodaház

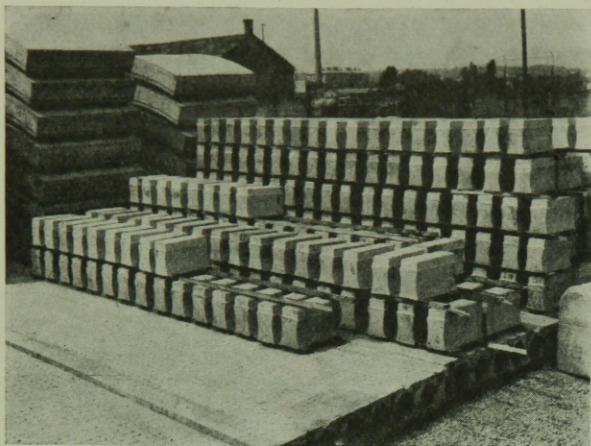


25. ábra. Vasbeton tübingelemek a gyári tárolótéren

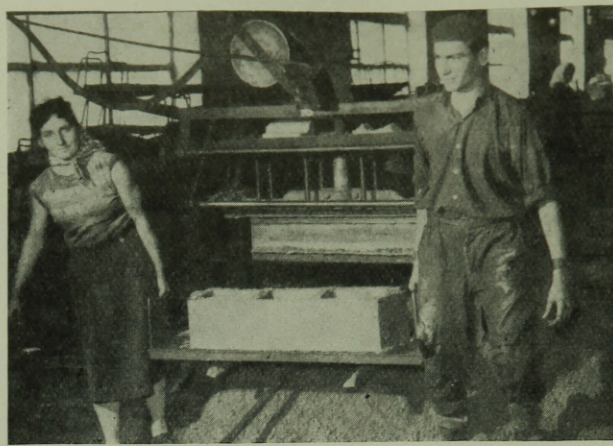


24. ábra. Vasbeton szerkezetű mezőgazdasági vázszerkezet

VASBETON SZERKEZETŰ VÁZSZERKEZET
ELŐLEGESEN MEZŐGAZDASÁGI CÉLRA
ÉPÍTHETŐ NYITOTTAN, FELÜ ZARTAN,
VAGY ZARTAN HŐSZIGETELÉSEL VAGY
ANÉKUL.



26. ábra. A vasbeton tübinggyűrűk záróelemei



27. ábra. Kísépes, elmaradott technológiájú fődémblétest-gyártás

került kifejleszteni, a házgyárakban alkalmazásra kerültek a hálószerkezetek gépei.

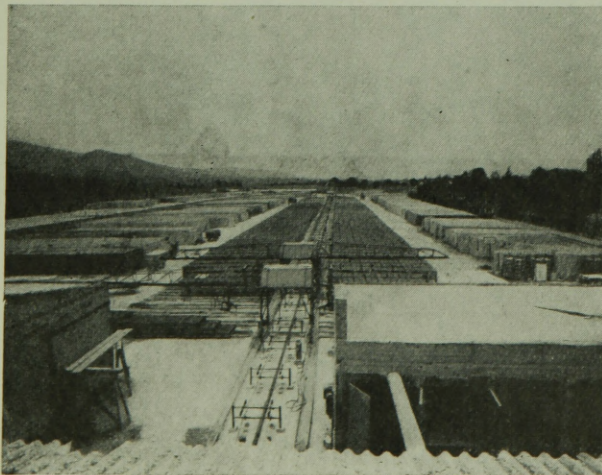
Összefoglalásképpen elmondhatjuk, hogy a II. ötéves tervben végzett műszaki fejlesztés a betonelemgyártó iparágban jelentős volt, lehetővé tette a II. ötéves tervben az iparág részére előírt termelési feladatok teljesítését, és megalapozta a III. ötéves terv termelési feladatainak végrehajtását, az építőipar iparosítási célkitűzéseinek megvalósítását. A fejlesztésből származó népgazdasági megtakarítás több milliárd Ft-os nagyságrendű volt, és igen nagy mértékű deviza-megtakarítást is eredményezett.

A III. ötéves terv műszaki fejlesztési feladatai

A III. ötéves terv során a II. ötéves tervben elkezdett eredményes munkát kell tovább vinni. Tovább kell folytatni mind a termékfejlesztést, mind a gyártási eljárások fejlesztését az alapanya-

gok feldolgozási technológiájának egyidejű tökéletesítése mellett.

A további termékfejlesztés szükséges annak ellenére, hogy az építőipar iparosítását célzó, csaknem minden termékcsalád kifejlesztése a II. ötéves terv időszakában megtörtént. Ennek oka az, hogy az új termékcsaládok, termékfajták még sem a felhasználást, sem a gyártástechnológiát tekintve nem teljesen kiforrottak. Ezenkívül igény jelentkezik új termékfejlesztésekre is. A technológiai fejlesztés szükségessége önmagából a termékfejlesztésből is adódik, de főképpen abból következik, hogy meg kell oldani a már kialakított sokféle termékfajta korszerű tömeggyártását. A létesítendő új gyárak csak a legkorszerűbb technológiával hozhatók létre. Fokozott jelentősége van ennek most, mert a III. ötéves terv időszakában annyi új gyár telepítése van előirányozva, mint amennyit eddig az elmúlt 15–20 év során létesítettünk.



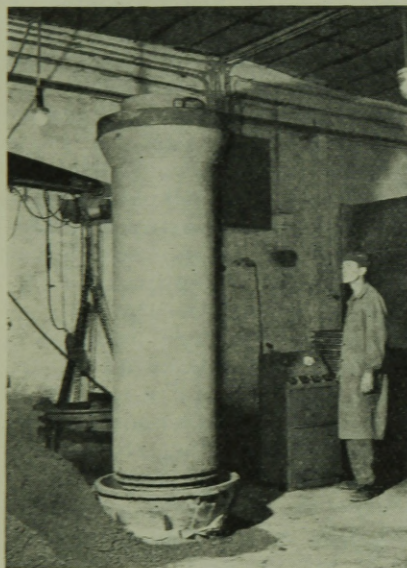
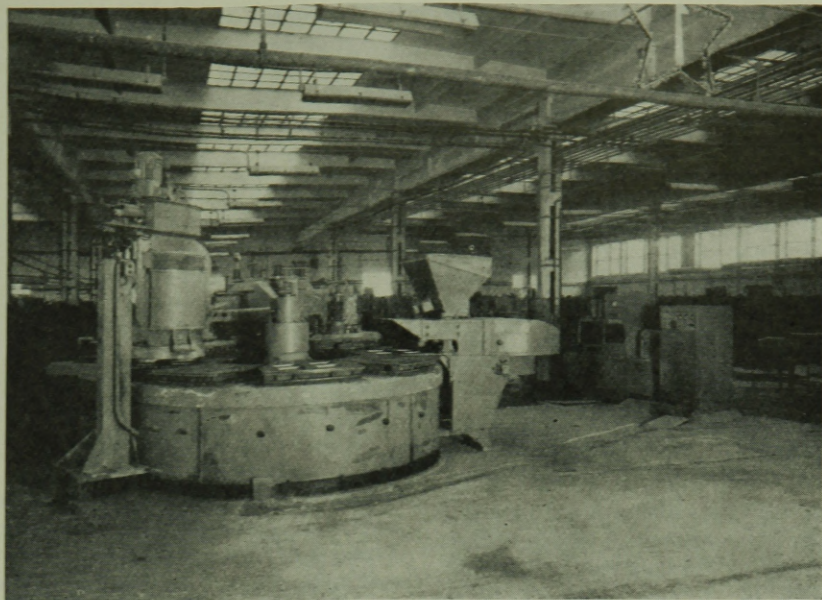
28. ábra. Korszerű falazóblokk-gyártó üzem részlete

A termékfejlesztési feladatok nagyobb hányadát még mindig a vasbeton és a feszített beton szerkezetek termékfejlesztése fogja képezni. Napjainkban már folynak a házgyári nagyelemes lakásépítési szerkezeteknek továbbfejlesztési munkái. Példaképpen megemlíthetjük a Dunaújvárosi Épület-elemgyárban a középmagas házak építéséhez szükséges elemek kialakítását, és a nagyelemes családi házak típusainak, illetve az ezekhez szükséges elemeknek a kifejlesztését.

A nagyelemes lakásépítési szerkezetek fejlesztésével párhuzamosan megindult a vázszerkezeti elemcsaládok (ipari-raktározási, közösségi, mezőgazdasági vázszerkezetek) tovább fejlesztése is. E szerkezeteknél kétlépcsős fejlesztésről van szó. Az első lépcsőben a cél az ipari és raktározási szerkezeteknél kialakult többféle, egyébként azonos rendeltetésű szerkezetek egységesítése, a közösségi és a mezőgazdasági vázszerkezeteknél az elemfajták számának ésszerű, a gazdaságos sorozatgyártás kívánalmait is kielégítő csökkentése.

A második fejlesztési lépcsőben a cél a felhasználás és a gyártás oldaláról felmerült kívánalmak kielégítése a szerzett, illetve szerzendő tapasztalatok alapján. Ez egy-egy elemcsoportra nézve esetleg egy szerkezetileg merőben más új típus kialakulását is eredményezheti.

Kifejlesztés alatt vannak a vázszerkezeteket kiegészítő falelemek is. Ezek mintegy évi 40 000–60 000 m³-es mennyiségben kerülnek majd sorozatgyártásra, egyelőre a



29. ábra. 2 m-es betonső gyártása

kijelölt kivitelező vállalatok segédüzemeinél.

Nagyon fontos a *feszítettbeton nyomócsőgyártás kifejlesztése is*. E feladatot gyárberendezések importálása útján célszerű megoldani de még ebben az esetben is marad hazai tennivaló.

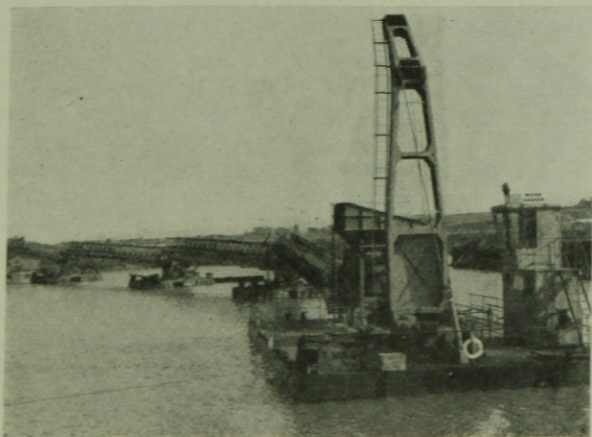
Meg kell említeni a betonsővekkel szemben támasztott azon igényt, hogy a nagyobb átmérőjű betonsők — a mai maximum 2 m-es hosszaktól eltérően — legalább 4—5 m hosszúságban kerüljenek legyártásra. Ez a fektetési munka termelékenységét hivatott növelni, de a csőkötések számának csökkentése révén anyagmegtakarításokat is eredményez, és a hibalehetőségek számát is korlátozza. Az ilyen csatornázási vagy kisebb víznyomásra igénybe vehető csők gyártása is azonban már csak pörge-

téssel lehetséges. Ezt is, hasonlóan a nyomócsőgyártás fejlesztéséhez, import útján helyes megoldani. A pörgetettcső-gyártás bevezetése a vízzárócső-gyártás megoldásának is egyik legbiztosabban járható útja.

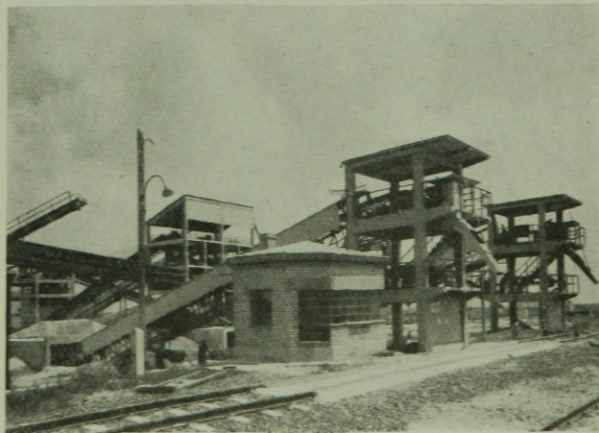
A közlekedésépítési célokat szolgáló előregyártható szerkezetek sorából a *feszített hídszerkezeti elemeket kell* kiemelni. Ezek megfelelő kialakítása, üzemi előregyártásba való vételük nagyon is szükséges.

A hagyományos vasbeton és feszített betonszerkezetek közül is jó néhányat lehet és kell korszerűsíteni. Ezek közül figyelmet érdemelnek az *előrefeszített beton vasúti aljak*. Az aljak alakjának, méreteinek megváltoztatásával el lehet érni az ágyazatra adódó igénybevételek csökkentését.

Olyan típusok is kifejlesztlen-



31. ábra. Kavicskotró a hozzátartozó adalékanyag-szállító berendezésekkel (Zsolcai Épületelemgyár)



32. ábra. Adalékanyag-osztályozó berendezés (Zsolcai Épületelemgyár)

dők, amelyek a Budapesti Földalatti Vasút építéséhez szükségesek.

A födemszerkezeteket — mint már említettük a 2,40 m széles, vakolást nem igénylő födempalók sorozatgyártásának megindításával kell fejleszteni. Ezenkívül a nagyobb teherbírású vasbeton födémgerendák egy részét előrefeszített beton kivitelűekre kell átváltani. Az eddig végzett vizsgálatok azt mutatták, hogy az áthidaló gerendák és a vasbeton cölöpök egy része is gazdaságosabb lenne feszített kivitelben.

A hagyományos termékek közül végül a szőlőtámaszlopokat is meg kell említeni. A tapasztalatok szerint az egészen kis keresztmetszetű (6×6 cm), könnyű, előre-feszített beton oszlopok azok, amelyek az igényeket a leggazdaságosabban ki tudják elégíteni.

A betonáruk termékválasztékának bővítése ugyancsak szükséges. A blokkszerű elemek sorából még hiányoznak a különböző típusú kerítéselemek, kerítésblokkok. Mindezek mellett számos olyan termék van, amely bizonyos fejlesztés után a tömeggyártásra inkább alkalmasabbá tehető.

Különösen fontos a betonső-gyártás fejlesztése a vízzárósági követelmények megbízhatóbb kielégítése érdekében. Ezzel egyidejűleg a csőkötések jobb megoldását is biztosítani kell.

A mozaiklapok néhány újabb típusának kifejlesztése mellett növelni kell az útburkolati elemek választékát. Ez utóbbiaknál nemcsak méretbeli változásokról van szó, hanem esztétikusabb formájú és felületű, esetleg több rétegben gyártott termékek gyártását kell megindítani.

A gyártási eljárások korszerűsítése a termékfejlesztésekre elmondottakból adódóan is széles körű műszaki fejlesztési tevékenységet kíván a III. ötéves tervben. A technológiai fejlesztést indokolja a termelés minden eddigit felülmúló növelése, másrészt pedig az extenzív fejlesztést kizáró körülmények egyidejű fennállása.

E fejlesztés a vasbetonelemgyártásban elsősorban a már említett univerzális gyártósorok kialakítását célozza. Ugyanakkor a célgyártósorok korszerűsítése, egyes részletfolyamatainak automatizálása is soron levő feladat. Ezek mellett a feszítettbeton nyomócsőgyártás, illetve a pörgetett

vasbetonső-gyártás számos olyan problémát vet fel, amelyeknek a megoldása egészen új területekre viszi a kutatást.

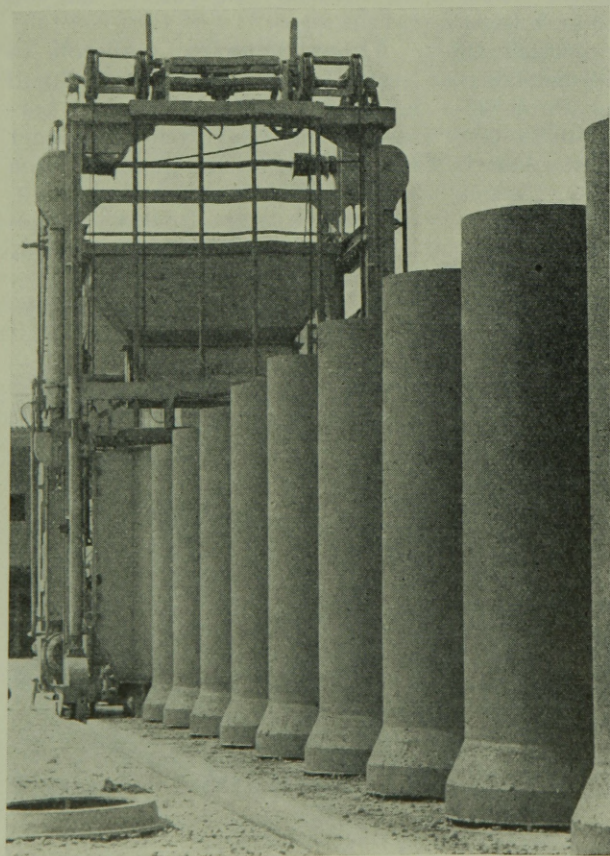
E technológiai fejlesztések során különösen szem előtt kell tartani a termékek minőségjavítására vonatkozó igényeket is. Ezek közül kiemelendő a méretpontosság fokozásának és a termékek felületi kialakításának, megmunkálásának kérdése. Ennek oka az, hogy a nagyelemes, sok esetben készre munkált, egész építményeket adó elemcsoportok tagjai az összeszerelhetőség érdekében nagyon szigorú mérettűrésekkel készítenedők, és felületi kiképzésüknek hibamentesnek kell lenniök.

A betonáru-gyártásban mind a blokkszerű elemeknél, mind a lapszerű termékeknél a teljes automatizálás felé kell törekedni. A fejlesztési munka itt nagyon sokrétű, hiszen az automatizálásnak ki kell terjednie az adalékanyagok adagolásától kezdve a betonkeverésen, elosztáson, a teljes gyártási folyamaton — az érlelésen — keresztül a termékek csomagolásáig, egységakományok képzéséig, közbevéve a minősítés folyamatát is. Ez új géptípusok kifejlesztését teszi szükségessé.

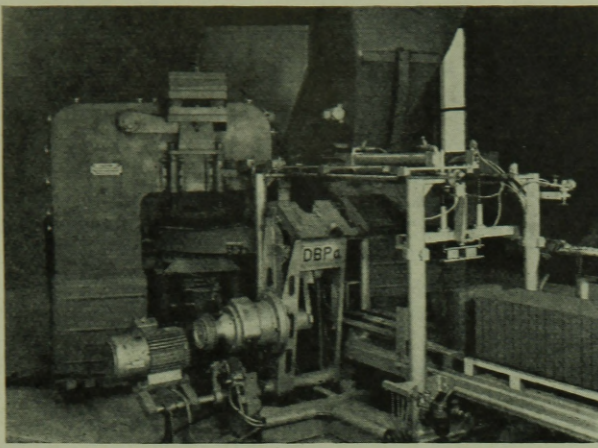
A betonárak közül legkevésbé a betonsővek automatizált gyártása tűzhető napirendre, de e termékek gyártástechnológiai fejlesztésétől sem lehet eltekinteni. A fejlesztésnek a vízzárósági követelmények kielégítése érdekében főképpen a betontömörítés fokozását kell céloznia. Kíváncos a szabadtéri gyártás (33. ábra) bevezetése, mert ennek az eljárásnak a beruházási igénye legkisebb, és nagyon termelékeny.

Az automatizálás kiterjesztése a betonárak gyártásában nagy lehetőséget ad a nehéz fizikai munka teljes kiküszöbölése, a termelékenység ugrásszerű növelése és a termékek megbízható egyenletes minősége mellett a beruházások építési hányadának csökkentésére is.

Bár e téren még külföldön is zömmel a hagyományos technológiákkal lehet találkozni, a kezdeti lépések az automatizálásra már megtörténtek. Vannak automatikusan működő blokkgyártó üzemek, automata járdalap-gyártó sorok (34. ábra), automatikus mozaiklapgyárak (35. ábra) stb.



33. ábra. Szabadtéri csőgyártógép



34. ábra. Automatikus járdalapgyártó-gép

Tovább kell fejleszteni az alapanyagok feldolgozási technológiáját is. E területen napirenden van a betongyárak automatizálása. A nemrég létesült elemgyárak ma már hazánkban is automatikus betongyárakkal rendelkeznek.

Az III. ötéves terv fejlesztési feladataiból a már eltelt időszakra időarányosan jutó célkitűzéseket sikerült teljesíteni. Mi sem bizonyítja ezt jobban, mint az, hogy a betonelemgyártásban az 1965. évi termeléshez képest 1966-ban több mint 18%-os többlettermelést sikerült elérni, elsősorban az építőipar iparosítását szolgáló szerkezetek gyártásában.

Az 1966. évi műszaki fejlesztés eredményei az alábbiakban foglalhatók össze:

Az 1966. évben kerültek lényegében kialakításra azok a gyártósorok, amelyeknek segítségével megkezdődhetett az ipari csarnokok, a közösségi és a mezőgazdasági épületek vázszerkezeteinek nagysorozat-gyártása. Ezek mellett megkezdődött az ipari csarnok-szerkezetekhez kialakított és kikísérletezett rácsos vasbetontartók sorozatgyártása is. Hasonlóan a vb. tübing-elemek végleges gyártási eljárását is az 1966. év során fejlesztettük ki, és még számos hagyományos termék technológiája is tökéletesítésre került. Ezek

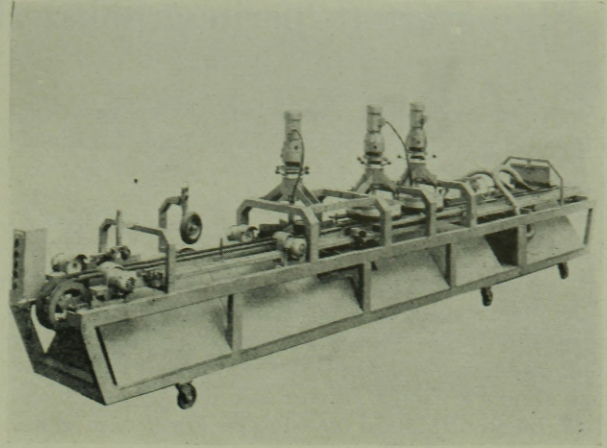
közül meg lehet említeni a vasút-alj-gyártás továbbfejlesztését a Komárom Megyei Vasbetonelemgyárban, a feszített szőlőtámaszlopok sorozatgyártását és a feszített födempallógyártás technológiájának tökéletesítését a Zsolcai Épütelelemgyárban.

A betonáru gyártás korszerűsítése minden eddigit meghaladó mértékű volt 1966-ban. Új típusú falazóblokkok kerültek kifejlesztésre, négy új gyártósor létesült a falazóblokkok és egyéb más betonáru termékek korszerű gyártására. Az új gyártósorok kialakításánál már olyan megoldások is alkalmazásra kerültek, amelyek a későbbiek során az automatizálásra való áttérést is biztosítják.

Külön említést érdemel az, hogy a vízzárócsövek gyártásfejlesztése révén sikerült a vízzárócső-igények jó részét már kielégíteni, és ez egyúttal megadja annak is a lehetőségét, hogy a későbbi évek során egyre inkább kielégíthetők legyenek az e termékekre jelentkező igények.

A mozaiklapok és az útépitési elemek gyártásában is — bár kisebb mértékben — korszerű gépek beállítása révén biztosítani lehetett a fejlődést.

Az 1966-ban nagy lendületet vett műszaki fejlesztés töretlenül folyik 1967-ben is, és várható,



35. ábra. Mozaiklaptömlő gép

hogy mind ebben az évben, mind a továbbiakban a kitűzött célok maradéktalanul megvalósításra kerülnek, illetve az eredmények nagyobbak lesznek a tervezettek-nél.

Összefoglalás

A betonelemgyártás műszaki fejlesztéséről elmondottakat az alábbiakban foglalhatjuk össze:

1. A betonelemgyártás fejlesztésére hazánkban főképpen a legutóbbi évtized folyamán alakultak ki a végleges koncepciók és a fejlesztés egyéb feltételei is.

2. A II. ötéves tervidőszak alatt a fejlesztés már határozott tervek alapján történt, és üteme messzemenően meghaladta korábbi időszakok fejlődési ütemét. A fejlesztés homlokterében az építőipar iparosítását célzó feladatok szerepeltek mind termék, mind gyártástechnológiai szempontból. Az elért eredmények megfelelő alapokat szolgáltatnak a III. ötéves tervi fejlesztésekhez.

3. A III. ötéves terv fejlesztési feladatai messzemenően meghaladják az előző időszakok feladatait és eredményeit. Végrehajtásuk után az építőipar iparosítása érdemben megoldottnak tekinthető lesz, és az elemgyártással szemben támasztott egyéb igények is kielégítést nyerhetnek.

Előregyártott ipari csarnokszerkezetek és azok gyártása külföldön

PAPANEK ZSOLT

Az előregyártott ipari csarnokszerkezeteknek a következő tulajdonságokkal kell rendelkezniük, a jó tartószerkezettől általánosan megkívántakon túlmenően:

1. A szerkezet univerzálisan felhasználható legyen.

Statisztikai felmérés szerint Magyarországon a gyártástechnológiák átlagos élettartama 7,5 év, egyes ipari fejlettségben élénjáró országokban 5 év, néha még ennél is kevesebb. A csarnokok használati idejének átlaga ugyancsak országonként változó, de az általában 50—100 év körül van. E számok azt jelentik, hogy a gyártócsarnokoknak több gyártástechnológia befogadására alkalmasan kell megépülniök. Különösen fontos ez a nagy sorozatban előregyártott szerkezeteknél, amelyeknek már eleve magasfokú univerzalitással kell rendelkezniük. Az univerzalitás tehát olyan gyűjtőfogalom, mely nagyon sokféle szempontot egyesít magában, így pl. a méretek, a terhelhetőség, a daruzhatóság, a megvilágítás, a klímaviszonyok szempontjait is.

2. A szerkezet megépítése kevés helyszíni munkát igényeljen, gyorsan megépíthető legyen.

Az elkerülhetetlenül szükséges helyszíni munka lehetőleg ne legyen bonyolult, magas felkészültséget, gépesítést igénylő tevékenység. A helyszíni kapcsolatok lehetőleg ne legyenek olyanok, hogy nem tökéletes elkészítésük katasztrófát idézzen elő. Előnyös, ha a helyszínen *nedves* munkát csak minimális mértékben kell végezni.

3. A szerkezet kevés elemfajtaival megépíthető legyen.

4. Kedvező, ha a különböző méretű (oszlopállású, belmagasságú), terhelésű csarnokszerkezetek *családot* alkotnak oly módon, hogy egyes elemük több szerkezetfajtaához felhasználható.

5. A szerkezet elemei alkalmasak legyenek az előregyártásra.

6. A szerkezet elemeinek be kell tartaniuk bizonyos méret- és súlyhatárokat. Ezek a határok a gyártómű lehetőségétől, jellegétől, a szállítás körülményeitől, szállítóeszköztől, emelődarutól egyaránt függnek. E határok országonként általában mások.

7. A csarnokszerkezet egyszerűen legyen bővíthető.

8. A szerkezet minimális karbantartási munkát igényeljen, mivel ennek végrehajtása az üzemknél általában a termelés megzavarását jelenti.

9. Az előregyártott szerkezeti elemekből készülő csarnokszerkezet ne legyen gazdaságtalanabb a helyszínen készülő szerkezeteknél.

E követelmények közül némelyek bizonyos mértékig ellentmondásban vannak. Ezért a kialakult típusok nagyon sokfélék, változatosak.

A következőkben néhány jellegzetes példát mutatunk be a külföldi gyakorlatból.

Német Demokratikus Köztársaság

Az univerzális ipari szerkezetek gyártásával 1962 óta foglalkoznak nagyobb mértékben. Az

első szerkezet 6 és 12 m-es keretállással, 18, 24 és 30 méter fesztávolságra készült. A szerkezet 12 m-es keretállás esetén kereszttartót (fióktartót) és újabb főtartót is tartalmaz, így az alkalmazott tetőpanelek minden esetben csak 6 m fesztávolságúak. A főtartók és kereszttartók 6, ill. 9 m-es méretben készülnek, melyekből a helyszínen utófeszítéssel állítják elő a kész tartót. Az egyes részelemek maximum 5,7 t súlyúak, a tartó teljes súlya 18 m-es főtartó esetén 9,6 t, 24 m-esnél 16 t, 30 méteresnél 20 t. Ilyen elemeket gyárt a heringeni épületelemgyár, nagyrészt sztentrendszerű gyártóhelyeken.

— További egységesítési törekvés jellemzi az újabban készülő főtartókat. A 24, 30 és 36 méter fesztávolságú főtartók négy különböző elemből állíthatók össze. A szélső elem minden esetben azonos, induló magassága 1,80 m, a felső ív lejtése 10%, ennek megfelelően a magasság közepén a fesztávól függően 3,00, 3,30, ill. 3,60 m.

A rácsos főtartó elemek 6 m hosszúak.

Az új, kazettás tetőpanel feszített beton, 12 m fesztávolságú, magassága 30 cm, szélessége 1,50 m, lemeze 28 mm vastag, acélfelhasználása 4,8 kg/m². A feszítőhuzal szigmaacél, a feszítőfeszültség 7200 kp/m². Az elemeket a grebzi elemgyárban aggregát-technológiával gyártják, óránként 1,4 m³-es teljesítménnyel.

Lengyelország

Az ipari csarnokokhoz 9, 12 és 15 m fesztávolságú, tömör gerincű tartókat terveztek I keresztmetszettel, 60, 65 és 80 cm magassággal 15, 18, 21 és 24 m fesztávolságra egy, két, három, illetve négy darabból összeállítható, íves felső vonalvezetésű rácsartókat gyártottak. Kazettás tetőpanel készült 1,5×6,0 m mérettel, 30 cm-es magassággal. A panel lemeze sűrű bordás rendszerű, a két hosszgerendát 73 cm-s tengelytávolságra elhelyezett bordák kötik össze.

Gyártanak 1,5×12 m méretű héjelemeket. Az elem 3 cm lemeztávolságú, 60 cm emelkedésű lapos ív, a két szélén 20—40 cm emelkedésű függőleges hosszbordával. A héjelemből mind a négy oldalon tüskék állnak ki, melyek a szomszédos elemekkel, illetve az alátámasztó szerkezettel az együtdolgozást biztosítják.

Készítenek 6, 9 és 12 m fesztávolságra T keresztmetszetű darupályákat is, melyeket 3 m hosszú elemekből utófeszítve a helyszínen állítanak össze.

Megkezdtek 12×2,8 m méretű, közepén 40 cm magas, kettős T keresztmetszetű feszítettbeton bordás tetőpanel gyártását is (1. és 2. ábra). A panel hosszvasalását bordánként 5 db 7×2,5 mm-es kábel alkotja. Az elem főbordája alul tört vonalú, a végén csak 30 cm magas. A feszítőhuzal tengelye is ennek megfelelően kétszeresen megtört. Az iránytöréseknél fellépő súrlódások miatt a huzalokat két oldalról kell megfeszíteni. Az elem kedvező anyagfelhasználási mutatókkal rendelkezik: betontérfoga 1,5 m³, ami a 28,8 m²-es területre vetítve

5,2 cm/m² betonfelhasználást jelent, acéligénye 3,5 kp/m². A tetőelemekből közel évi 30 ezer m²-nek megfelelő mennyiséget gyártanak az osztrovi elemgyárban. A gyártóhely szabadtéri, sztend kiképzésű. A termelékenységi mutató az NDK-beli grebziggi gyárához hasonló.

Csehszlovákia

Az alkalmazott ipari csarnokszerkezet Vieren-del-rendszerű pillérekön nyugszik, melyek szükség szerint darupálya céljára konzollal vannak kiképezve. A főtartó vasbeton, 9 és 12 m fesztávolságú, T keresztmetszetű. Felső éle a tetőlejtésnek megfelelően kialakított. A tartó magassága 90—114 cm. 18, 24 és 30 m fesztávolságra rácsostartókat készítenek. A tartókat 6 m hosszú elemekből utófesztítve állítják össze. A tetőpanelek csak 6 m fesztávolságúak, így 12 méteres oszlopállás-távolság esetén egy közbenső főtartót alkalmaznak, mely a pillérekre felfekvő merőleges irányú főtartókra támaszkodik. Érdekessége, hogy hosszú ideig az egyben legyártott fióktartót is utófesztítették, mivel az előrefeszítés sokáig nem volt elterjedt.

A tetőpanel 6 m fesztávolságú 120 és 150 cm széles vasbeton elem. A panel lemeze sűrű bordás rendszerű, a fiókbordák 41 cm-enként vannak elhelyezve (3. ábra). A panel lemeze vasalatlan betonelem, mely boltozatként működik. A lemez legkisebb vastagsága 1,5 cm. A fiókbordákban 1—1 db 8 mm Ø-jű vasbetét van. A tetőpanel kedvező anyagmutatókkal rendelkezik: 1,50 m széles elemnél 4,6 cm/m² a betonigény, az acéligény 7,3, illetve 4,2 kp/m². Az elemek betonminősége B330, ill. B400. A fővasalás B60.40-nek megfelelő minőségű.

Az utófesztítésnél észlelt hiányosságok miatt (az injektálócsatornák kitöltetlensége következtében korrózióveszély áll fenn) áttértek az előre-fesztített tartók gyártására. Így kialakítottak egy 18 m fesztávolságú rácsostartót, két terhelési fokozatra. A tartó alsó öve feszített. A tartó felső öve a tetőlejtésnek megfelelő vonalvezetésű. Magassága szokatlanul nagy: 3 méter (4. ábra). Ilyen főtartókat gyártanak a rovinkai épületelemgyárban, sztend rendszerben. Egyszerre hat főtartó készül. Három-három egymás hosszában, kettő-kettő egymás mellett, feszített övével összefordítva. A rácsostartónál a nagy elemhossz miatt a feszültségrá-engeredéskor cm-es nagyságrendű, hosszirányú alakváltozás keletkezik, ami a sablonban a tartó tönkremenetele nélkül nem játszódhatna le. Ennek elkerülésére olyan hidraulikus berendezést szerkesztettek, mely a feszültségrá-engeredés előtt mind a hat főtartót a sablon fölé emeli oly módon, hogy a huzal feszültsége ne csökkenjen. Ezután vágják csak el a huzalokat.

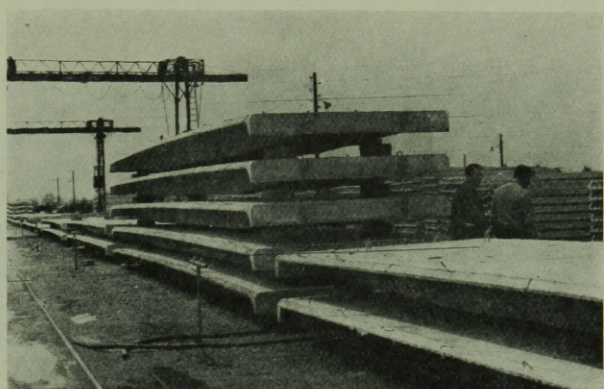
Az üzem tetőpanelek is gyárt egy automatizált mozgósablonos gyártósoron. A panelgyártókapacitás 500 ezer m²/év, csarnok-alapterületben számítva.

Bulgária

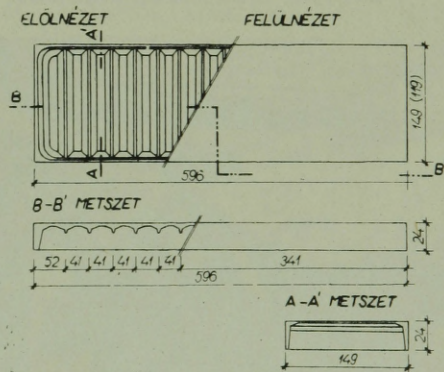
Régebbi termékeik nagy része a Szovjetunióban kialakított típusokból áll. A tetőpanelek 6,0 × 3,0 méteres vasbeton elemek. A tetőpanelek ag-



1. ábra. Kettős T keresztmetszetű panelek gyártása Lengyelországban



2. ábra. Lengyelországi kettős T keresztmetszetű panelek



3. ábra. Sűrű bordás csehszlovákiai tetőpanel terve

gregátmódszerrel gyártják, gőzöléssel szilárdítják. A főtartók 12, 18, 24 és 30 méter fesztávolságra készülnek. Felső vonalvezetésük íves (5. ábra). Ily módon a tartó szélén a tetőhajlás meglehetősen meredek. Ennek elkerülésére olyan főtartót is szerkesztettek, melynek felső övében 3 m-enként a szélek felé növekvő magasságú kis oszlopok vannak. A tartók alsó övében feszített elemek. Feszítőhuzalként a DDR-ből importált bordázott huzalt alkalmaznak. Az elemeket sztend gyártóhelyen gyártják a kremikovszki vasbetonelem-gyárban. Gyártanak feszítettbeton, tömör gerincű főtartókat is (6. ábra).

Az újabb tervezésű tetőpanelek 3 m szélesek, és 12, 15,5, és 18 m-es hosszban készülnek. Keresztmetszetük kettős T alakú (7. ábra).

Műszaki jellemzőik:

	12,0 m-es	15,50 m-es	18,0 m-es
Magasság (cm)	36	45	60
Térfogat (m ³)	2,35	3,36	4,82
Feszítőhuzal (kg)	92	136	Nem ism.
Lágyacél (kg)	78	158	Nem ism.
Összacél (kg)	170	294	482
Betonigény (cm/m ²)	6,52	7,23	8,93
Acéligény (kg/m ²)	4,72	6,32	8,94

A gyártmány mutatói viszonylag kedvezőek. Termelékenysége azonban még elég alacsony: 0,604 m³/fő/műszak. Ez bizonyára összefügg azzal is, hogy az elemeket két lépcsőben gyártják: először elkészítik az előrefeszített hosszbordákat, majd ezeket belehelyezik a tetőpanel sablonjába, ahol létrehozzák a felső lemezt, valamint a szegélybordát. Az elemet két lépcsőben gőzlik. A technológia lehetővé teszi, hogy a panel főbordája B400, a többi része B300-as betonból készüljön. A panelekből 1966 őszéig mintegy 120 000 m²-t gyártottak. A 8. ábra egy csarnok szerelését mutatja Bulgáriában.

Német Szövetségi Köztársaság

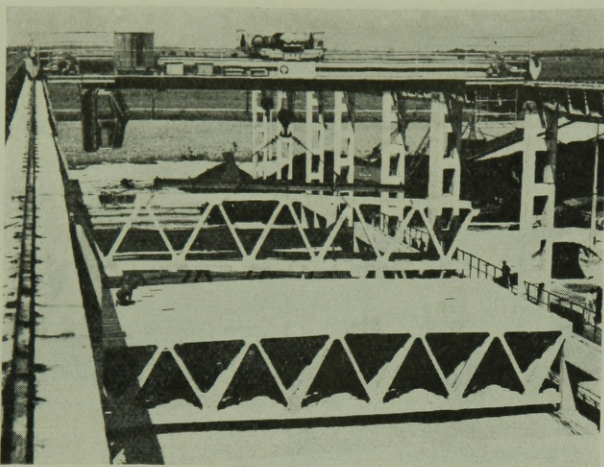
Elterjedtek a két irányban görbült héjelemek ipari csarnokszerkezetek lefedéséhez. Ezeket a Silberkuhl HP szabadalom alapján gyártják. A héjelemek felülete hiperbolikus paraboloid, melyek az egyenes alkotók mentén egymást keresztező előfeszített huzalokkal készítenek. Készülnek ezenkívül hasonló felületű vasbeton elemek vonóvassal ellátott kivitelben is. Néhány számadat az elemekről:

	Héjvtg. (cm)	Szélesség (m)	Fesztáv (m)	Magasság (m)	Kereszt- irányú ívmagasság (m)
Vonóvas vasbeton	8	2,5	20	1,5	0,34
Előfeszített beton	5	2,33	20	0,26	0,54

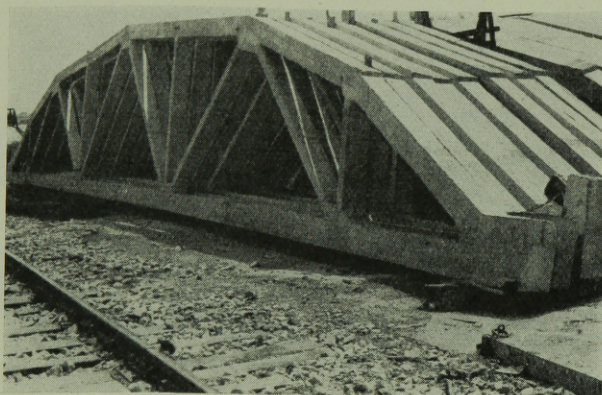
A feszített betonelemek betonfelhasználása 7,4 cm/m². A 20 m fesztávolságú elem súlya 9,3 t. Teherbírás 2 t/elem.

A HP-elemekből különböző vonalvezetésű, magasságú tartók felhasználásával számos változatú szerkezet építhető, a legkülönbözőbb felülvilágítóval.

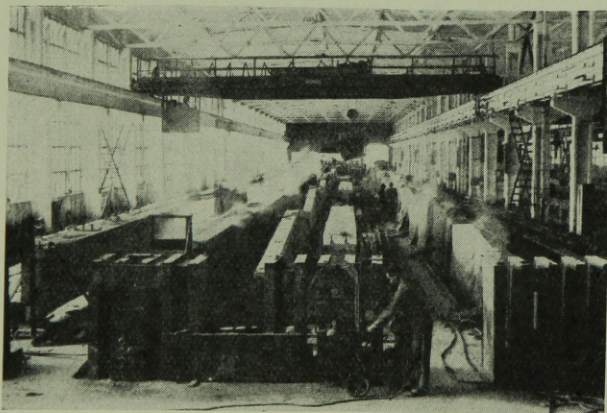
A HP-elemek elterjedtek több szocialista országban is, sőt tengerentúli országokban is használatosak. Így elérhető, hogy a leggyártott mennyiség mintegy évi 1 millió m². A legnagyobb, csak ipari szerkezetek előállításával foglalkozó cég az IMBAU. A cégnek 5 üze van az országban és összesen 600–700 fő munkaslétszámmal dolgozik, ebből 120 fő foglalkozik az elemek szerelésével, a többi az üzemi előregyártással. Havonta átlagosan 50 000 m² alapterületű csarnokot gyártanak és szerelnek össze. Az elemeket sztrond rendszerben gyártják. Emiatt az IMBAU cég termelékenysége csak töredéke pl. a Budapesti Épületelemgyár termelékenységének.



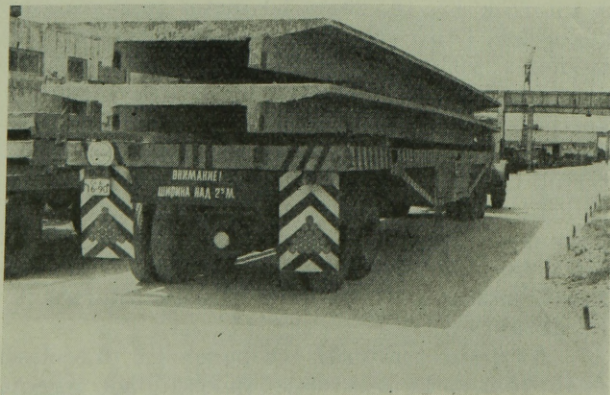
4. ábra. 18 méteres előfeszített rácsos főtartók Csehszlovákiában



5. ábra. Ipari csarnok főtartója Bulgáriában



6. ábra. Tömör gerincű főtartók gyártása Bulgáriában



7. ábra. Kettős T keresztmetszetű panelek szállítása Bulgáriában

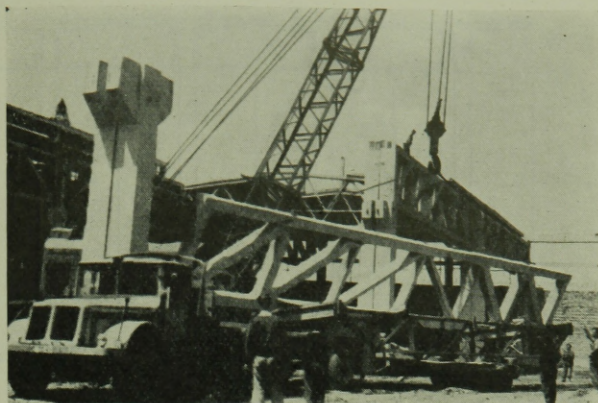
Elterjedt a Siporex-gázbeton és egyéb hasonló anyagok alkalmazása is szerkezeti elemként. Ezekből kb. 10 cm vastagságú elemek készülnek, és maximálisan 3 méterenként elhelyezett szelemekre támaszkodnak. A legtöbb esetben a szelemen a nagyobb fesztávolságot hidalja át, és a rövidebb rányban vannak a főtartók elhelyezve.

Egyesült Államok

Gyakran alkalmazzák a T keresztmetszetű elemeket (9. ábra). Ennek szélsőséges formája az a szerkezet, amelynél a csarnok falait és födémeit is T elemek képezik. A falak merevítését szolgáló függőleges bordák pilléreként hordják a födém hosszbordáiról átadódó terheket. Ennek a szerkezeti megoldásnak sok hátránya van, az elképzelés kissé reklámizű (10. ábra).

Fejlettebb változat a kettős T keresztmetszetű tetőpanel. Feszített kivitelben egészen 32 m fesztávolságig alkalmazzák 900–1000 cm-es szerkezeti magassággal, 2,50 m-es szélességgel. A kettős T elem már végborda nélkül sem billenékeny, szemben a T elemmel. Mindkét keresztmetszet esetén a panelek végborda nélkül érzékenyek a szállítási igénybevételekre. Ezen kíván segíteni az a megoldás, ahol a felfekvésnél a csökkenő tartómagasság révén a lemez és a borda összefutó, megvastagított szakasza biztosítja az elem felfekvését.

A T, illetve kettős T elemek felhasználásával gyakran készítenek olyan szerkezeteket, melyeknél a panel hidalja át a nagyobb fesztávolságot, és a főtartó készül a kisebb fesztávra. E megoldás előnye, hogy a tetőelem és a főtartó súlya hasonló, ezáltal a kivitelnél alkalmazott emelődaru jobban kihasználható.



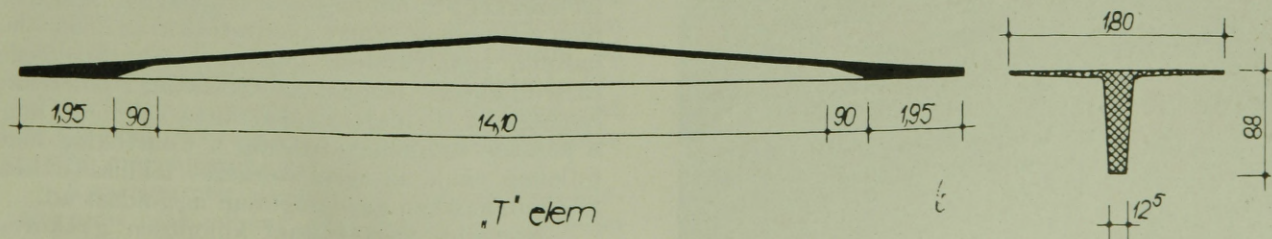
8. ábra. Ipari csarnok szerelése Bulgáriában

Szovjetunió

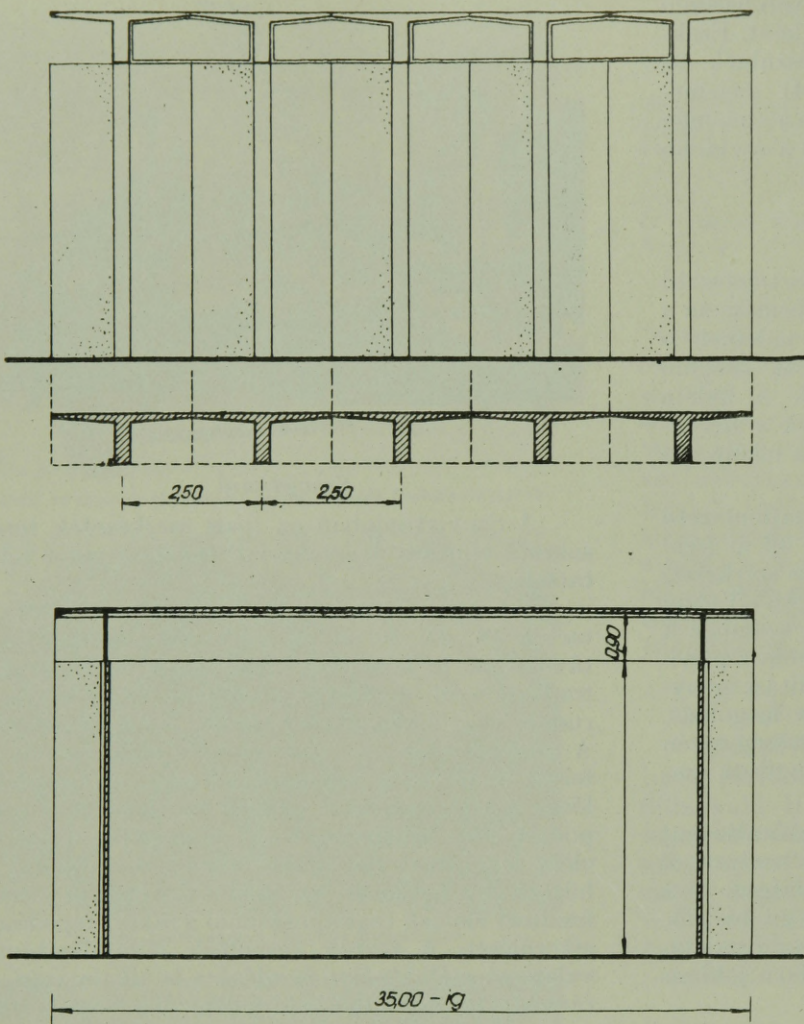
A Szovjetunióban az ipari szerkezetek terén sokrétű elméleti és gyakorlati tevékenységet folytattak.

Sok felső íves vonalvezetésű rácsostartó. A tartók 18, 24, 30 méter, sőt ennél nagyobb fesztávolságra is készültek. Alsó övük feszített betontól készül. Az alsó és felső övet összekötő rácsrudak függőleges, illetve ferde vonalvezetésűek. A csomópontok az alsó övön 6 méterenként, a felső övön — a panelek szélességének megfelelően — 3 méterenként vannak kiosztva. A csomópontok erős kiképzésűek, jól biztosítják a külön, előre legyártott rácsrudak bekötését, valamint a húzott és a nyomott, továbbá a feszített és a nem feszített elemek csatlakozásánál gyakori repedések elkerülését. A tartók készülnek felülvilágítóval, valamint szállítópálya hordására is alkalmasan. E rácsostartók főbb műszaki jellemzői a következők:

Fesztáv és teher	Betonminőség		Alsó öv vasalása	Anyagfelhasználás, 1 db tartóra				Súly, t
	öv	rács		beton m ³		acél kg		
				öv	rács	öml.	nagysz.	
18 m felülvil.	400	200	huzal (80 Ø 5)	2,50	0,42	627	220	7,1
18 m felülvil. + száll.-pálya	500	200	huzal	2,50	0,42	730	247	7,3
24 m felül. vil.	400	200	huzal (120 Ø 5)	4,04	0,88	1080	444	12,3
24 m felülvil. + szállp.	500	300	huzal	4,04	0,88	1248	580	12,3
30 m felülvil.	400	300	köteg	7,74	0,93	1833	648	21,7
30 m felülvil. + szállp.	500	300	köteg	7,74	0,93	1829	656	21,7

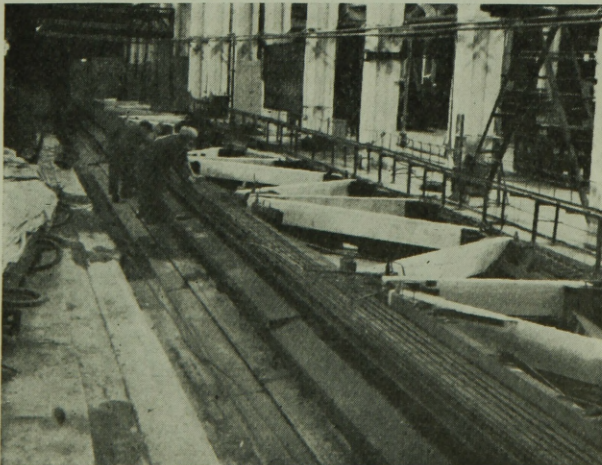


9. ábra. T keresztmetszetű tetőelem az USA-ban



A rácsostartók a táblázatban foglalt anyagmutatók szerint főleg acélfelhasználás tekintetében kedvezőbbek a hasonló hazai elemeknél.

Ilyen főtartókat gyárt a brovari épütelelem-gyár. A rácsrudakat kilógó vasbetétekkel előre le-gyártják, és azokat az övek sablonjainak hézagaiba illesztik. A gyártás sztend rendszerű, egymás foly-tatásában 3 elem készül. Egymás mellett két gyár-tóvonal van. A szilárdítást gözzel, ponyva alatt végzik (11. ábra).



11. ábra. Szovjet héjpanelek változatai

A szerkezethez 3×12 m-es tetőpanelek tartoz-nak, melyek bordás, 36 cm magas elemek. Lemez-vastagságuk 25 mm, a keresztbordák 1,47 m-re van-nak egymástól. A panel középszilárdságú huzallal, feszítve készül. Betontérfogata $1,87 \text{ m}^3$, ami $5,2 \text{ cm/m}^2$ betonnak felel meg. Az acélfelhasználás $8,0 \text{ kg/m}^2$. A panelek mozgórendszerrel, acélsablonok-ban, nagyfokú gépesítéssel készülnek. Az összeépí-tett szerkezetben a tetőpanel többtámaszosított, és kapcsolatát a főtartóval a hegesztés és a nedves kötés biztosítja. Az együttdolgozást fokozzák a főtartó felső oldalán levő vasbeton domborulatok. A szerkezetnél az együttdolgozást figyelembe ve-zik, ami anyagtakarékos megoldást eredményez.

E szerkezet azonban íves (sokszögvonala-lakú) felső tetőhajlást ad. Ez problémát je-ent a tető-szigetelésben. Ismeretes, hogy a szokványos fedél-lemezekkel 5%-nál nagyobb hajlásszög szerkezet nem szigetelhető. Ezért alakították ki az előző-ekhez hasonló vonalvezetésű főtartót, mely függőleges rácsrúd-jainak meghosszabbításában pillérekkel rendelkezik. E megoldás hátránya azonban, hogy a panelek együttdolgoztatása a főtartókkal lehe-tetlenné válik, az egész szerkezet labilisabb lesz; végeredményben gazdaságtalan megoldást ad.

Nagyobb fesztávoknál különösen gyakoriak az íves főtartók. 36 m fesztávolságra olyan főtartó készült, melynek felső, íves vonalvezetésű öve

elemekből áll. Az alsó öve egy darabból gyártott előfeszített beton. Rácsrúdjai tartónak nincsenek, csupán középen van egy felfüggesztő rúd. Hasonló kialakítású tartót szerkesztettek 60 méteres fesz-távolságra is.

A „Silberkuhl”-elemekhez hasonló 3 m széles előfeszített betonelemeket is készítenek végbordával. Tehát egyenes felületű főtartókra fektethetők. A héj vastagsága 3,5–4,0 cm, a fesz-távolság 12, ill. 18 méter (12. ábra).

Leningrádban elemekből összeállított nagy fesz-távolságú térbeli héjszerkezetet készítettek. Mivel ott a hőmérséklet az év háromnegyed részében fagyponthoz alacsonyabb, előregyártott elemeket alkalmaztak. A kazettás elemekből összeállított 18×18 m oszlopállású csarnok anyagmutatói: 6,95 cm/m² beton, 13,3 kg/m² acél.

Készült 40×40 m alapterületű egységekre két-tős görbületű előgyártott héj. A szerkezet 3×3 m méretű négyzetes sík elemekből áll, lemezvastagsága 25–40 mm. Átlós bordái 20 cm magasak, a szélső bordák 8 cm magasak. A héj ívmagassága a fesz-táv $\frac{1}{10}$ -e. Anyagmutatók: 13,0 cm/m² beton, 20 kg/m² acél. A szerkezettel kapcsolatos nehézségek az összeállításánál jelentkeznek: a héj felületét nehéz állvánnyal alá kell támasztani. Kipróbáltak olyan megoldást is, hogy a szerkezetet a földön szerelték össze, és 4 ponton megfogva, hidraulikus emelőkkel emelték a helyére.

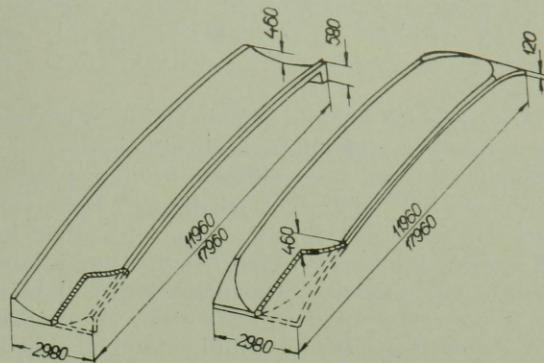
Érdekes kísérleteket folytattak ferrocement szerkezetekkel. Nervi olasz építész ötlete nyomán szovjet kutatók az 50-es évek felé felismerték a szerkezet jelentőségét. Az *armocementtel* (így nevezik a Szovjetunióban a ferrocementet) lefolytatott kutatások eredményeit felhasználva, a szerkezeteket egyre elterjedtebben alkalmazzák. A szerkezet 8–10 mm lyukbőségű hálóból áll, és kb. 1:2,5 arányban cementet és homokot tartalmaz. Az ilyen habarcs 28 napos, 7 cm-es kockájának húzószilárdsága 60 kp/cm², hajlító-húzószilárdsága 120 kp/cm². A szerkezet jó vízzáró. Említésre méltó, hogy korróziót a huzalokon 3 év múlva sem tapasztaltak, pedig a betonfedés mindössze 3 mm volt. Ennél nagyobb betonfedés nem alkalmazható, mert a szerkezet elvesztené rugalmasságát. Armocement héjelemekből vonóvasas szerkezetek állíthatók össze 18–30 m fesz-távolságra, 6 és 12 m oszlopállás-távolságra.

Az armocement héjszerkezet a szokványos bordás lemezszerkezethez képest mintegy 50%-os betonigényű, az acélfelhasználás pedig 70–90%-ot tesz ki.

Összefoglalás

Az előregyártott ipari csarnokszerkezeteknek külföldön számos változata van. Egyértelműen egyik változatot sem lehet legjobbnak nevezni. Az igények, a gazdasági adottságok, az előgyártási kapacitás jellege, a kiviteli lehetőségek országonként különbözőek. Ezért csak adott helyzetben jó, illetve legjobb megoldásról lehet beszélni.

A szerkezetek, illetőleg a gyártás jellegét illetően ezért csak néhány jellemző vonásra, fejlődési tendenciára lehet általánosabb megállapításokat tenni.



12. ábra. 24 méteres előfeszített főtartók gyártása a Szovjetunióban

1. Általában megállapítható, hogy a szerkezettel szemben támasztott technológiai igények egyre inkább a nagyobb fesz-távok irányában jelentkeznek.

2. A terhelések a legkülönbözőbbek. A két szélsőség a minimális hőszigetelt tető hőteherre, és maximális hőszigetelésű, daruteherre is alkalmas tetőszerkezet. Az optimális megoldást csak a különböző technológiai igények reális felmérése alapján lehet megtalálni. Bizonyos azonban, hogy mennyezetre függesztett daruteherre csak akkor szabad méretezni, ha reálisan várható, hogy a csarnokban az elemek túlnyomó többségére valóban függeszteni is darupályát. Terhelési adatok az irodalomban ritkán találhatók, így az összehasonlítás nehéz.

3. A csarnokszerkezetek alaprajza általában téglalap. A szerkezetek többségében a nagyobb fesz-távra készítik a főtartót és a kisebbre a tetőelemeket. Ez azt jelzi, hogy ez a megoldás lenne a gazdaságosabb. Általánosítani azonban nem lehet. Több olyan szempontot ismerünk, amely a fordított rendszer, vagyis a rövid főtartó és a hosszú tetőelem mellett szól.

4. Nagy fesz-távolságú szerkezeteknél, főleg négyzetes alaprajzi egységeknél előtérbe kerülnek a különböző héjszerkezetek. Ezek főleg a gazdaságosság szempontjaiból előnyösek. Hátrányuk, hogy hő- és főleg vízszigetelésük csak különleges anyagokkal oldható meg. E szerkezetekre belső technológiai berendezést vagy darupályát függeszteni nem lehet.

5. A különböző szerkezetek elemei az előregyártás szempontjából a következőképpen értékelhetők:

A pillérek áttört vagy tömör gerincű elemek. A gyártás szempontjából a sablonozás miatt az U keresztmetszet előnyösebb az I keresztmetszetnél. Tömör négyszög keresztmetszetet igen ritkán alkalmaznak.

A főtartók megoldásai közül a kisebb munkai igényesség, könnyebb betonozhatóság miatt a tömör gerincű főtartó az előnyösebb. Nagyobb fesz-távolságok esetén a rácsos főtartók kerülnek előtérbe, gazdaságosabbak voltak miatt. E tartók gyártása nehezebb. Előfeszített főtartónál a sablonra való ráfeszülést is meg kell akadályozni. Ennek ellenére az utófeszített ipari csarnokszerkezeteket mind kisebb mértékben alkalmazzák. Ennek oka részben az, hogy magasfokú helyszíni

munkát igényel, de főképpen az, hogy az injektáló-csatornák kitöltése csak nehezen sikerül, ami katasztrófához vezethet főleg nedves, gőzös üzemek esetében.

A tetőelemek közül a héjelemek általában gazdaságosabbak a síkfelületű, hajlított elemeknél. A héjelemek azonban a szigetelésen kívül a gyártásban is nagyobb nehézséget jelentenek. Bizonyára emiatt van az, hogy tipizált, nagy sorozatban készülő szerkezetek között héjelemeket ritkán találni. A hajlított, síkfelületű tetőpanelek fordított U, illetve T keresztmetszetben ismertek. A gyártás, szállítás szempontjából az előbbi valamivel előnyösebb, mivel a szabad szélű lemezek könnyen megsérülnek. A T, illetve kettős T keresztmetszetű elemek általában csak végbordával javasolhatók.

6. A gyártóüzemek nagysága, felkészültsége igen nagy különbséget mutat. Helyszíni előregyártásra csak az elemek rendkívül nagy méretei vagy a kis gyártandó elemszám esetén rendezkednek be. Az üzemi jellegű előgyártás is nagyon különböző körülmények között folyik. A szocialista országokban általában jobban berendezett, gépesített gyártósorok láthatók. A termékek szilárdítására úgyszólván mindenütt gőzölést alkalmaznak. A gyártás általában acélsablonokban történik. A gyártásmódok közül mind a sztend, mind a mozgósablonos megtalálható.

7. Gazdaságosság tekintetében országonként más és más szerkezetek az előnyösek. Ez a különbség jórészt a szerkezet költségeit összetevő tételek — országonként változó — arányai miatt adódik.

Emiatt a közvetlen költség összehasonlítás helyett realisabb képet kapunk a beton és az acél m²-enkénti mennyiségének, valamint a munkaráfordítások adatainak összevetéséből.

IRODALOM

- Magyar Építőipar 1962—67. évf.
Műszaki Tervezés, 1965—66. évf.
Építőipari Tájékoztató, 1965. évf.
Beton i Zselezobeton, 1962—66. évf.
Beton- und Stahlbetonbau, 1965. évf.
Betonsteinzeitung, 1965. évf.
Beton, 1965—66. évf.
A III. 5 éves tervben felhasználásra kerülő tipizált vázszerkezetek kialakításáról (tanulmány) 1966.
Konz: Handbuch der Fertigteilbauweise 1962. Batir. 1964. 128. sz.
Katalog inżynierskich a premislovuh prefabrikotov (Bratislava 1966.)
KGST ÁÉB zárójegyzőkönyv a nagyméretű vasbeton és előfeszített vasbeton elemek főbb gyártási részfolyamatait tanulmányozó és az élenjáró tapasztalatokat általánosító szakértői csoport tanácskozásáról, 1965. Kijev.
Bodó László: Gyártmányfejlesztés (előadás 1966.).
Bodó László: Beszámoló az IASS 1966. évi kongresszusáról.
Papp László: Bulgáriai tanulmányút-beszámoló (1966).
Tamás László adatai és fényképei a szocialista országok előgyártó iparáról.
Előregyártott elemek előállítására és kötésgyorsítására kiválasztott technológiai sorok. Bp. 1961. (KGST. ÁÉB).
Az Ukrán Köztársaság építészeti irodájának kiadványa az ipari csarnokszerkezetekről. 1964. KIJEV.
Előfeszített vb. tartócsalád (TTIJ tanulmány 1966.).

MINDEN IPARÁGAT ÉRINTŐ KÖNYV

JURAN, J. M.

MINŐSÉG

TERVEZÉS — SZABÁLYOZÁS — ELLENŐRZÉS

Az amerikai ipari minőségszervezésben szerzett tapasztalatainak gazdag tárháza, a minőség teljes problémakörének részletes, könnyen áttekinthető, roppant szemléletes kézikönyve.

Műszaki és gazdasági vezetők, gyártmánytervezők, technológusok, mérnökök és mérnök-közgazdászok, minőség-ellenőrök, áruátvevők, üzemszervezők számára nélkülözhetetlen.

1342 OLDAL ■ 401 ÁBRA ■ 238 TÁBLÁZAT ■ KÖTVE 180,— FT

MŰSZAKI KÖNYVKIADÓ

A házgyárak telepítésének és fejlesztésének eddigi tapasztalatai

K É K E S I N Á N D O R, Alpár-érmes

A házgyárak létrehozásának döntését megelőző időkben a magyar építőipar szakembereinek nagy érdeklődése kísérte a szűkebb körű vitát, amely a panelos építési mód bevezetésében hazai gyártó bázisokra vagy külföldről importált gyártóberendezésekre kívánta a megvalósítást alapozni.

A döntés, mint ismert, az import házgyárak javára született meg. A döntés helyességének kérdését bízunk a jövőre, és ugyanarra a közvéleményre, mely az idők távlatából legtöbbször nagyon tárgyilagosan szokott reagálni és értékelni.

Kétségtelen tény, hogy az 1960-as évek elején hazai kezdeményezésből megvalósult pécsi és dunaiújvárosi házgyári üzemek ma már jelentős üzemi tapasztalatokat birtokában vannak, míg a legnagyobb kapacitású győri, miskolci, 3. sz. Budapesti import házgyárak csak a 60-as évek végére lesznek ugyanilyen helyzetben.

Egyébként sem időszerű ma még összehasonlítás alapján következtetéseket levonni a hazai és a mintegy egy éve üzemelő 1. sz. Budapesti Házgyár adatai között, mert az utóbbinak kiforrott megbízható mutatók még nem állnak rendelkezésre.

A jövőben elvégzésre kerülő összehasonlításnak is minden valószínűség szerint számolnia kell azzal a ténnyel, hogy az import házgyárak nagyságrendje kétszerese, esetenként hatszorosa a hazaiaknak.

Ezek a nagyságrendek, az évi háromszáz munkanap egy-egy termelőnap 2–3 műszakjára eső 6–14 lakás gyárankénti termelése, szállítása, téli szerelése, szak- és szerelőipari munkák gyors elvégzése jelenti ma is és fogja jelenteni a jövőben is a megoldásra váró legnagyobb problémát.

A gyáriparban ismert elv, és a távlati tervezés során számolnak is vele — az építőiparon belül a betonelemgyártó iparág gyáraiban is bizonyított tény —, hogy az új gyárak saját erejükből, lényegében újabb beruházások nélkül, évente 5–10% közötti többlettermelést képesek egy ideig produkálni.

Ezt a megállapítást értelemszerűen vonatkoztatva a házgyárakra 1970-ig a Gazdasági Bizottság határozata szerint létrehozandó 21 400 lakás/év gyártókapacitás 1975-re a legóvatosabb becslés szerint is magától kitermeli az évi 28–30 000 darab panelos lakást. Természetesen a gyárak többlettermelése csak akkor áll elő, ha az igény és a pénzügyi fedezet a beruházó részéről is fennáll. Egyébként megismétlődnek azok a jelenségek, amelyek Dunaiújváros esetében, ahol az igény alatta maradt a gyár termelési lehetőségeinek. Ezért nem tudott a gyár évről évre termelési többletet produkálni, holott erre műszaki lehetőségei meglettek volna.

Budapest az ÉM 43. sz. ÁÉV keretein belül már üzemel az 1. sz. Házgyár. Még ez évben beindul a 2. sz. Budapesti Házgyár (L+N), és 1969. év vége felé az 1. sz. és a 2. sz. gyártermelését megkésztetve 3. sz. Budapesti Házgyár (Dunakeszi) is elkezd termelését. A mintegy évi 8000 lakás névleges kapacitással szemben a tényleges termelés az 1970-es évek elejére várhatóan el fogja érni a 10 000 lakás/év mennyiséget.

Ezeknek a számoknak a felemlítése azért szükséges, hogy az eddig rendelkezésre álló tapasztalatok tükrében szükségszerűen előálló fejlesztési kérdések horderejének nagysága érzékeltetőbbé váljék.

Az ÉM-nek az a fejlesztési célkitűzése, hogy a tárcsa építőiparát szerelő jellegűvé kell tenni, jó előre meghatározta a követendő feladatokat. A ma ismert építési módok közül e cél megközelítésére az egyik legalkalmasabb módszer a panelos építési technika, a maximális gyári készultségre és legszükségesebb a helyszíni munka végzésére irányuló törekvéseivel.

Az építőiparnak a legfontosabb központi célkitűzését tett panelos építési mód bevezetésére irányuló, eddig megvalósult beruházási tapasztalatai és ennek folyamánként létrejött első, kétségtelenül máris komoly kezdeti sikereket hozó Budapesti Házgyár szállítási és szerkezetszerelési tapasztalatai azt mutatják, hogy az első, gyors és eredményes lépések megtételéhez

a központi beruházások elengedhetetlenül szükségesek voltak.

Minden valószínűség szerint hasonló eredményekkel fog a 2. sz. Budapesti Házgyár még az idén, s azt követően a fél-fél éves eltolódásokkal belépő győri és a miskolci házgyár is a termelésben részt venni.

A szerkezetek gyártása, szállítása, és a szerkezet összeszerelése kétségtelenül fontos tényezői a panelos építési technikának, de csupán ezek megvalósításának központi segítése féleredményekhez vezetne. A panelos építés teljes sikere érdekében az előzőleg felsorolt tényezőkkel teljesen egyenrangúként kell kezelni az előkészítő, a mélyépítési, a 0 szint alatti munkákat, s különösen hangsúlyt kell adni az épületgépészeti szerelő, a szakipari munkának, és egyéb befejező munkákat elősegítő komplettálási feladatoknak. Ezeket is központi beruházásokkal kell elősegíteni a panelos lakásépítés átütő sikere érdekében. Nem lehet és nem szabad kizárólagosan csak a nemrege szerveződött ÉM-nagyvállalatok erejére bízni a feladatok megoldását. A kelenföldi lakótelep építése folyamán szerzett tapasztalatok is azt mutatták, hogy az épület befejező munkái során jelentkezett a legtöbb nehézség.

A befejezési munkák közül a következők a megoldandó fejlesztési feladatok.

A vizes helyiségek aljzatbetonjának elhagyása megfelelő, gyárban készülő hideg padlóburkolat vagy a helyszínen fektethető egyéb kész burkolat helyettesítésével.

A szegezett, csaphornyos parketta helyett parkettpanel alkalmazása. Ha az ÉM Szaktallosipari Vállalata a megfelelő minőségű parkettpanelt nem tudná biztosítani, a gumiörlemény aljzatú mozaikparkett vagy faforgácspanel alkalmazására kell rátérni.

Az épületen végzett mázólmunkák csökkentése érdekében megoldandó az ablakszerkezetek készre mázálása a gyárban. A jó minőség érdekében meg kell oldani a nyílászáró fa anyagának mesterséges szárítását.

Préselt acéllemez ajtótok helyett a szabadon hagyott ajtónyílásra utólag rögzíthető, teljesen készre mázolt, ajtólapal illesztett, a gyárban felszerelt és védelemmel ellátott fa ajtótokok alkalmazását kell bevezetni.

Az acéllemez radiátorok készre mázálását és védelmét meg kell oldani vagy mázálást nem igénylő alumínium radiátorok alkalmazására kell rátérni.

Műanyag ragasztású fayance csempeburkolat helyett a konyhabútorral szállított, vele azonos kiviteűl, csavarral rögzíthető falburkolatra kell áttérni. A fürdőszobában hasonló, műanyag táblás, csavaros rögzítési falburkolat bevezetését kell szorgalmazni.

A tapétázási munkák gyorsítása érdekében a tapétát méretre szabottan és helyiségekre külön-külön csomagoltan kell az építkezésre kiszállítani. Megoldásra váró az önragasztó tapéták kérdése is.

A helyszíni épületgépészeti munkák csökkentése érdekében törekedni kell a csatorna-, a fűtési, a gáz-, a szellőzési és a villanszerelési munkák nagy részének a dunaiújvárosi vagy annál magasabb szintű térelemegységben való összefogására.

Mindaddig, amíg az épületgépészeti munkák vezetői és szerelvényeinek nagy része térelemes megoldással a gyárban nem lesz kivitelezhető, a vezetékek és szerelvények komplettálásnak vetendő alá. Ezen oly fokú raktározás, üzemi előkészítés és egységcsomagolás érteendő, amely mellett az építés helyszínén már csak a helyretevési munka marad. A vizes helyiségek térelemben foglalása után továbbra is feladat marad az egyéb helyiségek épületgépészeti munkáinak komplettálása.

A tetőtéri és tetőfelépítményi munkáknál eddig szokásos falazási, lejtetonozási, vakolási, bádgos, és vízszigetelő stb. hagyományos jellegű munkák helyett előre elkészített, előre gyártott, az épületen csak szerelés-szintű munkaigényes megoldásokra kell törekedni, és csak ezek alkalmazását lehet a panelos technikával folyó építésnél elfogadni.

A befejező munkák anyagának felszállítása és a 10 szint feletti személyszállítás kielégítése olyan felvonók fejlesztését igényli, mely együtt nő az épülettel, és az építkezés igényeinek kiszolgálása után kevés munkával véglegesíthető.

Az eddig felsorolt, megoldandó szakipari, épület-gépészeti és egyéb befejező munkák nem tartalmazzák az összes feladatot, hanem csak tájékoztatást szeretnének nyújtani a téma iránt érdeklődőknek.

A fejlesztési célkitűzések részletes meghatározására az ÉM 5. sz. Célprogram Bizottság hivatott. „A panelek és vázas építési mód fejlesztése” című tanulmányban igyekezett az elkövetkező időszakban megoldásra váró feladatokat kijelölni.

A paneles építési mód állandó fejlődésben van. Ezért nem könnyű szerkezeteiben, azok csomóponti kapcsolataiban és technikai gyártóberendezéseiben a kor színvonalára emelése és tartása. Köztudott, hogy a 43. sz. ÁÉV 1. sz. Házgyárában alkalmazott, a Szovjetunióból behozott korszerű gyártóberendezés eredetileg 5-szintes lakóépületek építésére kialakított csomóponti paneles szerkezetek gyártására készült. A gyár a főváros 10-szintes lakóépületi igényeit csak kompromisszumok árán tudta az 5-szintes épületek szerkezeti csomópontjaival megoldani. Meg kellett várni az első alkalmat, hogy középmagas és magas házak építésére is alkalmas szerkezeti, csomóponti átalakításokat a gépi berendezések érintetlenül hagyása mellett, csupán a sablonok oldalprofiljainak megváltoztatásával végre lehessen hajtani. Ez az alkalom a 6 fogatú, közel 300 lakásos új épület építési igényével magától adódott. A gyártandó elemek csomópontjainak megváltoztatására született elhatározást nagyban segítette az 1. sz. Házgyár egyéves gyártási és a kelenföldi épületek szerkezetszerelési tapasztalatai, valamint az a megfontolás, hogy a sablonok átalakítása a gyár téli TMK-zási idejére korlátozódjék, és ezáltal nagyobb termelésekiesés ne következzen be.

Előlehetőségek felismerése felbátorították a TTI és a 43. sz. ÁÉV szakembereit, akik a felesleges szervek jóváhagyásával, sőt nagyfokú támogatásuk megszerzése után hozzáláttak a paneles építési technikában évek során lezajlott fejlesztési és korszerűsítési szempontoknak az 1. sz. Budapesti Házgyár termékeinél való érvé-re juttatásához.

Az időközben végrehajtott szerkezetfejlesztéstől — mely elsősorban a jövőben megvalósuló paneles lakóépületek minőségének javítását célozta — a következő eredmények várhatók:

A homlokzati elemek mintegy 25–30 %-os hőhíd-jainak a teljes kiküszöbölése, mely a jövőben kizárja a lakás belső festésének vagy tapétájának esetleges elszíneződését.

A statikailag biztonságosabb csomópontok kialakítása, ami az alapozás merevségét feloldja, illetve 15—16 szintes épületek építésének lehetőségét teremti meg.

A paneles szerkezetek méretpontosságának növelése az, ami a szabad szerelésről a korszerű kötött szerelési módra való áttérést, a kitűzési és szintezési munkák színvonalának további javítását, valamint részbeni egyszerűsítését is jelenti.

A szerkezetek száraz előszereléssel lehetővé válik a födémpanelekkal lefedett és fűthető térben végezhető csomóponti betonozás, s ezzel a téli időjárástól független folyamatos szerelés biztosítható.

A födémpanelek vastagsági méreteinek növelése és részbeni szerkezeti megváltoztatása a lakások közötti jobb hangszigetelést, az egyszerűbb padlókonstrukciók kialakítását, a szerelt szintek alatti befejező munkák megkezdhetőségének előbbrehozatalát és nem utolsósorban a födémfeszítvány vagy a szobák belső méreteinek növelhetőségét teremtette meg.

A belső falszerkezeteknél jelentkező acélmegtakarítás a szerkezetek vasbetét-váz gyártási egyszerűsítését is jelenti.

A homlokzati panelek vízszintes és függőleges hézagai megbízható vízárróságának biztosítása, a rövid élettartamú gittszerű tömítés helyett a fejlettebb megoldású nyitott hézagképzést, a beton ablakkávvá és a fa ablakszerkezet hibáinak kijavítása az esetenként észlelt kisebb beázások teljes megszüntetését eredményezte.

A gyártás során eddig tapasztalt hiányosságok egy részének kiküszöbölését, a kézi munka további csökkentését, a gyártó sablonok jobbá, méretpontosabbá tételét és ezenkívül kezelhetőségének egyszerűsítését érte el.

E felsoroltakon kívül, még nagyon sok technikai egyszerűsítés került vagy kerül a közeljövőben megvalósításra. E cikk keretében nincs lehetőség mindezekről részletesebben beszámolni. A szerkezetfejlesztés műszaki megoldásainak teljes ismertetése csak cikksorozatok útján lehetséges. Remélhetőleg rövidesen erre is sor kerül.

A szerkezetfejlesztés során szerzett tapasztalatokból feltétlenül említésre méltó, hogy a paneles szerkezetek méretpontossága javult. Ez elsősorban az átalakított sablonok jó minőségének köszönhető. Az ÉM Építőgépjavitó és Gépgyár Vállalat 1. sz. Gyára a nagy pontosságú tübingabszablonok elkészítése után a vízszintes gyártási technológiájú panelesabszablonok esetében is a kritikus helyeken szükséges ± 1 – 2 mm tűrést, míg egyéb helyeken a ± 5 mm tűrést tudta biztosítani. Ismételt bizonyítást nyert, hogy a paneles építési technika gyártóabszablonjainak előállítására itthon is lehetséges, nem feltétlenül szükséges ezek importálása. Remélhetőleg ez a tapasztalat is segíteni fog abban, hogy a hazai sablongyártó bázis gyorsan a kívánt mértékre fejlődjék, s a következő évek egyre növekvő igényeit kielégítse.

Ugyancsak a szerkezetfejlesztés tapasztalatai erősítették meg a paneles építési technika kísérleti üzemének szükségességét, mely teljesen tehermentesítette volna a termelőegységeket a legminimálisabbra fogott, de elkerülhetetlenül szükséges kísérletek végrehajtása alól. A Szovjetunióban kísérleti gyár, a hozzánk képest kis termelési volumen képviselő nyugati cégeknél (Larsen—Nielsen, Coignet, Camus, Hochtief, Paul Hammers stb.) kísérleti üzemek, laboratóriumi egységek dolgoznak a paneles építési technika gyors fejlődése következtében előálló műszaki problémák megoldásának elősegítése és az eredmények ipari bevezetésének megvalósítása érdekében.

A paneles kísérleti épületek jobbára csak a nevében kísérletek, mert vagy nem vagy csak kis részben szolgálják az ipari kísérleteket. Ezért a jövőben a kísérleti épületekre fordított pénz helyesebb lenne a végleges paneles kísérleti üzem létrehozására és fenntartására áldozni. Olyan független hatáskörű kísérleti üzem létrehozása szükséges, mely a legnagyobb paneles építési vállalat keretein belül működjék, de feladata volna a hazai paneles építési technika összes kísérleteinek elvégzése, a kutatási eredmények ipari bevezetése.

A házgyárak telepítésének eddigi tapasztalataiból levonható az a következtetés is, hogy ez az új építési szakág nem támaszkodik eléggé a nálánál mintegy 17 évvel idősebb testvérére, a betonelemgyártó iparágra.

A házgyárak és az épületelemgyárak kapcsolatai akarva-akaratlanul nyilvánvalóak a kavics fogadására, szállítása, osztályozása, a beton előállítás, szállítása, a beton bedolgozása, az acél előkészítése, vágása, hegesztése, a vasbetétváz előállítás, a sablonok tervezése, gyártása, szerkezetek betonjának formázása, felületének kiképzése, a beton érlelése, az elem kiszaluzása, mozgatása és tárolása stb., azonos vagy közel azonos telepített gyári, nagyüzemi feladataiban. Nagyságrendben, esetleg minőségi és méretpontossági igényekben lehetnek különbözőek, de ezek nem választhatják el egymástól a házgyártást és az épületelem-gyártást, mely itthon ugyan külön vonalon fut, de külföldön számos példát lehetne felhozni a kettő egy cégen vagy egy gyáron belüli gazdaságos üzemelésére, mint ahogy ezt a hazai dunaújvárosi példa is igazolta.

A szervezeti különállóságtól függetlenül a műszaki kapcsolatok jobb kiépítése és ápolása mindkét testvér-iparág kölcsönös hasznára válhat. Példaként akár az 1. sz. Budapesti Házgyárban sikertelenül kipróbált hőérzékelő és -mérő automatika helyett a kikísérletezett és a szolnoki épütelelemgyárban alkalmazásra kerülő megbízható, hőérlelést szabályozó hazai automatikára, akár a 2. sz. Ferencvárosi (L+N) gyárban alkalmazott, jelenleg ismert egyik legkorszerűbb betongyári automatika bármelyik épütelelemgyári alkalmazhatóságára gondolunk.

Befejezésképpen, az eddigi tapasztalatok alapján megállapítható, hogy programozás és szervezett építés nélkül a paneles építési technika nem hozhatja meg a kívánt műszaki és gazdasági eredményt.

A gyártás programozása és a program betartása, a trailerek maximális kihasználása érdekében készített szállításprogramozás és annak betartása, a szerkezet-szerelési sorrend tervezése és a szerelési sorrendterv betartása, a szerkezetében összeszerelt nyers épület befejező munkái technológiai szakaszolásának tervezése és programozása, majd ennek betartása, legvégül ezeknek a programoknak az összehangolása és helyesbítése időről időre, nem könnyű feladat. Rendhez és szervezett munkához nem szokott embereknek szinte sohasem jól megoldható feladat. A sok fáradtsággal készített jó programok be nem tartásuk következtében értelmetlen-

né, hasznavehetetlenné, s fölöslegesnek tetsző munkává válnak. Ezért szigorú és következetes eszközökkel dolgozó vállalati vezetésnek nyújt csak segítséget a jó program, biztosítva a nyugodt, de ütemes termelést, és megadva az irányító művezetőknek azt a lehetőséget, hogy minden elvégzett munka név szerint, minőségileg és mennyiségileg is felelősséggel utólag ellenőrizhető legyen.

A programozás fáradtságos munkájának megkönnyítése érdekében az ÉM Számítástechnikai és Ügyvitel-gépesítési Intézete elkészítette a gépi programot, melynek segítségével a programvariánsokat, azok optimumait, a változások miatt állandó naprakész állapotban való tartását, és az ehhez szükséges adatokat az elektronikus számológépen percekben belül meg lehet kapni, s mindig időben a termelőegységek rendelkezésére lehet bocsátani.

Az Egyesület hírei

A központ hírei

Az egyesület elnöksége március 28-án tartotta rendes havi ülését. Ezen megtárgyalta a Külügyi Bizottság 1967. évi munkatervét és a Mezőgazdasági Konferencia határozatait. Foglalkozott az 1968. év őszén rendezendő Szállodaépítési Konferencia és az ez év szeptemberében tartandó Építőipari Minőségvédelmi Anket részletes programjával. Megtárgyalta az Építésügyi Minisztérium 1970—75. évi műszaki fejlesztési koncepciója társadalmi véleményezésének módját. Az elnökség végül folyó ügyeket tárgyalta.

*

Az egyesület közösen a Magyar Tudományos Akadémia Építéstudományi Bizottságával március 16—17-én kétnapos konferenciát rendezett a *Könnnyűbetonok felhasználása* témakörben, nagyszámú külföldi szakember részvételével. A konferencia célja a hazai és a külföldi kutatási és ipari tapasztalatok ismertetése, a könnyűbetonok alkalmazásának elemzése az építés iparosítása szempontjából, és az építőipari alkalmazás fejlesztési lehetőségeinek és távlatainak meghatározása volt. A konferencia előadásai három témacsoportban hangzottak el: 1. A könnyűbeton építőelemek és szerkezetek tervezése és méretezése, 2. Könnnyűbeton építőelemek gyártása és könnyűbeton szerkezetek kivitelezése, 3. A könnyűbeton felhasználásának műszaki, gazdasági tapasztalatai és távlatai.

*

Az Épületgépészeti Szakosztály rendezésében P. Grbics és I. Jerkics (Jugoszlávia) Steambock automatikus olaj- és gázkazánok címmel tartott előadást március 31-én.

*

Az egyesület elnöksége és a Hazafias Népfront Várospolitikai Bizottsága közösen április 5-én egésznapos *Országos Magánlakás-építési Anket*öt rendezett. Az anket tárgyköre négy témacsoportra oszlott, úgymint: 1. Magánlakás-építés előkészítése, 2. Épület- és szerkezettervezés, 3. Finanszírozás és hitelkonstrukciók a magánlakásépítésnél, és 4. Tanácsok feladatai a magánlakás-építés előmozdítására, különös tekintettel a magánlakás-építési bizottságok működésének jelentőségére.

*

A területi csoportok hírei

A *Debreceni Csoport* sokszorosított formában, külön kötetben közzétette Szerkezeti és Előregyártási Szakosztálya 1966. évi munkáját. A kötet példamutatóan magában foglalja az elhangzott előadások, viták, tanulmányi kirándulások tömören összefoglalt anyagát és azok értékelését. Az egyesületi munkának ilyen közzé-

tétele elősegíti az abba befektetett értékes társadalmi munka hasznosítását.

*

A *Szombathelyi Csoport* február 17-én előadást rendezett. Ezen Ébert Ágoston vetített képekkel kísért előadásában adott tájékoztatást Japán építészetéről. Az előadást élénk vita követte.

*

A *Székesfehérvári Csoport* március 7-én bemutatót rendezett a csehszlovák gyártmányú VD-5, kádformájú betonkeverővel. A bemutatón részt vettek között az a vélemény alakult ki, hogy ez a keverőgép nagyon alkalmas központi betonkeverőtelepek számára.

*

A *Tatabányai Csoport* két rendezvényt szervezett: március 3-án Sterk Tibor tartott előadást a minőségjavítás lehetőségeiről a hazai vízszigetelő iparban, március 31-én helyszíni bemutató volt a Titánia rendszerű réselési eljárás ismertetésére a tatabányai XV/b aknánál. A hidrológiai ismertetést dr. Kovács György tartotta, a kiviteli tapasztalatokról Wagner Lajos számolt be.

*

A *Pécsi Csoport* március 28—31. között négynapos ankéton nyilvános társadalmi bírálatra bocsátotta Pécs város általános rendezési tervét. Az előadók dr. Kolta János, Kiss Dénes, Papp József, Toli Stefánis, dr. Takács József, Gerő Balázs, Dénesi Ödön, dr. Pásztor János, Kovács György, dr. Kovács Attila és dr. Kiss Gyula voltak.

*

A *Szegedi Csoport* közösen a Gépipari Tudományos Egyesület helyi csoportjával svéd gépipari bemutatót rendezett április 14-én. Ezen Egon Wallmann tájékoztató előadást tartott a sokcélyú, motorikus meghajtású, fúró-fejtő kalapácsról. Az előadást filmvetítés, majd szakmai vita követte.

*

A *Miskolci Csoport* rendezésében március 14-én Sterk Tibor tartott előadást a minőségjavítás lehetőségeiről a hazai vízszigetelő iparban.

Konferenciák

Dr. Rados Kornél részt vett az egyesület képviselőtében az Internationale Vereinigung für Brückenbau und Hochbau Prágában, április 3—6. között tartott konferenciáján.

Bede Mihály április 6—8. között a Karl-Marx-Stadt-ban rendezett „Tatarozások ésszerűsítése” konferencián vett részt.

Ipari csarnok vázszerkezetek szállítás-gazdaságossági vizsgálata

ORBÁN SÁNDOR

1. Előzmények

A nagyméretű és nagysúlyú előregyártott elemek szállítása terén csak kezdeti tapasztalataink vannak.

Az elemek tömeges szállítása hazai viszonylatban gyakorlatilag csak közúti, vasúti vagy vasúti és közúti (összetett) szállítási módokat valamelyikével bonyolítható le. A közeljövőben bevezetésre kerülő új vasúti és közúti tarifák a szállítási költségeket megváltoztatják, és várhatóan módosul a két szállítási ágazattal történő szállítási költségeinek egymáshoz viszonyított aránya is.

Ezért a korábban kialakult tapasztalatok már nem alkalmasak a szállítási költségek becslésére, ill. annak megállapítására, hogy milyen elemeknél meddig gazdaságos csak közúton és ettől összetett szállítást alkalmazni.

Szükséges tehát a következő kérdést megválaszolni: valamely elemet valamely távolságra milyen anyagmozgatási móddal lehet elszállítani, hogy a költség minimális legyen.

A felvetett kérdést az ÉM Építésgazdasági és Szervezési Intézet választotta meg, az ÉM TÍPUSTERVEZŐ INTÉZET megbízása alapján.

A szállítási költségek az 1. sz. Épületelemgyár Budapest, Ganz-hídigyár Budapest, Fém munkás kecskeméti telepe, Betonelemgyár, Alsózsolca és ÉM 31. sz. ÁÉV tisztaszerkezői telepe gyártóhelyek és 22 felhasználási hely (Főváros, megyei jogú városok, megyeszékhelyek, és egy megye esetében a járási székhelyek) relációiban nyertek kiszámítást.

2. Az elemek szállításával kapcsolatos 1966. év végi helyzet

A nagysúlyú és nagyméretű elemek rakodás és szállítás közbeni viselkedése és az ekkor fellépő igénybevételek nagysága terén még csak hiányos ismeretekkel rendelkezünk.

Az elemek mozgatása között általában leghosszan tartóbb a vasúti, ill. közúti szállítás.

A szállított elemek és a rögzítőeszközök ilyenkor nagy terheléseket kaphatnak. Ezért a legtöbb elem-meghibásodás a szállítás, különösen pedig a vasúti szállítás közben történt.

A meghibásodások főbb okai:

a) A szállítások (főleg a vasúti szállítások) közbeni kíméletlen mozgatás. (A beton és vasbeton elemeket szállító vagonok gurítódombra vitele és gurításos rendezése, ill. tolatása nem egy esetben okozott már elem-meghibásodásokat.)

b) A kíméletlen szállítás közben fellépő, nagy és különleges igénybevételeknek meg nem felelő módon való rögzítése az elemeknek a járműveken.

c) A jármű alkalmatlan volta a szállítás lebonyolítására.

d) A szállítás és rakodás lebonyolításában résztvevők ismerethiánya az egyes elemfajták konkrét rakodási és szállítási technológiájáról.

e) Nem megfelelő eszközökkel végzett rakodás. (Pl. az építéshelyen nem áll megfelelő himba- vagy lóra-szerkezet rendelkezésre az elemek lerakásához.)

3. A szállítási költség-számítás során alkalmazott feltételezések és a módszer

3.1 A feltételezések

Az 5 gyártó és 22 felhasználó hely országos hálózatot eredményez, ezért a költség-számítás alapját képező feltételezések — melyek ismertetésétől itt eltekintünk — rendkívül szerteágazók, és terjedelmükre jellemző, hogy összesen 27 pontban lehetett rögzíteni őket.

A feltételezések összeállításánál az építőipar és a szállítóvállalatok jelenlegi általános helyzetéből indultunk ki.

3.2 A szállítási költség-számításnál alkalmazott módszer.

3.2.1 Csak közúti szállításnál.

A teljes szállítási költség a következő tényezőkből tevődik össze:

- közúti szállítás,
- lerakás közúti szállítóeszközzel.

A költségfüggvény általános matematikai alapja a következő:

$$y^g = a + b \cdot x_g$$

ahol y^g = csak közúti szállítás esetén a teljes szállítási költség forintban,

x_g = a közúti szállítási távolság kilométerben,

b = közúti szállítás esetén az 1 km-enkénti tarifa-növekmény forintban,

a = konstans.

Az „ a ” — mint konstans — a következő költség-elemeket tartalmazza:

- a lerakási költség forintban,
- a pótdíjmentes állásidődíj forintban.

3.2.2 Összetett szállításnál

Ez esetben a teljes szállítási költség a következő tényezőkből tevődik össze:

— vasúti szállítást megelőző közúti szállítás (csak a Fém munkás kecskeméti telepén),

— átrakás közútról vasútra (csak a Fém munkás kecskeméti telepén),

— vasúti kocsikiállítási díj a feladóhelyen,

— vasúti szállítás (és esetleges kocsiállásdíj),

— átrakás vasútról közútra a fogadó vasútállomáson

— közúti szállítás (és esetleges kocsikiállásdíj),

— lerakás közúti szállítóeszközzel.

A költségfüggvény általános matematikai alakja a következő:

$$y^{\bar{g}} = a + b \cdot (X_{\bar{g}} - 10)$$

ahol $y^{\bar{g}}$ = összetett szállítás esetén a teljes szállítási költség forintban,

b = vasúti szállítás esetén a 10 km-enkénti tarifa-növekmény forintban,

$X_{\bar{g}}$ = a vasúti szállítás távolsága kilométerben,

a = konstans.

Az „ a ” — mint konstans — a következő forintban mért költség-elemeket tartalmazza:

— a vasúti szállítást megelőző közúti szállítás költsége,

— az átrakás költsége közútról vasútra,

— a vasúti kocsi kiállítási díja a feladóhelyeken,

— a vasúti kocsikiállásdíj a fogadó vasútállomáson,

— az első 10 km-es vasúti szállítás fuvardíja, (amely állandó)

— az átrakás költsége vasútról közútra,

— a vasúti szállítást követő 10 km-es közúti szállítás költsége,

— a közúti szállítóeszközzel történő lerakás költsége.

4. Az elemek közúti szállításának gazdaságos körzethatárai

A közúti szállítás gazdaságos körzethatárait szerkesztési eljárással határoztuk meg úgy, hogy a költség-függvények értékeit

— csak közúti szállítás esetén 0 és 150 km-nél,

— összetett szállítás esetén 10 és 150 km-nél

elemfajtánként kiszámítottuk, a kapott értékeket grafikonokba felraktuk, és a metszéspontokat meghatároztuk. (A grafikonokkal kapcsolatban megjegyezzük, hogy azokat elvi jelleggel vettük figyelembe, tehát a közúti szállításnál kilométerenként, vasúti szállításnál pedig 10 kilométerenként jelentkező költséglépcsők hatásától eltekintettünk.) Az így meghatározott értékeket az 1. táblázatban foglaltuk össze.

Az 1. táblázatban szereplő elemeket a szállítási költségek alapján a következők szerint csoportosítottuk:

a) A szállítási módozat alkalmazására alig érzékeny elemek. Ide sorolhatók az 1. táblázat 1., 3., 5., 14., 15., 16. 17., 20. és 21. s. számai alatt levő elemek.

b) A szállítási módozat alkalmazására gyengén érzékeny elemek. Ide sorolhatók az 1. táblázat 2., 9., 12., 18. és 19. s. számai alatt levő elemek.

1. táblázat

Az elemek

S. sz.	gyártóhelye	megnevezése	súlya (t/db)	gazdaságos közúti szállítási körzethatára (km)
1.	1. sz. Épületelemgyár (Bp.)	osztópillér	2,44	54
2.	1. sz. Épületelemgyár (Bp.)	pillér	3,30	106
3.	1. sz. Épületelemgyár (Bp.)	főtartó	3,00	55
4.	1. sz. Épületelemgyár (Bp.)	főtartó	8,80	148
5.	1. sz. Épületelemgyár (Bp.)	pillér	2,32	41
6.	1. sz. Épületelemgyár (Bp.)	pillér	5,50	104
7.	1. sz. Épületelemgyár (Bp.)	tetőpanel	3,40	170
8.	1. sz. Épületelemgyár (Bp.)	tetőpanel	3,50	164
9.	ÉM. 31. sz. ÁÉV (Tiszaszederkény)	pillér	3,50	106
10.	ÉM. 31. sz. ÁÉV (Tiszaszederkény)	főtartó	8,00	89
11.	ÉM. 31. sz. ÁÉV (Tiszaszederkény)	főtartó (szélső elem)	4,65	88
12.	ÉM. 31. sz. ÁÉV (Tiszaszederkény)	főtartó (középső elem)	4,80	83
13.	ÉM. 31. sz. ÁÉV (Tiszaszederkény)	tetőpanel	8,00	147
14.	6. sz. Épütelelmgyár (Alsózsolca)	főtartó	3,01	45
15.	6. sz. Épütelelmgyár (Alsózsolca)	alaptest	1,00	54
16.	6. sz. Épütelelmgyár (Alsózsolca)	pillér	1,32	51
17.	6. sz. Épütelelmgyár (Alsózsolca)	osztópillér	0,45	93
18.	6. sz. Épütelelmgyár (Alsózsolca)	szelemen	1,40	59
19.	6. sz. Épütelelmgyár (Alsózsolca)	tetőpanel	0,27	65
20.	Ganz-hídgyár (Bpest)	főtartó (acél)	2,75	134
21.	Ganz-hídgyár (Bpest)	főtartó (acél)	2,40	130
22.	Fém munkás V. (Kecskemét)	főtartó (acél)	3,30	195

c) A szállítási módozat alkalmazására érzékeny elemek. Ide sorolhatók az 1. táblázat 4., 6., 10., 11., 13. és 22. s. számai alatt levő elemek.

d) A szállítási módozat alkalmazására nagyon érzékeny elemek. Ide sorolhatók az 1. táblázatban 7. és 8. sorszámok alatt levő elemek.

A számítási eredmények bizonyítják azt az általános érvényű megállapítást, hogy a gazdaságos közúti szállítás körzethatára annál kisebb, minél kisebb az elem súlya és mérete, annak következtében, hogy az összetett szállítással együttjáró átrakás és közúti tovább-szállítás egyszerűen bonyolítható le. Meg kell azonban jegyezni, hogy az általános tendencia kibontakozását sok tényező akadályozta (pl. gyártóhelyi viszonyok, raktáskihasználás lehetőségei stb.).

Az érdekelt szakemberek véleményének meghallgatása alapján a nagyelemeknél általánosságban az a kép bontakozott ki, hogy a vasúti szállításoknál nagyobb

mértékű az elemek rongálódásából származó kár, mint a közúti szállítás alkalmával.

Az új gazdasági mechanizmusban a megrongált elemek aránya esetleg nő, annak következtében, hogy az építő vállalatoknak módjukban áll majd értékesítként átvenni a szállítás közben meghibásodott árut. E téren adatok nem álltak rendelkezésre, ezért ezt a hatást számszerűsíteni nem lehetett. Ez egyben azt is jelenti tehát, hogy az általunk meghatározott gazdaságos közúti szállítási körzethatár-értékek általában alatta maradnak a népgazdasági szinten meghatározható optimumoknak.

5. A szállítási távolságok

A vizsgált termelő és felhasználó helyek közötti szállítási távolságokat a következők szerint határoztuk meg:

a) Az összetett szállításon belül jelentkező vasúti szállítási távolságokat az 1967. I. 1-től várhatóan érvénybelépő „Vasúti Díjszábsási Árukilométer-mutató” alapján.

b) A csak közúti szállítási távolságokat „Magyarország úttérképe 1965—453/IV.” szerint. Az útvonalak kijelölését a következő főbb irányelvek alapján végeztük:

— a szállítási távolság alakulása a lehetséges variánsokon,

— az útvonalak ismereteink szerinti jelenlegi állapota és a várható fejlesztések tendenciája,

— közismert forgalmi vagy egyéb akadályok lehetősége szerinti elkerülése,

— hegyi, szerpentin jellegű utak lehetőség szerinti elkerülése,

— lehetőleg mennél kevesebb útvonal felhasználásával legyen megoldható a szállítás.

Az útvonalak bejárása és részletesebb megvizsgálása az elkészített tanulmánynak nem volt feladata. A szállítások megkezdése előtt szükséges az útvonalakat bejárni, és megvizsgálni, mert az egyes útvonalakon előfordulhatnak olyan forgalmat akadályozó tényezők, amelyek a nagyobb méretű, illetve nagyobb súlyú elemek szállítását akadályozzák vagy szélső esetben nem teszik lehetővé. (Pl. nem megfelelő teherbírási hidak, kissugarú ívek, nem megfelelő úrszelvényű felüljárók stb.)

6. A konkrét szállítási költségek

A szállítási költségeket a tízszeres csarnokeyegységek alapján, csarnoktípus-változatokként az ismertetett módszer szerint számítottuk ki, a gazdaságos közúti szállítási körzethatárok alapulvételével. A számítás eredményét a 2. táblázatban összefoglaltuk. A számítási eredményekkel kapcsolatban megjegyezzük, hogy az elvi alapokon meghatározott gazdaságos közúti szállítási körzethatárok nem voltak minden esetben korrekció nélkül felhasználhatók, mert két földrajzi pont közötti távolság között az vasúton más-más értékre adódik, valamint mert a MÁV tarifa 10 km-enként növekszik.

7. A vizsgálat során kapott fontosabb eredmények összefoglalása

a) A nagyméretű beton- és vasbeton elemek szállítás-rakodás kérdéseiben hazai viszonylatban még alig rendelkezünk tapasztalatokkal, ezért szükséges részletes ilyen irányú megfigyeléseket és vizsgálatokat végezni. Szükséges továbbá, hogy a szállításra érzékenyebb, nagyméretű és nagysúlyú elemeknél a meglévő és figyelembevehető fejlesztések alapján felhasználásra kerülő járműveknél tudományos módszerekkel kialakítsuk a leg gazdaságosabb szállítást biztosító rakományegységeket az alkalmazandó rögzítő-eszközökkel együtt. Ezen a vizsgálaton belül szükséges a rakodási technológiák részletes elemzését és előírásait is elvégezni.

b) Javasoltuk, hogy a gazdaságos közúti szállítás körzethatárain belül szükséges esetében az elemek szállítását „csak közúton” végezzék. A szállítás megkezdése előtt azonban a kijelölt útvonalak bejárását és megvizsgálását is el kell végezni.

c) A 3,0 t-nál nagyobb súlyú elemek súlyozott átlagos gazdaságos közúti szállítási távolsága 156 km-re adódott. Ezért javasoltuk megvizsgálni azt a kérdést,

Sorszám	A csarnok típusok fajlagos elem-szükséglete (csarnok m ² /t)	Az elemek szállítási költsége a gyártóhelyekről (Ft/csarnok m ² -ben)																							
		Budapest	Debrecen	Miskolc	Pécs	Szeged	Békéscsaba	Eger	Győr	Kaposvár	Kecskemét	Nyíregyháza	Salgótarján	Szekszárd	Székesfehérvár	Szolnok	Szombathely	Tatabánya	Veszprém	Zalaegerszeg	Dorog	Komárom	Tata		
		felhasználási helyekre																							
1.	12×18 m-es (vb. főtartós) változat (főtartók Tiszaszederkényből; pillérek, osztópillérek és 12 m-es tetőpanelek Budapestről)	0,335	25	86	77	97	89	89	69	75	93	59	91	68	78	51	63	97	46	69	99	41	59	52	
2.	12×18 m-es (acél főtartós) változat (főtartók Kecskemétről; pillérek, osztópillérek és 12 m-es tetőpanelek Bp.-ről)	0,272	16	86	82	87	77	79	67	68	84	43	92	64	66	42	52	88	38	61	90	33	52	44	
3.	12×18 m-es SR. jelű (vb. főtartó és rövid pilléres) változat (főtartók, pillérek és 12 m-es tetőpanelek Bp.-ről)	0,262	11	79	75	80	75	76	61	59	77	42	84	56	62	34	49	80	30	52	82	26	43	35	
4.	12×18 m-es SR. jelű (vb. főtartó és hosszú pilléres) változat (főtartók, pillérek és 12 m-es tetőpanelek Bp.-ről)	0,271	11	82	77	83	77	78	64	63	79	45	87	60	65	36	52	83	31	56	85	27	45	37	
5.	12×18 m-es SR. jelű (könnyű acél főtartó és rövid pilléres) változat (főtartók, pillérek és 12 m-es tetőpanelek Budapestről)	0,227	10	71	67	72	67	68	54	53	69	38	75	50	55	31	43	72	27	46	73	24	38	32	
6.	12×18 m-es SR. jelű (könnyű acél főtartó és hosszú pilléres) változat (főtartók, pillérek és 12 m-es tetőpanelek Budapestről)	0,234	10	74	69	75	69	71	57	57	71	41	78	54	58	33	46	75	28	50	77	25	41	34	
7.	12×18 m-es SR. jelű (nehéz acél főtartó és rövid pilléres) változat (főtartók, pillérek és 12 m-es tetőpanelek Bp.-ről)	0,228	10	71	67	72	67	68	54	53	69	38	75	50	55	31	43	72	27	46	73	24	38	32	
8.	12×18 m-es SR. jelű (nehéz acél főtartó és hosszú pilléres) változat (főtartók, pillérek és 12 m-es tetőpanelek Budapestről)	0,236	10	74	69	75	69	71	57	57	71	41	78	54	58	33	46	75	28	50	77	25	41	34	
9.	9×12 m-es SR. jelű (rövid pilléres) változat (főtartók, pillérek és 12 m-es tetőpanelek Bp.-ről)	0,266	11	76	72	77	72	73	57	56	74	41	82	53	58	34	47	77	31	50	79	27	41	35	
10.	9×12 m-es SR. jelű (hosszú pilléres) változat (főtartók, pillérek és 12 m-es tetőpanelek Bp.-ről)	0,282	11	83	78	84	78	79	64	63	80	46	88	60	65	38	53	84	33	57	86	29	46	39	
11.	9×9 m-es változat (vb. főtartók, pillérek, osztópillérek, szelemenek, tetőpanelek és alaptestek Alsózsoltáról)	0,279	56	51	22	75	68	64	46	67	72	61	47	51	68	61	56	75	61	65	75	59	64	62	
12.	9×18 m-es változat (vb. főtartók, pillérek és 18 m-es tetőpanelek Tiszaszederkényből)	0,202	49	29	16	64	58	55	30	58	62	53	27	45	58	53	50	64	53	56	64	52	55	53	

hogy az ilyen elemek szállításánál távlati célként egységesen a „csak közúti” szállításra való áttérést tűzzék ki. Ezt alátámasztja, hogy az ilyen feladatok ellátására alkalmas közúti szállítóeszköz-parkot mindenképpen ki kell alakítani, mert az összetett szállításban belül is van közúti szállítás, továbbá a főbb forgalmú útvonalakon már a gazdaságos közúti szállítás körzethatárain, valamint az összetett szállításban belüli közúti szállítások miatt is szükséges elvégezni a fejlesztéseket. Úgy tűnt, hogy az eszközigényesség „csak közúti” szállítás esetén kedvezőbb lenne megoldható.

Természetesen a vizsgálatnak a közút oldaláról jelentkező beruházási (felújítási) igényeket is fel kell mérnie, mert népgazdasági síkon csak így lehet a döntést helyes értelemben meghozni.

d) A tanulmányban nagy vonalakban megvizsgáltuk az 1967. évi rakodó és szállító kapacitásokat is, melyek alapján megállapítottuk, hogy a gazdaságos

közúti szállítás körzethatárainak figyelembevételével kiadódó összetett szállítások során szükséges átrakásoknál autódaru-kapacitáshiány várható, a meglévő daru-állomány egyéb irányú elfoglaltsága miatt. A közúti szállítókapa-
citásában viszont jelentős hiányt tapasztaltunk. Ez a kapacitáshiány a szállító járművek számának növelése útján látszik megoldhatónak.

e) A vizsgálat során számításba vett közúti járművek esetében útvonalengedély, ill. biztosítás általában nem szükséges.

f) A 22 fogadóhelyre kiszámított konkrét szállítási költségek, de a gazdaságos közúti szállítási körzethatár-számítások is olyan időpontban készültek el, amikor az új vasúti és közúti tarifák jóváhagyva, ill. kiadva még nem voltak. Bár az új tarifák konkrét tendenciái már kialakultak, ennek ellenére utólagos kisebb módosítások még előfordulhatnak, amelyek a közölt számszerű eredményeket jelentéktelen mértékben módosíthatják.

A betonelemgyártó ipar technológiai létesítményeinek hatékonysága

BARKÓCZY PÁL

Az iparágban végrehajtott hatékonysági vizsgálatok — melyekben természetesen a technológiai berendezések hatékonysága is szerepel — kettős céllal készülnek. Egyik feladatuk valamely újonnan létrehozott üzem vagy végrehajtott üzemfejlesztés hatékonyságának megállapítása, másik feladatuk a jövőben létesítendő termelőegységek célszerű kialakításához, illetve az alacsony hatékonysági fokkal működő üzemek fejlesztéséhez szükséges tapasztalatok szerzése. A rendelkezésre álló lehetőség határain belül, a teljességre törekvés nélkül a vizsgálatokról, illetve ezek fontosabb megállapításairól kívánok rövid áttekintést nyújtani.

A betonelemgyártó ipar hazánkban a helyszíni és a segédüzemi előregyártásból fejlődött ki, az építőipari termelés növekedése, új építési technológiák és a szerkezet-tipizáció elterjedésének hatására. Ezt azért szükséges megjegyezni, mert a nagyüzemi előregyártás még napjainkban is magán viseli elődeinek nyomait. A nagyüzemek technológiai berendezéseinek hatékonysági problémái, illetve gazdaságossági színvonalukban fellelhető fogyatékoságaik túlnyomórészt az örökölt technológiai megoldásokkal kapcsolatosak.

A helyszíni előregyártás gazdaságossága a zsaluzóanyagban és a zsaluzat elkészítésére fordított munkában elérhető megtakarításban jelentkezik. Az itt használt gépi felszerelések általában megegyeznek a monolit szerkezeteknél alkalmazottakkal (mobil betonkeverő, kézi tű-, és lapvibrátor stb.). A termelési folyamat különösebb munkaszervezést nem igényel, a szakosítás foka alacsony, az előregyártó brigád zöme betanított munkásból áll.

A segédüzemi előregyártásnál az előzőeken túlmenően gazdasági előnyként jelentkezik az, hogy az építési munkahelyre az előregyártással kapcsolatos gépegyeségeket nem kell felvonultatni, csupán a kész szerkezeti elemek fogadására és tárolására kell berendezkedni. A segédüzem a folyamatos és a nagyobb volumenű termelés következtében már alkalmazhat nagyobb teljesítményű gépegyeségeket (kényszerkeverőket, vibroasztalt, gőzérlelő berendezést, különböző emelőberendezéseket). A helyszíni előregyártás stand-rendszerű technológiájával szemben itt már fellelhető az aggregát-rendszer is, a szakosítás színvonala ennek ellenére alacsony. A gyártóüzem általában formázó-, érlelő- és emelőberendezésből áll. A gyártóbrigád egyidejűleg egyféle munkafolyamaton dolgozik: formáz, kiszerek, sablont tisztít, beszerel, sablont mozgat. A termelőberendezések egy része állandóan kihasználatlan.

A nagyüzemi előregyártás eleinte csupán a termelés volumenében különbözött a segédüzemektől. A termelés gazdaságossága ennek megfelelően az üzemnagysággal kapcsolatos ún. állandó költségben elérhető költségcsökkentésben jelentkezett. A nagyüzemek fejlődésével, az itt előállított termékek sorozatnagyságának emelkedésével mindinkább előtérbe került a technológiai létesítmények fejlesztése, korszerű — az ipari üzemekre jellemző

— gyártási és munkaszervezési módszerek alkalmazása. Az előregyártás koncentrálásával ugyanis növekszik az ellátandó terület (egy-egy termék vonatkozásában esetleg az ország egész területét magában foglalhatja), s az ezzel arányosan növekvő szállítási távolság költségkihatását egyedül a tömeggyártás nyújtotta lehetőségek maximális kihasználása semlegesítheti, illetve billentheti a gazdaságosság mérlegét e gyártási mód javára. A hatékonysági vizsgálatok tárgyát elsősorban e lehetőségek kihasználási színvonalának megállapítása képezi. Ezek közül fontosabbak a következők:

Az üzem termelőképesége, mely az egy ütemben előállított termékmennyiséggel és az ütemidő nagyságával van szoros kapcsolatban.

A gyártás termelékenység, illetve elevenmunka-igényessége, mely a termelési folyamatok gépesítési színvonalától függ.

A termelés önköltségének alakulása.

Számos esetben megállapítást nyert, hogy létesített termelőüzemek termelőképeségéhez nem elegendő az egyes folyamatok korszerű gépesítése; ehhez szorosan hozzátartozik a folyamatok megosztása és műszaki kapcsolódása is.

Ilyen jellegű probléma vetődött fel pl. a Zsolcai Épületelemgyár üzembe helyezését követő hatékonysági vizsgálat során.

A gyárba telepített három db 1000 literes kényszerkeverő gépegyeségből álló automatizált betonüzem átbocsátóképesége eléri az évi 200 e. m³-t, műszaki színvonala a vállalat üzei között élénjárónak nevezhető. Ennek ellenére az elaprózott gyártóvonalak és a sinkulis kiszolgálási mód miatt a betonellátásban már 100—110 ezer m³-es termelési szintél is zavar jelentkezett. Az itt szerzett tapasztalatok egyértelműen arra utalnak, hogy nagy teljesítményű központi betonüzem létesítése csak akkor gazdaságos, ha a kapcsolódó gyártóüzemek ütemes ellátását az alkalmazott szállítási mód, valamint a kiszolgálandó helyek száma és igénye lehetővé teszi. Ehhez hasonló probléma vetődött fel a most épülő Szolnoki Épületelemgyár tervezésekor is.

A Zsolcai Épületelemgyárban egy 14,4 méter széles csarnokhajóban egymás után három körüreges feszített födempallók gyártására alkalmas, ún. keresztirányú gyártóvonalat telepítettek. A termelési folyamatok technológiai berendezései külön-külön megfeleltek a követelményeknek, a zsúfolt elrendezés, valamint a folyamatok kapcsolódásának hibái mégis korlátozták a gyártóvonalak termelőképeségét. A sablon, a termék és az érkező beton mozgását egy 5 t-s híddaru látta el. Az egy gyártási ciklus alatt szükséges 6 emelési művelet 12'-et vett igénybe, ami egyúttal a gyártás ütemidejét is megszabta. A formázás és a tömörítés művelete kb. 7'-et igényelt. A többi munkafolyamathoz megfelelően részfolyamatokra osztva ennél rövidebb idő kellett, s a gőzölöknak átbocsátóképesége is nyújt kb. 30%-os tartalékot. Az egy db emelőberendezés és annak teherbírása vég-

eredményben akadályozta az egy ütemben előállítható termékmennyiséget, s a gyártás ütemének fokozását. A gyártóvonalak e fogyatékoságát a sablonok vízszintes mozgatásával (keresztlánc) s egy-két emelési művelet kiküszöbölésével időközben feloldották.

A termelési folyamatkapcsolódás fontosságának igazolására érdekességgént megemlítem: csupán azáltal, ha a bedolgozott sablon megemelését követően görgősor vagy más alkalmazhatóság segítségével a következő beszerelt sablont azonnal a vibrobaksorra lehet helyezni és nem kell megvárni, hogy az emelőberendezés visszatérjen és átemelje a sablont, a gyártási ütemidő 1,5—2 perccel csökkenthető, a fődémpalló-gyártó vonal termelőképessége 20—25%-kal megemlíthető. Mindez első olvasásra talán kicsiségnek tűnik, de a 20—25%-os átbocsátóképesség-változás ennek ellenkezőjét igazolja. A behatóbb foglalkozás az ilyen jellegű problémákkal azért is szükséges, mert az átnézett beruházási programok hasonló hibái egyértelműen arra utalnak, hogy technológus tervezőink általában a gyártási folyamatok műszaki megoldásának tökéletességére ügyelnek, ugyanakkor azok kapcsolódásának kialakításában gyakran mellőzik a kellő körütekintést és alaposságot. Nem véletlen az sem, hogy az elkészült technológiai létesítmények ilyen jellegű fogyatékoságait a termelőüzemben dolgozók fedik fel, s esetenként nagy jelentőségű, az üzem hatékonyságát növelő fejlesztéseket hajtanak végre. Példaként megemlíthetem a Budapesti Épületelemgyár feszített fődémgerepa gyártó üzemének fejlesztését, mely közel 70%-os átbocsátóképesség-növelést eredményezett, a lábatlani feszített vasútialj-gyártó üzem fejlesztését, ahol az érlelőberendezés bővítése s a legszűkebb sablonszerelési folyamat kettéválasztása 50%-os nagyságrendű átbocsátóképesség-növeléssel járt, vagy az előzőekben a beruházási programban célul kitűzött termelési színvonal elérését hozta magával.

A vizsgálatoknál szerzett tapasztalatok szerint a vb. elemek gyártásánál a mozgósablonos technológiai létesítmények hatékonysága akkor kielégítő, ha a közvetlen gyártási folyamatok megfelelő megosztása révén:

1. táblázat

	Az egy ütemben előállított termék térfogata (lit.)	Gyártási ütemidő (perc)
Vasbeton elemeknél	300—600 600—1000 1000—	4—5 5—7 15—20
Feszítettbeton elemeknél	400—600 600—1000	7—9 9—12

A gyártás bonyolultságától függően az optimális ütemidő az itt felvett tájékoztató adatoktól eltérően is alakulhat.

A technológiai létesítmények hatékonyságára jellemző a termelőképesség mellett az üzemen elérhető termelékenység és költségszint is. Az ezekkel kapcsolatos mérések megbízhatóságára, illetve az ezekből levonható következtetések realizálására rendkívül zavarólag hat a jelenleg érvényben levő árrendszer. Ezért a termelékenységi és önköltségi adatok csupán valamely beruházási cél elérését vagy két azonos terméket előállító üzem eredményeinek összehasonlítását illetően nyújt megfelelő tájékoztatást.

Az előzőekben már említett zsolcai hatékonysági vizsgálatnál többek között megállapítást nyert, hogy 1966-ra a gyár a termelés felfuttatásával arányosan elérte a beruházási programban tervezett termelékenységi színvonalat. Ugyanakkor más hasonló gyárhoz viszonyítva túlzottan találtuk a betonacélt feldolgozó és a szállító létszámot, továbbá, hogy a gyártástechnológiák érintett hiányosságai következményeképpen a termelési folyamat közvetlen munkaráfordítása is 20—25%-kal nagyobb, mint az azonos terméket előállító Budapesti és Komárom megyei gyáregységé. E tartalékok feltárása és a szükséges fejlesztési és szervezési intézkedések révén — a vizsgálat megállapítása szerint — a gyárban kb. 5%-os termelékenységnövekedéssel lehet számolni.

Az iparág ötéves adatait vizsgálva megállapítható, hogy a termelés volumenének növekedésével egyidejűleg a termelékenység is emelkedik. Az elért 35%-os termelési felfutás mintegy kétharmada származik termelékenység-, és egyharmada létszámnövekedésből.

Annak pontos meghatározása, hogy a termelékenység növekedésére az egyes erre ható tényezők (műszaki fejlesztés, üzemszervezés, választékeltolódás, termelési volumen növekedése stb.) külön-külön milyen hatást gyakoroltak, rendkívül bonyolult és nagytömegű számítást igénylő feladat lenne. A termelékenység növekedése ettől függetlenül egyértelműen jelzi a technológiai létesítmények hatékonyságának növekedését.

A hatékonysági vizsgálatoknál a legtöbb problémát a termelési költségek alakulásának elemzése okozza. Itt zavar leginkább a termékek eltérő ár-színvonala. Az ipar termelésének önköltsége az 1960—65. évek folyamán a következő megoszlást mutatja a termelési érték %-ában a 2. táblázat.

Az adatokból megállapíthatóan a legcsekélyebb ingadozás az anyag- és bérköltségnél jelentkezik. Az emelkedő tendenciát mutató egyéb költségekben jelentős szerepe van a lekötött állóeszköz-állománnyal kapcsolatos folyamatos ráfordításnak (eszközlektési járulék + amortizáció). Helytelen lenne azonban mindezekből azt a következtetést levonni, hogy a gépesítés, illetve a gépesítetttség színvonalának növekedése a termelékenység emelkedése mellett növeli a termelés önköltségét, tehát gazdaságtalan. Közelebbről megvizsgálva a kérdést rögtön szembetűnik, hogy az újonnan beruházott termelőegységek vagy nagyobb üzemfejlesztések aktivált értéke lényegesen magasabb a meglevő üzemekénél. Például a 145 e. m³-es kapacitású Zsolcai Épületelemgyár aktivált értéke 236,6

	1960.	1961.	1962.	1963.	1964.	1965.
Anyagköltség	63,3	59,6	61,2	61,6	63,2	61,5
Béreköltség	13,6	12,9	13,1	13,9	13,4	13,2
Egyéb költség	16,1	19,3	17,4	17,8	18,3	22,8
Üzemi eredmény	7,0	8,2	8,3	6,7	4,9	2,5
Termelési érték	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

millió forint, ugyanakkor a hasonló termékeket előállító 160 e. m³-es kapacitású Budapesti Épület-elemgyár álóeszközeinek nyilvántartott értéke 161,7 millió forint. Az egy m³ termékre jutó fajlagos-állószerkezet-állomány értéke tehát az új gyárban több mint 60%-kal magasabb, mint a régiben.

Az ilyen jellegű aránytalanságon az új gazdaságirányítási rendszer bevezetését követően végrehajtásra kerülő árrendezés és az állószerkezet-állomány ártérítékelése várhatóan lényegesen kedvezőbb feltételeket teremt a hatékonysági vizsgálatok végzéséhez, s az egyes műszaki fejlesztések várható eredményességének számításához.

A nagyüzemi előregyártás technológiai létesítményeinek folyamatos fejlődése, illetőleg ezek hatékonysági színvonalának növekedése — az említett zavaró körülmények ellenére — egyértelműen megállapítható. Az iparág helyes úton halad, amikor az új technológiai létesítmények létrehozásával párhuzamosan rendre fejleszti meglévő üzemait is, felszámolja a segédüzemi előregyártástól örökölt, s a nagyüzemi követelményeknek már meg nem felelő gyártóvonalait, beleértve ebbe a részfolyamatok termelőberendezéseit, s azok műszaki kapcsolódását, valamint a munkaszervezési módszereket is.

A Lapkiadó Vállalat hirdetéseket vesz fel az alábbi díjszabás szerint

Egészoldalas hirdetés ára..... 1440,— Ft

Féloldalas hirdetés ára..... 720,— Ft

Negyedoldalas hirdetés ára 360,— Ft

HIRDESSEN A

MAGYAR ÉPÍTŐIPARBAN

A hirdetések az alábbi címre küldendők:

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

A befizetéseket az MNB 46. csekk számlájára kérjük

A szakoktatás kérdései a betonelemgyártó iparágban

Dr. NAGY KÁROLY

A szakoktatás jelenlegi helyzete és problémái

Az üzemi előregyártás gyors ütemű fejlődése, a III. ötéves tervben előirányzott nagymértékű termelési volumen-növekedés fokozott követelményeket állít a szakoktatás, a munkások szakmai kulturáltságának emelése terén. Ennek megfelelően az ÉM Betonelemgyártó Vállalat szakoktatási formái a következők:

Iparitanuló-képzés, saját szakmunkás képzés, szakközépiskolai szakmunkás képzés, brigáavezető-képzés, könnyű- és nehézgépező-képzés, gyártási műveletekre betanító és céltanfolyamok, továbbá egyéb tanfolyamok (pl.: laboráns, hegesztő tanfolyam). Ezeket kívül meg kell említeni még a művezetőképzést, illetve továbbképzést, mely ugyancsak érinti az iparág szakoktatási tevékenységét.

A felsorolt oktatási formák közül természetesen a betonelemgyártó iparitanuló- és saját szakmunkásképzést soroljuk első helyre, és tartjuk alapvető feladatnak. Voltak ugyan olyan nézetek, melyek vitatták a betonelemgyártó szakmunkások szükségességét az iparágban azzal, hogy ezt a munkát betanított munkások is el tudják végezni.

Ma már bizonyítottnak tekinthető, hogy e gyorsan fejlődő új iparágban — mely az építőipar iparosításának bázisa — a technológiai fegyverem biztosítása, a szerkezetek méretpontossága, a szakmai kulturáltság megteremtése, szilárd munkás-törzsgárda kialakítása, a brigádevető-hálózat szakmai erősítése és a szakmai előrehaladás lehetőségeinek biztosítása nem képzelhető el széles körű szakmunkás képzés nélkül.

A vállalat extenzív tartalékai jóformán teljesen kimerültek. A szakmunkásképzésben rejlő intenzív lehetőségek hasznosításáról semmi esetre sem mondhatunk le.

Az ÉM Betonelemgyártó Vállalat megalakulása óta eltelt közel négy év szakoktatási statisztikája a következőket mutatja:

	63/64	64/65	65/66	66/67 évi elő- írány- zat
Iparitanuló-képzés	68	71	87	258
Ebből: betonelemgyártó	37	16	45	249
Betonelemgyártók aránya (%)	54,5	22,5	52,0	96
Saját szakmunkás-képzés	40	45	—	165
Könnyű- és nehézgépező-képzés	51	216	110	115
Betanító, cél- és egyéb tanfolyamok	5	155	148	209
Összesen	164	487	345	747

A felsorolt szakoktatási formák képzési üteme általában növekedést mutat. Alapvető változást azonban csak az 1966/67. évi oktatási előirányzat tükröz. Ebben a tanévben az előző évek átlagának

több mint kétszeresére növekszik a szakképzésben részesülők száma.

Az iparitanuló-képzésen kívül az utóbbi 3 évben az 1966. évi munkáslétszámmra vetítve mintegy 11,7% dolgozó részesült valamilyen szakoktatásban.

A képzési arány legjobban a betonelemgyártó szakmunkások tekintetében emelkedik, ami tendenciájában feltétlenül helyes. E területen van ugyanis leginkább pótolni valója az iparági oktatásnak. Az iparitanuló-beiskolázás mértéke azonban kicsi. A vállalat gyárainak csak kisebb hányada iskolázhat betonelemgyártó ipari tanulókat, mivel a gyárak többségének körzetében nincs a MŰM-intézetek keretében olyan osztály vagy férőhely, melynek segítségével iparitanuló-képzést szervezni lehetne. Alapvetően fontos tehát, hogy a MŰM-intézeteken belül valamennyi gyári körzetben létesüljenek betonelemgyártó ipari tanulókat képző oktatási szervezetek. Erre már történtek is lépések, és remélhető, hogy eredménnyel járnak. Addig is más körzetekben kell képzés és elosztás útján biztosítani a betonelemgyártó iparág valamennyi gyárának ellátását évről évre, fiatal, képzett szakmunkásokkal. Enélkül a vállalat egészének szakmai kulturáltságát egyenletesen emelni nem lehet.

A saját szakmunkásképzés során az 1964/65. években tanfolyamra jelentkezett 337 főből csupán 85 fő lett szakmunkás, a beiskolázott létszámának mindössze 25%-a.

A nagymértékű lemorzsolódás oka leginkább abban keresendő, hogy nem állottak központilag kidolgozott oktatási anyagok a gyárak rendelkezésére, és a betonelemgyártó iparág üzemeiben több helyen kialakított 3-műszakos munkarend, valamint a vidékről bejárás nehezítették leginkább az oktatáson való részvételt.

A szakmunkás-bizonyítványt szerzett munkások nagyobb része nem maradt a betonelemgyártó iparág előregyártó üzemeiben, hanem a kivitelező iparban helyezkedett el, mert az oktatott anyag annak ismereteit is tanította, továbbá érvényesült az ott elérhető nagyobb keresetek elszívó hatása. Ily módon az előregyártó szakmunkások részaránya az ÉM Betonelemgyártó Vállalatnál említésre méltó mértékben nem emelkedett.

A probléma teljes megoldásához új szakmunkástípus kialakítása, valamint az anyagi érdekelt-ség fokozott biztosítása szükséges. A betonelemgyártó szakmunkással szemben támasztott fontosabb követelmények a következők:

a) megfelelően ismerje a gyártógépet, annak kezelését, üzemeltetését;

b) rendelkezze az anyag és a termékek megfelelő szerkezeti ismeretivel, hogy a gyártás során a félkész- vagy készterméket hozzáértéssel kezelje, illetve tárolja;

c) tisztában legyen a gyártás egyes fázisaiban a technológiai utasításokkal, a gyártási tennivalókkal és az óvórendszabályokkal;

d) irányítani tudja a géphez vagy a brigádba beosztott- segéd és betanított munkásokat.

Ez az új szakmunkástípus szükséges a kivitelező ipar területén működő házgyárak részére is.

A könnyű- és nehézgép-kezelő tanfolyamok eredményei általában megfelelőek voltak. Ilyen tanfolyamokon 1964/66-években 377 fő nyert kiképzést. A képzés döntően az épületelemgyárakban folyt. Ennek ellenére még mindig sok a pótolni való a gépkezelő-képzés területén, elsősorban a könnyűgép-kezelők tekintetében.

A betanító, cél- és egyéb tanfolyamok (laboráns, darukötöző, feszítő, mozaiklapgyártó céltanfolyamok stb.) keretében 1964—66. években 308 fő vett részt oktatásban.

A brigádvezető-képzés területén említésre méltó eredményeket nem értünk el, ezt az oktatási formát a szakoktatás nagyobb mértékű beindulása után célszerű és lehet hatékonyan alkalmazni.

Művezetőképzés kapcsán 1964—1966. évek között 57 fő részesült tanfolyami képzésben. 1966—1967. tanévre 26 fő oktatása van előirányozva.

Művezetőink szakmai színvonala nem minden esetben megfelelő. Alapvetően az, hogy ezek elsősorban technikumot végzett dolgozókból kerüljenek ki, de ezentúl is szükség van a művezetők tanfolyami továbbképzésére az iparág sajátosságainak megfelelően. Meggondolandó ezért, hogy az oktatás színvonalának emelése érdekében központilag gondoskodjunk a művezetők továbbképzéséről.

A szakoktatás fejlesztésének eddigi üteme nem fedezi a III. ötéves terv oktatási szükségletét. Ezért a következő évek során alapvető változásra van szükség ahhoz, hogy az iparág szakmai színvonalát az eddiginél lényegesen gyorsabban emeljük.

A szakoktatás javítására tett intézkedések

A betonelemgyártási szakoktatás megjavítására az alábbi intézkedések történtek:

1. A Munkaügyi és Építésügyi Minisztériumok illetékes szervei a betonelemgyártó iparág szakoktatását különválasztották a kivitelező ipar jelenlegi oktatásától.

2. Ennek megfelelően kidolgoztuk és elfogadtattuk az új oktatás szakmai szintjét. Az új betonelemgyártó szakmai szint lényege a következő:

a) tartalmazza az üzemi előregyártás sajátos problémáit és magában foglalja a vasbetonszerelő ismereteket is;

b) növeli a gépészeti, illetve gépkezelői ismeretek oktatását;

c) a szakmunkás-bizonyítvány kiadásával a hallgatók meghatározott gépekre könnyűgépkezelői jogosítványt kapnak.

3. Az új szakmai szint alapján elkészült a részletes tanterv, mely az illetékes szerveknél jóváhagyás alatt áll.

4. A Munkaügyi Minisztériummal megállapodás történt, hogy a végleges tanterv alapján az iparitanuló-képzés II. és III. évfolyama részére szükséges tankönyvek az üzemi előregyártás sajátosságainak megfelelően átdolgozásra kerülnek. Ezek a könyvek képezik majd az ÉM Betonelem-

gyártó Vállalat saját szakmunkásképzésének tananyagát is.

5. A szakoktatási tevékenység színvonalának és hatékonyságának biztosítására az ÉM-Betonelemgyártó Vállalatnál az iparág legtapasztaltabb gyakorlati szakembereiből Vállalati Szakoktatási Tanács létesült. A Tanács feladata a gyárak részére elkészítendő oktatási tananyagok tartalmi felülvizsgálata, jóváhagyása, a tananyagok összeállításának kijelölése stb.

6. Elhatározást nyert, hogy a betonelemgyártó szakmunkásképzés hatékonyságának növelése érdekében:

a) a szakmunkás-tanfolyamot végzett betonelemgyártó munkások darabbérükön felül 10% bértöbbletben részesülnek;

b) a kulcsgépek kezelését ellátó és gépkezelő vizsgát tett munkások 5% bértöbbletet kapnak;

c) a szakmunkás-bizonyítvány megszerzésekor, annak eredményétől függően a saját szakmunkásképzés keretében végzett új szakmunkások 500—1000 Ft-ig terjedő egyszeri jutalomban részesülnek

A szakoktatás fejlesztése a III. ötéves tervben

Az ipari tanuló és az iparági saját szakmunkásképzés keretében a betonelemgyártó iparban dolgozó betonelemgyártó szakmunkás részarányt a teljes munkáslétszámra vetítve az 1966. évi 3,2%-ról 1970-re mintegy 20%-ra lenne célszerű növelni ahhoz, hogy az iparág szakmai kulturáltsága a fejlesztéshez felzárkózzék, és ezáltal valamennyi gyártósoron legyenek az egyes gyártási munkafázisok elvégzését megfelelően elsajátított, gyakorlati szakmunkások. A szakmunkás-létszám emelésénél messzemenően élni kell az iparitanuló-képzés következő években adódó lehetőségeivel.

Az illetékes szervek a fiatalok várható létszámnövekedésével kapcsolatosan az elhelyezési gondok megoldására az I. éves ipari tanulók beiskolázási lehetőségét az ÉM Építőipari Főigazgatóság területén a III. ötéves terv során férőhelybővítésekkel, általános iskolák felszabadításával stb. jelentősen emelni kívánják. Reméljük, hogy ily módon iparágunk fokozódó iparitanuló-képzési igénye is kielégíthető lesz.

Az említettek megvalósítása érdekében az ÉM Betonelemgyártó Vállalatnál a III. ötéves terv során széles körű szervező- és agitatív munkára van szükség. Ennek érdekében:

1. Messzemenően hasznosítani kell a vállalati szervezési forma előnyeit. Valamennyi oktatási forma tananyagát központilag kell elkészíteni, és a gyárak oktatói kollektívája rendelkezésére bocsátani.

Azokat a tanfolyamokat, ahol ez célravezető (pl. egyes kulcsgépek kezelési tanfolyama), központilag kell megszervezni, s ezzel a gyárakat az oktatási gondok és problémák alól mentesíteni.

2. Feltétlenül biztosítani kell az oktatás hatékonyabb módját, ennek érdekében jól kell megválasztani az oktatói gárdát, és azt jól kell előkészíteni.

3. Széles körű propagandatevékenységet kell kifejteni egyrészt a tanulóifjúság, másrészt a vál-

lalat munkásai között a szakmai képzés előmozdítására. Célszerű az üzemi előregyártást színvonalas kiadványokon keresztül a fiatalsággal megismertetni.

A szakoktatás hatékonysága

Nem tagadjuk, a szakoktatás előbbieken vázolt fejlesztésétől jelentős eredményeket várunk, elsősorban a termelési színvonal javulását. Az oktatás hatékonyságára számszerű eredményeket előíranyozni vagy becsülni helytelen volna, de a jobb oktatástól a következőkben várunk előbbrehaladást:

1. Termékeink minőségének emelkedését és külalakjának javulását.

2. A selejtes, továbbá az osztályos termékek arányának jelentős csökkenését.

3. Színvonalas, megbízható és szilárd törzsgárda kialakulását, melyre a legnehezebb termelési kérdések megoldásában is biztosan számíthatunk.

4. Az iparágban jelenleg még nagymértékű munkaerő-vándorlás minimumra csökkenését, s a termelésre gyakorolt negatív hatásainak messze-menő ellensúlyozását.

5. A termelési tartalékok fokozott feltárását, a szervezettség javulását, s ezek segítségével a termelékenység jelentős emelkedését.

6. A termelés gazdaságosságának fokozását.

Szakoktatási munkánk tehát nem öncélú, az meghatározott cél érdekében történik. Ezért ezúton is felhívom az illetékes felsőbb szervek figyelmét a már említett, elintézésre váró kérdésekre, és kérem azok megoldásához segítségüket a tervezett oktatási program előfeltételeinek megteremtéséhez.

Az Egyesület hírei

A Nemzetközi Híd- és Magasépítési Egyesület

8. kongresszusa New Yorkban

A Nemzetközi Híd- és Magasépítési Egyesület 8. kongresszusát 1968. szeptember 9—14-ig tartja New Yorkban. A hazai szakkörök előtt is jólismert nagymúltú egyesület a kongresszus szervezésében új megoldást követ. A kongresszusi vita alapját képező Vorberichtet a legfontosabbnak ítélt témákról nemzetközileg elismert szakértők írják meg. A Vorbericht a közeljövőben megjelenik, és az alábbi témák vitaindító anyagát tartalmazza.

I. Szerkezetek biztonsága

a) A biztonság meghatározásának alapelvei és bírálata.

b) A biztonság vizsgálata rugalmas, képlékeny és viszkózus anyag esetén.

c) Teherhordó szerkezetek optimális tervezése.

II. Vékony falú acélszerkezetek

a) Elméleti megoldások és kísérleti eredmények.

b) Könnyű szerkezetek hidegen alakított szelvényekkel.

c) Vékony gerincű gerinclemez tartók.

III. Magasházak

a) Méretezés plasztikus alapon.

b) Magasházak belső maggal és a nélkül.

c) Dinamikus hatás szélteher, ill. földrengés esetén.

IV. A vasbeton építés újabb fejlődése

a) Nagy nyílású hidak méretezése és szerkezete fejlődésének irányai (ferde, lemez- és szekrénytartós hidak).

b) Részben feszített szerkezetek.

V. Beton magasházak újabb fejlődése

a) Magasépületek különleges problémái (me-revítőfalak, stabilitás, hőmérséklet hatása, szerkezeti megoldások).

b) Könnyűbeton mint teherviselő építőanyag.

c) Vasalt és feszített beton magasházak dinamikus viselkedése vízszintes teher hatására és a kapcsolatok célnak megfelelő szerkezete.

VI. Dinamikus igénybevételek, földrengés, robbanás és szél hatása

A Vorberichtben megjelenő referátumokhoz a hozzászólások címét és pár soros összefoglalását 1967. szeptember 10-ig az IVBH magyar csoportjának titkárához kell megküldeni (ÉKME Acélszerkezetek tanszék címen).

A Vorberichthez egyéni és kollektív tagok küldhetnek írásbeli hozzászólást. Magyar részről a Magyar Tudományos Akadémia, az Építőipari Tudományos Egyesület és a Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium rendelkezik kollektív tagsággal; e három intézmény az érdekelt hazai szakemberek többségét magában foglalja.

A korábbi kongresszusok anyagához hasonlóan kíváncsi, hogy a Vorbericht hozzászólásai közt nemzetközi érdeklődésre megérett hazai eredmények is közlésre kerüljenek.

Szépe Ferenc

ÉKME Acélszerkezetek
tanszék

A mozaiklapgyártás automatizálási lehetősége

Dr. CSUTOR JÁNOS
Alpár-érmes

1. Bevezetés

Az építőipar és az automatizálás kapcsolatáról már többször esett említés e lap hasábjain, mind általános értelemben, mind konkrét példák kapcsán.

A konkrét példák területéről megemlíthetők az automata betongyárak, amelyek a napjainkban létesülő vagy induló ház- és épületelemgyárakban részben már folyamatos üzemben működnek, részben az automatizálás legelső feladatait jelentették. Találkozhatunk az építőipari gyárakban érdekes automata berendezésekkel a segédtevékenységek területén is. Ezek között első helyen az automatikus kazánrendszereket lehet megemlíteni. Kétségtelen azonban, hogy a legérdekesebb automatizálási feladatokat a közvetlen gyártástechnológiák területén találhatjuk. Napjainkban már több olyan tömegcikknek minősülő betonelemet lehet felsorolni, amelyek gyártástechnológiája megérett az automatizálásra. Ilyen pl. a blokkyszerű elemek sorozatgyártása vibrosajtókon, az előfeszített beton vasúti aljak, a gravitációs betonsövek stb. A mozaiklapgyártásban van meg talán legjellegzetesebben az automatizálás lehetősége, mert a mozaiklap leginkább felel meg a betonanyagú tömegcikk fogalmának.

2. A mozaiklapok hazai gyártása

A mozaiklap olyan elem, amely mind mennyiségével, mind szereplésével jelentős helyet foglal el a betonelemgyártásban. Termelésének korszerűsítése napjaink feladata. Az üzemi előregyártásban elfoglalt helyét az 1. táblázat érzékelteti.

1. táblázat

A mozaiklap volumene az üzemi előregyártás területén

Az 1966-ban termelt betonelemgyári betonmennyiségből mozaiklap	7,45%
A betonelemgyári dolgozók létszámából a mozaiklaptermeléssel foglalkozott	8,65%
A teljes termelésben a mozaiklap részesedése Ft ban	9,75%

Az 1. táblázatból kiolvasható, hogy a mozaiklapokat aránytalanul magasabb létszám állítja elő, mint amennyit részesedésük az összes termelésben indokolna. Ezért szükséges a gyártás automatizálása, de indokolja ezt a gyártásban foglalkoztatott nagy munkáslétszám csökkenése is. A mozaiklap az építőiparban a befejező munkák építőeleme: az MSZ 4754—56 szabvány előírásai szerint lakó-, köz- és ipari épületek vizes helyiségeinek, közlekedőinek stb. burkolására használható. A lapok látható (szín) oldalán levő réteget „koptatórétegnek”, a fonák (hát) oldalát „hátbeton”-nak nevezik. A két réteg jelentősen eltérő betont képvisel. A koptatóréteg adalékanyaga annak érdekében, hogy csiszolható és fényezhető legyen, valamilyen lágy

ásvány, rendszerint mészkőzúzalék. A hátbeton közönséges kavicsbeton, szerepe csupán a szilárdságnövelés. Anyagának szokásos és hosszú évtizedek óta változatlan összetételét a 2. táblázatból olvashatjuk ki.

A szemcsézet változtatása mellett a koptatóréteg színezése jön még a választék és a változatlanság növelése érdekében számításba. A színezőanyagok rendszerint fénoxidok.

2. táblázat

Mozaiklapok alapanyagainak szokványos összetétele

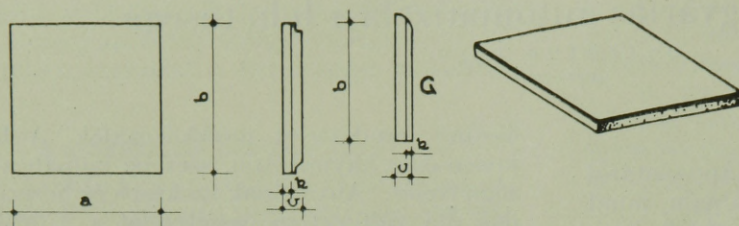
Koptatóréteg	Hátbeton
00 minőségű mészkőliszt 10%	Dunai homok 0—1 mm 40%
0 minőségű mészkőliszt 10%	Dunai homok 1—4 mm 60%
3—5 } mm-es mészkőzúzalék 5—7 } 7—10 } lapfajták szerint 80%	
Esetleg színezőfesték Cement C500 pc	Cement C500 pc 300 kp/m ³
400 kp/m ³ v/c 0,7	v/c 0,2

A mozaiklapok geometriai méretére vonatkozóan az 1. ábra tájékoztat.

Az évtizedes — klasszikus — gyártástechnológiában a két egymástól lényegesen eltérő tulajdonságú betonréteget külön keverőgépekben állítják elő, és targoncás szállítással osztják el a sajtológépek között. A sajtológépek rendszere nagyon eltérő egymástól, a lapsajtolás mégis általánosan a következők szerint zajlik. A lapformába kézi adagolással juttatják be a koptatóréteg betonanyagát, amit egyszerű vibrálással terítenek el a formaterben. Ez a művelet a nagy vízcementtényező miatt viszonylagosan egyszerű. Az elterített koptatórétegre adagolják a hátbetont.

A forma megtöltése után a betonanyagot 80—100 att nyomóerővel összecsajtolják. E tömörítés jellegzetessége, hogy a két nagyon eltérő konzisztenciájú betonréteg víztartalma egyésszt kiegyenlítődik, másrészt olyan tömörséget hoz létre, hogy a frissen sajtol mozaiklap azonnal kiemelhető a formából. Ezt a kiemelést — a kizsaluzást — a klasszikus technológiában úgy hajtják végre, hogy a frissen sajtolt lapot a dolgozó (a lapot ujjain tartva és tenyerével támasztva) élére állítva helyezi el egy konténerben. Az eddigiekből látható, hogy a lap két rétegének mindig azonos összetételűnek és azonos konzisztenciájúnak kell lennie, másrészt, hogy a sajtolás utáni azonnali mozgatás még feltételezetten azonos anyagösszetétel esetében is jelentékeny selejtesedési veszélyt hord magában.

A konténerbe rakott friss lapokat a klasszikus gyártástechnológiában rendszerint természetes úton érlelik. Az érlelés időtartama általában nyolc napnál nem kevesebb. Ennek az a következménye,



Jel	Méretek			Kont. rtg.	Tárf.	Súly	Beton- minőség	A vonatk. szabvány száma	Megjegyzés
	a	b	c	k					
	cm			mm					
10/20	9,85	19,8	2	5	0,39	0,9		4754	szagályla- nok
20/20	19,8	19,8	2	5	0,79	1,81			
30/30	29,8	29,8	3	13	2,7	6,5			
10/20G	19,8	9,9	2	5	0,39	0,9			
20/20G	19,8	19,8	2	5	0,79	1,81			

hogy sok nehézkes belső mozgatót igénylő konténerre és nagy fedett tárolóterületre van szükség.

A kellően megszilárdult lapot csiszolják. E művelettel a koptatórétegről kb. 2—3 mm vastagságú réteget vesznek le, így a koptatóréteg színe és mintázata tetszetősen láthatóvá válik.

A leírt klasszikus gyártástechnológia kritikájaként elmondható, hogy

a) nagyon munkaigényes és a munka jellege nehéz fizikai,

b) nagy benne a selejteződési veszély, és ez bizonyos határon túl csak a szubjektív tényezők kiiktatásával csökkenthető,

c) nagy fedett területeket — épületeket — igényel,

d) a termék egyenletes minősége csak nehezen biztosítható.

E felsorolt hiányosságok csökkentésére évek hosszú során jelentékeny törekvések voltak. Így a sajtoló- és csiszológépek szerkezete egyre tökéletesebbé vált, és a nehéz fizikai munkából egyre nagyobb részarányt vett át magára. A gépek fejlődésével azonban — érdekes módon — másik probléma merült fel azáltal, hogy az egyre korszerűbb alapgépek mind több lapot tudtak az időegység alatt előállítani, s a gépek kézi kiszolgálása emiatt

egyre nehezebbé vált. Amit tehát nyerni lehetett azáltal, hogy a tökéletesebb alapgépek több fizikai munkát végeztek el, szükségszerűen elveszett a nagyobb munkaütemben ismét jelentkező nehéz fizikai munkában.

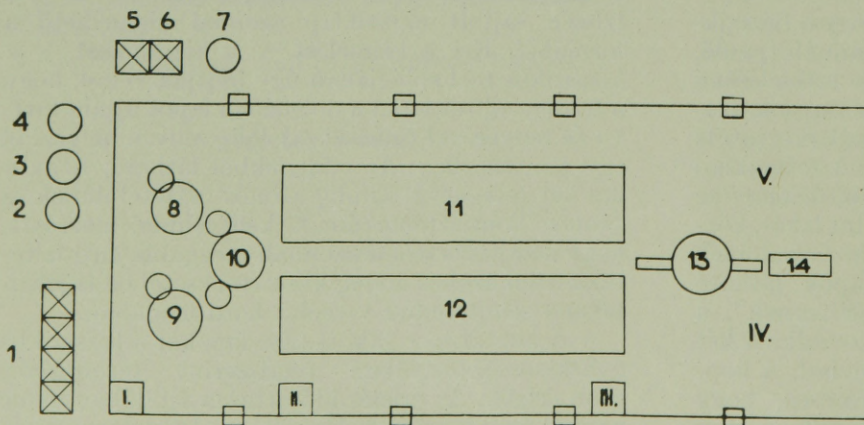
Az összes negatívumok egyidejű kiküszöbölése csak a teljes gyártási folyamat-komplexum automatizálásával érhető el.

4. Az automatikus mozaiklapgyártó gépsor

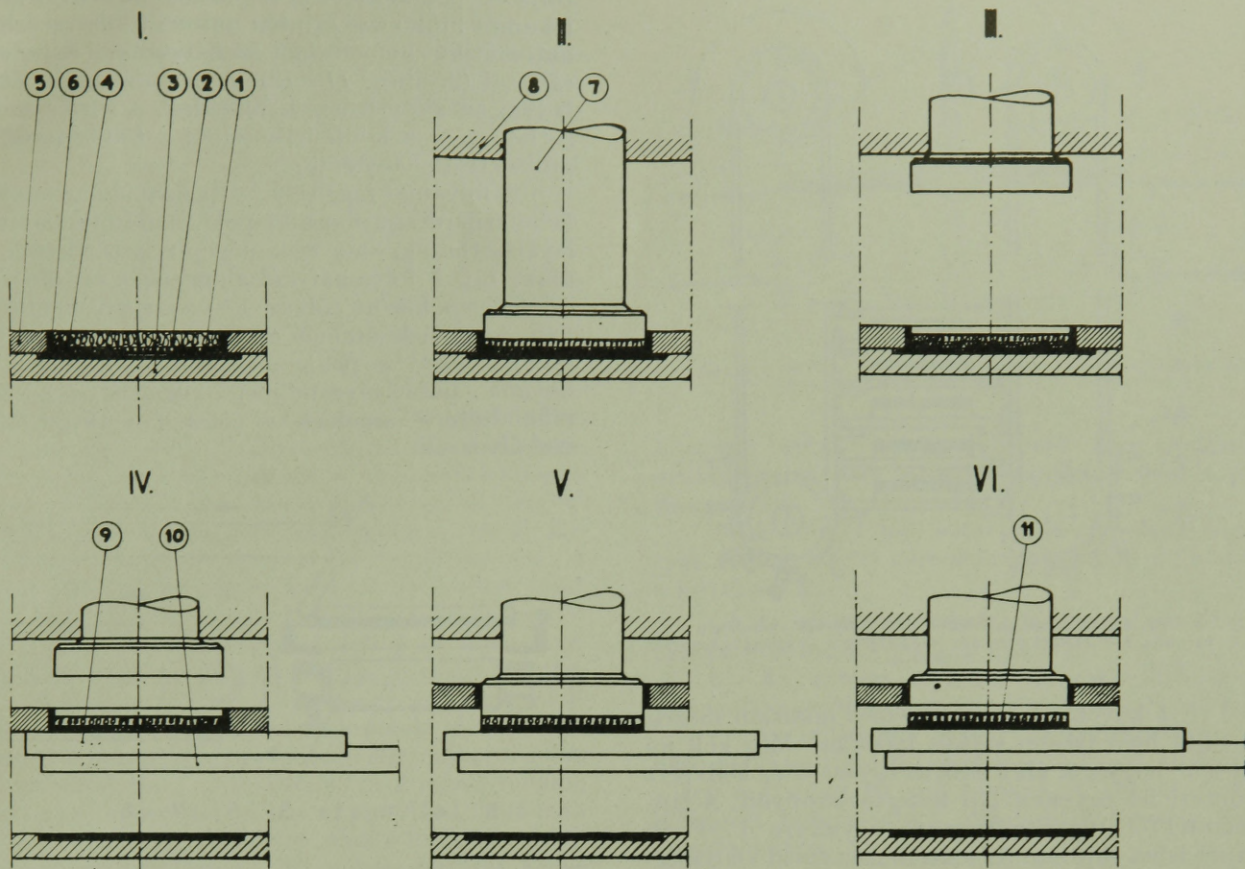
Napjainkban épül a Szolnoki Épületelemgyár, ahol — többek között — mozaiklapüzemet is létesíteni kell. Ez egyedülálló lehetőséget teremt arra, hogy a feladatot a legkorszerűbben lehessen megoldani. A legkorszerűbb megoldás csak a komplex automatizálás lehet.

Az alábbiakban ismertetek egy teljesen automatikus mozaiklapgyártó gépsort, amelynek megépítése Szolnokon számításba jöhet.

Az üzem tervezett évi kapacitása 720 000 m² mozaiklap. A gyártóhajó két főmérete 72×18 m. A gépsor elrendezési vázlatát a 2. ábrán látható. A mézskőrlemény az (1), a mézskőlisztek a (2, 3), a koptatóréteghez szükséges cement (cementek) a (4), a hátbeton-adalék az (5—6) és az ehhez szük-



2. ábra. Komplex automata mozaiklapgyártó gépsor
1 — koptatóréteg adalékanyag, 2—3—4 — kőlisztek és cement a koptatóréteghez, 5—6 — a hátbeton adalékanyaga, 7 — a hátbeton cementje, 8—9 — a keverőgépek adagoló mérlegrendszerekkel, 10 — körforgólapajtó, 11—12 — gőzölőkamrák, 13 — csiszológép, 14 — csomagolószervezet, I—II—III.: ellenőrző technikusok, IV—V.: minősítő dolgozók



3. ábra. Automatikus mozaiklap-sajtolás
1 — koptatóréteg-beton, 2 — hátbeton, 3 — asztal, 4 — gumilemez, 5 — acél formakeret, 6 — kopásálló acélbetét a formakeretben, 7 — sajtolófej, 8 — fejjárvány, 9 — alátétlemez, 10 — alátétlemez tartó szerkezet. Az automatikusan következő folyamatok: I. — A koptató-

rég és a hátbeton adagolása a formakeretbe. II. A sajtolás. III. A sajtolófej felemelkedik. IV. A formakeret a sajtoló lappal felemelkedik, az alátétlemez behalad a formakeret alá. V. A sajtolófej ráül a lapra, a formakeret felhúzódik a lapról. VI. A sajtolófej elengedi a lapot, az alátétlemez a lappal kimegy a présből

séges cement a (7) bunkerekben, illetve silókban van. A port nem képző anyagokat rakodógéppel, a poranyagokat fluidizációs szállítással kell a bunkerekbe, illetve a silókba utánpótolni. Ez a művelet minimális fizikai munkával elvégezhető.

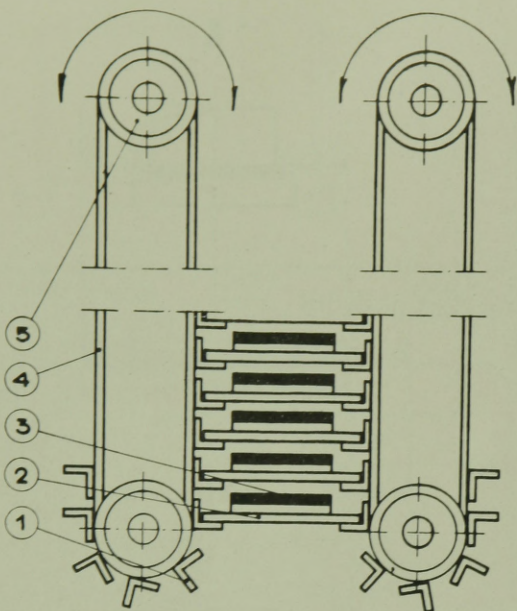
Az alapanyag-tárolókból részben súlyméréssel, részben vibrációs adagoló és szállítószalagok révén térfogatméréssel jut az anyag egyrészt a koptatóréteg, másrészt a hátbeton keverésére szolgáló keverőgépekbe (8, 9). A nem poros granuliák eközben szállítószalagon, a porok szállítócsigákban haladnak. A leírt szerkezetcsoporthoz az alapanyag-tárolóktól a keverőgépekig bezárólag programkártyával (vagy ezzel egyenértékű más módon) vezérelt automatikus betonelőkészítés. A változtatás igénye a jelen esetben csak a koptatóréteg-beton módosulataiban jelentkezik, mert a hátbeton minden lapfajtánál változatlan marad. A szükséges változtatás a megfelelő program beállításával automatikusan végezhető. Ezt, valamint a sajtológépek üzemét üvegfülkéből az (I) jelű technikus ellenőrzi, világításémák és megfelelő kapcsolók segítségével.

Az előkészített beton gravitációs úton a (10) lapsajtó automatikus adagolószerkezeteibe jut. Innen — most már a sajto mechanikai részei által vezérelt módon — kerül az anyag a körforgóasztalos sajtoába. A forgóasztal megfelelő munkaállásában a beton megtölti a formát, majd a sajtolás

művelete következik. Ezután a frissen sajtoló lapot a gép automatikusan alátétlemezre szállítja ki. A folyamatot a 3. ábra szemlélteti. A forma acélkeret, amely asztalon fekszik fel, az asztal gumiborítással van ellátva. A forgóasztal első munkaállásában ebbe a formakeretbe kerül a koptatóréteg anyaga, a második munkaállásban megtörténik a koptatóréteg elterítése, a harmadikban a hátbeton betöltése. Ekkor előáll a sajtolás előtti közvetlen állapot (3/I. ábra).

A soron következő munkaállásban történik a sajtolás (3/II), amikor a sajtolófej behatol a formaterbe. A következő fázisban felemelkedik a sajtolófej, és felemelkedik az asztalról a formakeret is (3/III—3/IV). A megemelt formakeretből a frissen sajtoló lap természetesen nem esik ki. Ebben az állapotban mechanikus tolószerszék közvetlenül a friss lap alá tolja az alátétlemez (3/IV).

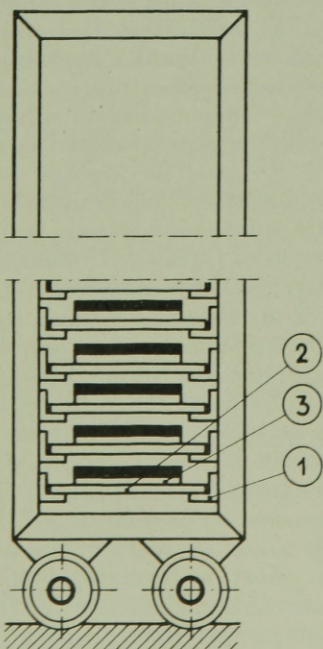
Most a sajtolófej addig süllyed vissza, amíg ismét érintkezik a frissen sajtoló lap felületével. Számottevő nyomást természetesen nem fejt ki rá, csak enyhén odaszorítja a lapot az alátétlemezhez. A lap tehát ekkor az alátétlemez és a sajtolófej között van. Most a formakeret a sajtolófejhez viszonyítva tovább emelkedik, a lapot ettől a pillanattól kezdve az alátétlemez tartja (3/V). A tolószerszék a lapot — enyhe süllyedés után — kitalja a sajtológép teréből (3/VI).



4. ábra. Két irányban működő (emelő-süllyesztő) sorológép
1 — tartóléc, 2 — alátétlemez, 3 — mozaiklap, 4 — speciális heveder,
5 — futótárcsa

Ezt követően az alátétlemez önállóan mozog a rajta levő frissen sajtolt lapokkal. Meg kell jegyezni, hogy a 3. ábra csak az egyszerűség kedvéért tünteti fel egyetlen lap mozgásviszonyait. A lapméretektől függően ugyanis egyszerre 1–4 db lapot lehet sajtolni. Az alátétlemez rövid kényszerpálya befutása után vagy kereken mozgó sokrekeszes konténerbe vagy sorolószerkezetbe juthat az alkalmazott technológiai rendszertől függően. Mindkét szerkezet rekeszenként süllyed vagy emelkedik aszerint, hogy a töltés vagy az ürítés munkafázisáról van-e szó (4–5. ábra).

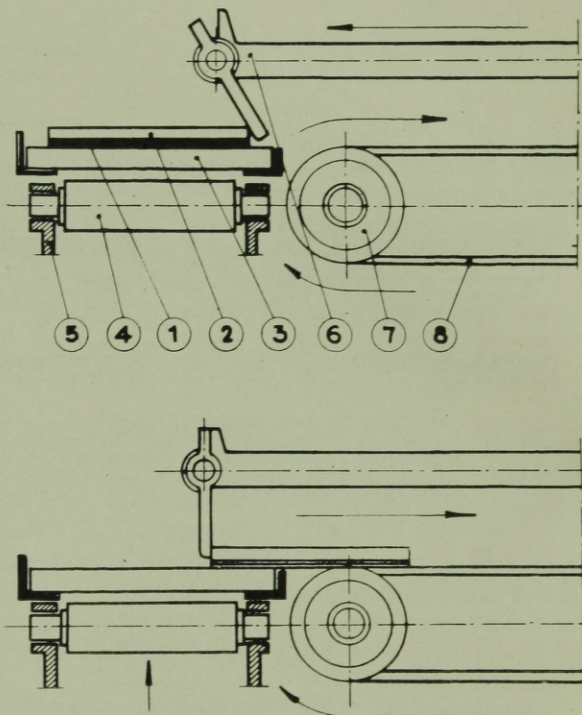
Ha a töltés fázisa van soron, akkor a konténerszerkezet megtöltése után hidraulikus nyomólap



5. ábra. Konténerkocsi automatikus mozaikgyártó gépsorban
1 — tartóléc, 2 — alátétlemez, 3 — mozaiklapok

tolja be az alátétlemez a gőzölőkamrába. A gőzölőkamra működése szintén automatikus vezérlésű, automatikus hőmérséklet-szabályozással és regisztrálással (2. ábra, 11–12). A gőzölőkamrán áthaladva, az alátétlemezek kiszedése a sorolószerkezetből vagy a konténerkocsiból a töltés fordított műveleteként történik.

A folyamat meghatározott pontján az érlelt és kellő szilárdságú mozaiklapok az alátétlemezekről leválaszthatók, és a csiszológépbe juttathatók (2. ábra, 13). A folyamat két alapgépe, a sajtoló- és a csiszológép között, olyan kényszerpályás mozgás van, amelynek ütemét megszabja a sajtó ciklus-üteme, vezérlése pedig mechanikus. A mozgások ugyanis határhelyzeteikben végállaskapcsolókat működtetnek, amelyek a soron következő fázist szabályozzák.



6. ábra. A mozaiklapok automatikus leválasztásának egyik elve az alátétlemezekről

1 — a koptatóréteg, 2 — a háttérreteg, 3 — az alátétlemez, 4 — billenő hajtott szállítógörgő, 5 — billenőcsapágy, 6 — hidraulikus v. pneumatikus vonórúd, 7 — hevederdob, 8 — szállítóheveder

Azokra a mechanikai kényszerekre, amelyek révén a két alapgép között az összeköttetés automatikus módon biztosítható, a lehetséges sok közül két példát mutatok be. Az első a 6. ábra alapján a mozaiklapok leválasztásának elve az alátétlemezekről. A (3) alátétlemez a (4) görgőspályán halad a rajz síkjára merőlegesen. Meghatározott helyen az alátétlemez végállaskapcsolónak ütközik, ami olyan mozgást kapcsol, hogy a szállítógörgők le-süllyednek az alátétlemez alatt. Az alátétlemez ekkor tartólécekre ül fel mindaddig, amíg a leválasztás meg nem történik. A lapot ezután a (6) hidraulikus hengerrel működtetett lehúzókar húzza le az alátétlemezeiről azáltal, hogy vonóorra csak egyirányban fog, a másik irányban billen. Az alátétlemezeiről lekerülő lapot a (7) és (8) szállítószalagrendszer veszi át, és viszi a fordítóberendezéshez.

A görgősor ezután eredeti helyzetébe emelkedik vissza, és továbbviszi az alátétlemezt. Már a 6. ábrán jól megfigyelhető, hogy — a 3. ábrán bemutatott gyártási folyamatnak megfelelően — a mozaiklap (1) koptatórétege alul, hátbetonrétege (2) pedig fölül helyezkedik el.

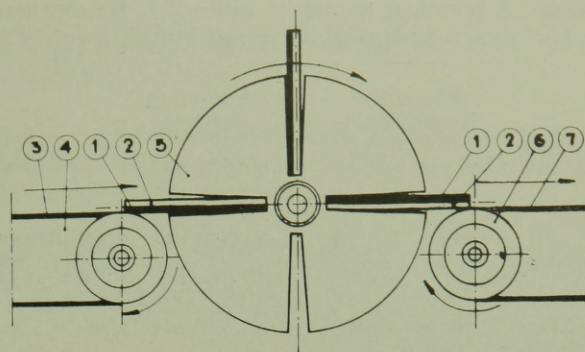
A csiszoláshoz viszont ennek a helyzetnek éppen a fordítottja szükséges, mivel a csiszolókorongok felülről lefelé mozgathatók a legkönnyebben, a csiszolandó lapot is úgy lehet a legkedvezőbben megtámasztani a csiszolás műveletének idejére, ha koptatórétege felül van. Ezért egy fordítási művelet közbeiktatása szükséges, természetesen ismét automatikusan. Ennek megoldásai közül az egyik látható a 7. ábrán. A (3, 4) szállítószalagrendszer hozza a fordítandó lapokat, amelyeknek még az (1) koptatórétege alul, hátbetonrétege (2) felül helyezkedik el. A szállítószalag a lapot (5) fordítótárcsa kivágott hornyaiba viszi be. A fordítótárcsa mozgását az érkező lap vezérli, miáltal ez — saját tengelye körül megfordulva — a lapot 180°-kal átfordítja. Ebben a helyzetben most már az (1) koptatóréteg van felül és a (2) hátbetonréteg alul. Az átfordított lapokat a (6, 7) szalagrendszer veszi át, és továbbítja a csiszológépbe.

A megfordított lapok a csiszológép tartozékát képező vonó- és mozgatószerkezetek révén behaladnak a csiszológép belsejébe, a csiszolókorong alá. A csiszolókorong alatt áthaladva a másik oldalon ugyancsak kényszerpályás mozgatással haladnak tovább arra a munkahelyre, ahol a folyamat tulajdonképpen befejeződik. Itt a kész lapokat kézbe kell venni, és minőségük szerint osztályozni (2. ábra 14), illetve az osztályozásnak megfelelően kötegelni, csomagolni.

A sajtológépből a gőzölőkamrába, az alátétlemezekről pedig a csiszológépbe irányuló mozgásokat a 2. ábrán feltüntetett II., ill. III. jelű technikus ellenőrzi, ugyancsak üvegfülkében ülve. Szükség esetén kapcsológombok működtetésével beavatkoznak. A IV. és V. jelű dolgozók a minősítést, a csomagolást és a kötegelést végzik.

A leírás alapján látható, hogy az ismertetett gyártási eljárás tényleg automatikus, mert a közvetlen gyártási folyamathoz egyetlen fizikai munkást sem igényel, és mert önszabályozó. Ezt azért kell hangsúlyozni, mert az automatikus jelzőt gyakran alkalmazzák olyan folyamatokra is, amelyekre nem indokolt.

A kész lapok minősítése egyszerűbb, mint első pillanatra vélnők. Az automatikus gyártási folyamatban ugyanis — néhány alapvetően fontos felétel betartása mellett — kizárt, hogy a valóban selejtes lapok az 1—1,5%-ot meghaladhassák. Valóban selejtes lapoknak itt a törött lapokat kell tekintenünk. A többi lapnak szükségképpen elsőosztályúnak kell lennie. Ez azt jelenti, hogy a minősítés a törött lapok eltávolítására korlátozódik. A csomagolás vagy kötegelés a legcélszerűbben csomagológépekkel vagy acélszalagokkal való átkötéssel történhet. Az acélszalaggal való kötegelésnél két lapot csiszolt felületükkel egymás felé fordítanak, és lassan haladó szállítószalagokra helyezik. Amikor a szalagon a kívánt hosszúságú laposzlop kialakul, acélszalaggal és kis kézi géppel a



7. ábra. A fordítás egyik elve
1 — koptatóréteg, 2 — hátbetonréteg, 3—4 — szállítószalag-rendszer,
5 — fordítótárcsa, 6—7 — szállítószalag-rendszer

8. ábrán látható köteggé köthető össze. A köteg azután emelővillás targoncával egyszerűen és jól mozgatható.

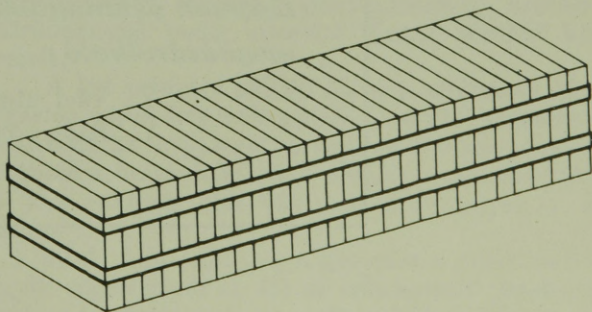
Azok a feltétlenül betartandó alapelvek, amelyek mellett a leírt gépsor üzembiztosan működik, a következők:

- Az alapanyagoknak gyakorlatilag mindig azonos minőségűeknek kell lenniük.
- Az azonos anyagminőségekre felépített technológiai előírásokat szigorúan be kell tartani.
- Az automata gépsor karbantartására — ezen belül az alkatrészcsere — a rögzített előírásokat szigorúan be kell tartani. A karbantartási előírások betartásában semmilyen lazaság nem engedhető meg.

5. Az automatikus mozaiklapgyártó gépsor gazdaságossága

Szakkörökben vita folyt arról, vajon hogyan alakul egy automata mozaiklapgyártó gépsor gazdaságossága, vajon a viszonylag magas leírási hányadok és a munkabérek aránytalansága mellett elérhető-e az automatikus mozaiklapgyártásban az a gazdaságossági fok, ami megkívánt. Noha pontos számértékek erre nézve csak részletes adatok ismeretében, beható gazdaságossági elemzés alapján adhatók, mégis nagyon érdekes arányossági számokat lehet alkotni a következő megfontolások szerint, a rendelkezésre álló adatok alapján.

a) *Épületek.* Az automata gépsor egyetlen 72×18 m alapterületű gyártóhajóban elfér. Ugyanolyan teljesítményű, klasszikus gyártástechnológia ennek éppen kétszeresét igényli. Egy hajó építési költsége az adott esetben kereken 4 millió Ft-ra



8. ábra. Acélszalagokkal kötegelte és villás targoncával célszerűen mozgatható, rakható mozaiklap-köteg

tehető. A jelenlegi leírási %-kulcs 3,1. Ez esetben az 1 m² gyártott mozaiklapra eső költség:

Klasszikus technológia	Automata gépsor
0,185 Ft/m ²	0,0925 Ft/m ²

b) *Gépek.* A mozaiklapgyártás gépköltsége mindkét variációban arányos az importgépek beszerzési költségével. Ezért most csak ezzel a költségtenyezővel számolunk. A leírási hányad 15,7%. A fajlagos költség tehát

5,07 Ft/m ²	5,40 Ft/m ²
------------------------	------------------------

c) *Energia.* A legegyszerűbben az elektromos energia költségei számíthatók. Az automata gyártósorba beépített teljesítmények átlagos értéke 450 kW-ra vehető. Ezt mindkét megoldásban kb. azonos értéknek tekinthetjük, mert zömét a beton-előkészítés és az alapgépek teljesítményigénye jelenti, ami mindkét megoldásban azonos. Az alapgépeket összekötő tevékenységeknél a klasszikus gyártástechnológiában számos mozgatógépet — elektromos targoncát — kell alkalmazni ahhoz, hogy a teljesítményigényt joggal vehessük mindkét megoldásban azonosnak. 0,7-es egyidejűségi tényezővel és 1 Ft/kWh egységgel számolva az elektromos energia fajlagos költségértéke:

2,35 Ft/m ²	2,03 Ft/m ²
------------------------	------------------------

Az automatikus gépsornál az azonos teljesítményigény ellenére a fajlagos költség azért kisebb, mert a klasszikus technológiához viszonyítva a termelhető mennyiség vele kb. 110%.

Külön energiaköltségként jelentkezik az automata gépsorban a gőzenergia. Iparági átlagadatok alapján 1 Mp gőz előállításának költségeit 160 Ft/Mp értékben vehetjük számításba. Külföldi

adatok alapján pedig állítható — egy-egy érlelési ciklust az egyszerűség kedvéért 8 órára véve fel — hogy egy-egy cikluson belül a gőzigény a felfűtés gőzigényével együtt 3300 kp gőz/8 óra. A választott terjedelmű ciklus alatt 460 m² mozaiklap állítható elő. Ezekkel az adatokkal a gőzenergia fajlagos költsége:

—	1,15 Ft/m ²
---	------------------------

d) *Bérek.* Az eltérések ezen a területen nagyon jellegzetesek. A példaképpen adott 720 000 m² mozaiklap legyártásához 112 fő közvetlen létszám szükséges a klasszikus technológiában, míg az automata gépsor 800 000 m² mennyiségéhez mindössze 30 fő közvetlen munkaerőt igényel, nem is szólva arról, hogy az automata gépsorban megmaradó fizikai munka lényegesen könnyebb, mint a klasszikusban levő. 10 Ft/óra nettó munkabért feltételezve a bérköltségek mutatószámai a következők:

3,92 Ft/m ²	1,05 Ft/m ²
------------------------	------------------------

A költségtenyezők eddigi komponensei összegezve:

11,525 Ft/m ²	9,7225 Ft/m ²
--------------------------	--------------------------

A klasszikus gyártástechnológiában a selejt gyakorlatilag nem szorítható az 5% alá, míg az automata gépsorban nem haladja meg az 1%-ot. Ezt is figyelembe véve azt kapjuk, hogy

$$\frac{12,10}{9,87} \cdot 100 = 122\%$$

1 m² mozaiklap önköltsége a klasszikus gyártástechnológiában az automatikushoz viszonyítva.

Befejezésképpen érdekes még megemlíteni, hogy az automata mozaiklap-gyártósor kifejlesztéséhez a nyugati gépgyártó cégeknél az első impulzusokat a magyar igények adták.

Lapunk példányonként

megvásárolható:

V., Váci utca 10

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

HÍRLAP-BOLTOKBAN

A blokkszerű kis építőelemek gyártásának fejlődése

MEGYESI JÓZSEF és DR. SZÓKE GYULA

Bevezetés

A blokkszerű építőelemek fogalomkörébe soroljuk mindazokat az előregyártott könnyű- vagy kavicsbeton testeket, amelyek az építéshelyi felhasználásban méretüknél és súlyuknál fogva kézi falazó, ill. elhelyező művelettel végleges helyükre beépíthetők. Rendeltetésük szerint az építmény nem feltétlenül igényel moduláris méretrendet; teherbírási jellemzőik miatt felhasználási területük többé-kevésbé korlátozott, ezért falazóelemként főleg az egyedi jellegű egy-két szintes épületek építőanyagaként használatosak, földemek építésénél pedig kitöltő elemként kerülnek tömeges alkalmazásra.

A lakásépítési program kiteljesedésével egyre élesebben megmutatkozó téglahiány, az útépitési program, valamint az utak szükségsszerű korszerűsítése, nemkülönben a bányák ellátása építőelemekkel, az előregyártó iparon belül a blokkszerű kiselemek gyártását, ezek volumenének növelését egyre erőteljesebben sürgeti. A legutolsó öt évben az éves termelés ezen a vonalon kb. 50%-kal nőtt, de a jelenlegi igények még mindig ugyanennyivel meghaladják a múlt évi termelést, és kb. 20%-kal felülmúlják az iparág gyártókapacitását.

A blokkszerű építőelemek átmenetet képeznek a téglalapítás hagyományos módszerével jellemezhető építési technika és a magasabb fokú gépesítést feltételező újabb építési módok építőelemei között. A földembélesztésekkel jól megközelíthetők a földémkészítés korszerű követelményei (alul-felül sík felület, üreges, tehát könnyű szerkezet stb.); a kézi falazóelemek falazati értéke jobb, mint a kisméretű tégláé (a falazat kevesebb elemből építhető, vékonyabb falszerkezet azonos hőszigetelő értéket képvisel, összességében könnyebb a falazat stb.).

A blokkszerű elemek gyártása sokféle használati rendeltetésük ellenére alapvetően egységes gyártási technológiákba vonható össze. Így lényegében azonos gyártási feladatot jelent a földembélesztések, kéményfalazó elemek, kézi falazóelemek, járdalapok, útszegélykövek, bányaidomkövek stb. gyártása.

A betonnak, mint mesterséges kőanyagnak egyik legfontosabb tulajdonsága az, hogy friss állapotában tetszőleges alakú zsaluzóformába önthető, majd a zsaluzat térfogatának kitöltése közben felvett alakzatát megszilárdulása után véglegesen megtartja. A blokkszerű építőelemek gyártása a kezdeti próbálkozások óta mindig a mennyiségi termelés feladatából indult ki, tehát eleve le kellett mondani arról, hogy a termékeket perc nagyságrendnél huzamosabb ideig zsaluzóformában tartassák. A zsaluzóforma csak a friss keverék betöltése és tömörítése idejére tartalmazhatja a nyers terméket, majd a formát új termék betöltése és tömörítése céljából fel kell szabadítani. A cél az, hogy egy-egy zsaluzóformában az időegység alatt minél nagyobb számú terméket lehessen előállítani.

Valamennyi blokkszerű építőelem-termékcsoporthoz gyártására jellemző, hogy a nagy darabszámú

igény, valamint a termékek alakjából származó adottság szerencsésen találkozik az azonnal kiszaluzó gyártási módszerben.

A blokkszerű építőelemek igényesebbek a friss betonkeverék konzisztenciájával szemben, mint általában az egyéb zsaluzott betontermékek, mivel az azonnali kiszaluzás már a friss gyártmánytól is megkívánja a végleges alaktartást. A gyártási mód feltételezi — és ki is használja — a frissen kiszaluzott testnek a szemcsés és poranyagok nedves kohéziójából eredő húzó-, nyomó-, ill. hajlítószilárdságát. A friss betontestnek tehát nem szabad összeroskadnia vagy megrepedeznie a kiszaluzás és a szilárdulás közötti időben.

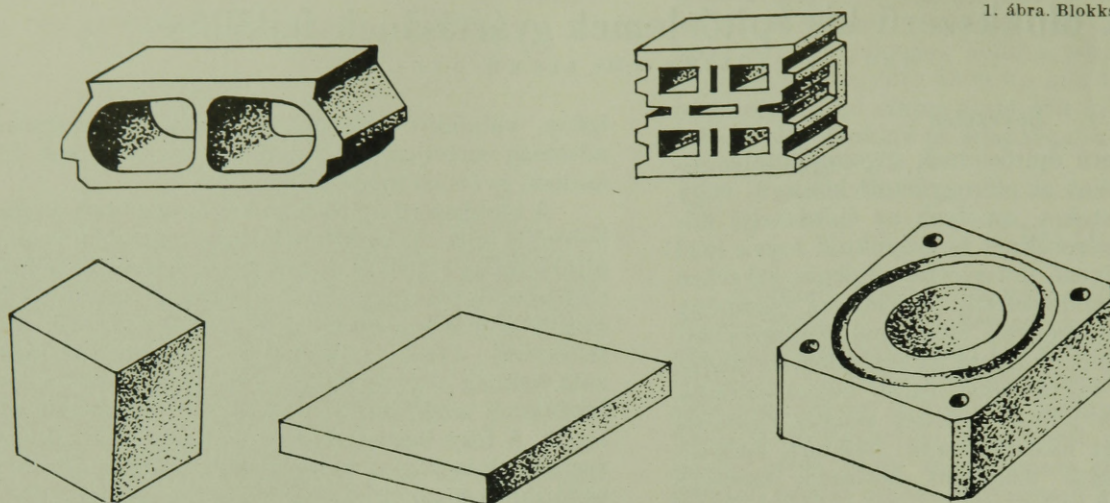
Gyártási rendszerek

A gyártás primitív változata, mintegy ősi előképe — a vályogvetés. A gyártóterület sík padlójára lerakták a fenék nélküli sablont, amely a test oldalfelületeit formázta. Ebbe betöltötték a betonkeveréket, és valamilyen módon tömörítették. A tömörítést általában vibrátorral végezték (2. ábra). Némely esetben oldalsó vibrálást alkalmaztak, és csak elvétve használtak merülővibrátort. A betömörített friss elemről a sablont felhúzták, és a közelben a műveletet újra meg újra megismételték. A munkafolyamat végén a gyártóterület megtelt friss gyártmányokkal. Ezek addig maradtak ott helyben, amíg annyira megszilárdultak, hogy rongálás nélkül felszedhetők és máglyázhatók voltak.

A gyártás másik primitív változata a kiborítás módszer. A fenékbetétes sablont egy adott helyen telepített vibroasztalra tették. Itt a sablont vibrálás közben megtöltötték, majd a termék felületét kézi nyomólappal véglegesre alakították: a sablon pereme felett túlsorduló betonkeveréket ránehezedés közben, simító mozdulatokkal levágták. A színig töltött sablont a bedolgozási helyről kézzel elvitték az érlelőhelyre (3. ábra), ahol azt egy gyors mozdulattal átfordították és lerakták; a sablont fülénél fogva felhúzták a termékről, és leemelték a felül maradt fenékbetétet is. A sablonkerettel és a fenékbetéttel siettek vissza a bedolgozási helyre. A folyamatos gyártáshoz a bedolgozási idő és a deponálóhely távolságától függően több elhordó dolgozópárra volt szükség, akiknek teljesítménye nyilvánvalóan alacsony szintű lehetett, munkakörülményük pedig kimerítő fizikai munkát követelt.

A két primitív előkép alapján alakultak ki a gyártás gépesített változatai. Az előbbi gépesített változata az ún. „tojó”-présgépes rendszer (a), az utóbbié a helyben maradó présgépes rendszer (b). A két módszer elvi vázlatait bemutatjuk a 4. ábrán.

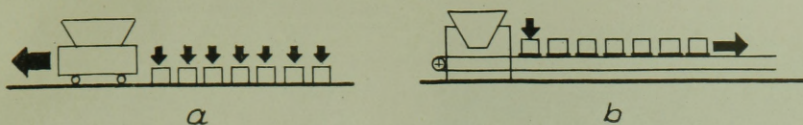
a) A „tojó”-présgép a gyártást a gyártópálya egyik végén kezdi el. Itt az előkészített (letakarított és kötésgátlóval bevont) gyártópádlóra leengedi formaszekerényét, amely egyszerre több termék oldalzsaluzását foglalja magában. A gép betölti a



2. ábra. Bányaékgyártás kis vibroasztalon



3. ábra. A blokkszerű elemek gyártása kiborítós módszerrel



betonkeveréket, elvégzi a tömörítést, majd a formaszekerényt felhúzza, és új állásban a műveletet megismétli. A gyártási folyamat végén a gép maga mögött hagyja az egész gyártópályát, rajta a helyben maradó friss termékekkel.

A gép haladását önjáró kivitelben vagy a gyártópálya végén telepített csörlővel oldották meg. A gyártópálya szélességét a présgép meghatározza, célszerű hossza mintegy 100 m; sík betonfelület, amelybe a gép vágánya beépíthető. Egy-egy mellett annyi gyártópályát építenek, amennyi a gép gyártási üteméből és a friss termékek szilárdulási idejéből számíthatóan szükséges. A présgép ugyanarra a gyártópályára akkor térhet vissza, ha az előző gyártásból otthagytott termékek elérték a felszedési szilárdságukat, ezért a gyártópályát kiüríthették, valamint az új gyártáshoz megfelelően elkészítették (kitakarították, elvégezték a homokhintést vagy egyéb kötésgátló felhordását). A présgépet egyik pályáról a másikra daruval vagy tolopaddal lehet áthelyezni. A darut vagy tolopadot egyúttal arra is használják, hogy a betonkeveréket a keverőteleptől a megfelelő gyártópályára a présgéphez eljuttassák.

b) A helyben maradó blokkpréssből a friss termékeket folyamatosan el kell szállítani. A mennyiségi gyártás szempontját itt is a formaszekerénybe foglalt sabloncsoport érvényesíti, amelybe a betont gravitációsán töltik. A présütemenként keletkezett elemcsoportot a gép alátétáltálcára gyártja. A tálcákat ütemenként a gyártószinthez csatlakozó görögspályával vagy kötélpályával szállítják el a présgéptől (5. ábra). Ennél a blokkgyártási változatnál tehát a betonkeverőtelep és a présgép együtt, célszerűen egymás fölötti elhelyezéssel telepíthető.

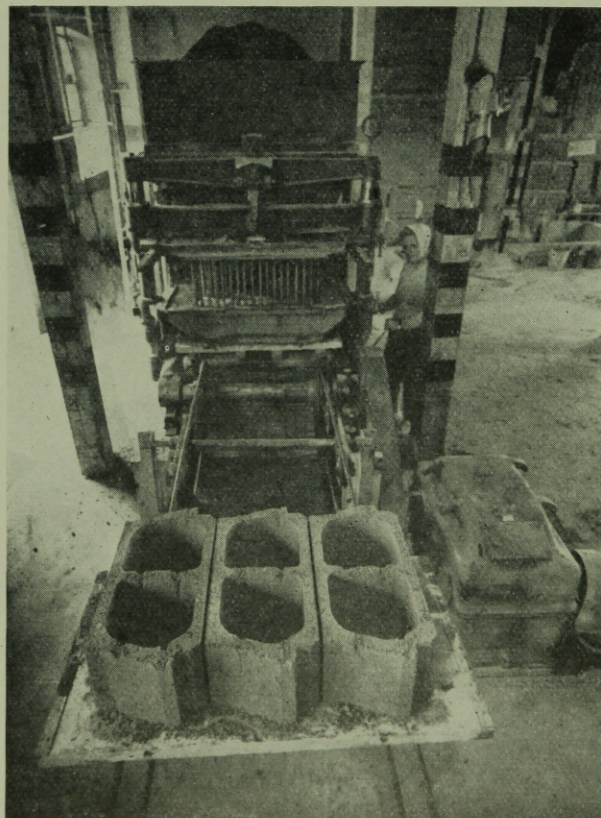
A beton természetes szilárdulása esetén az alátétáltácák részére az elhordópálya két oldalán létesített érlelőterület áll rendelkezésre. Az elhordópályán egymás után érkező tálcákat a pálya nyomvonalán mentén haladó daruszerkezettel lerakják az érlelőterületre. A daruszerkezeten két könnyű futómacska van, melyek ollós vagy villás tálcafogóval az ütemenként érkező tálcákat a pályáról átveszik, és jobbra, ill. balra a daruszerkezet alatt deponálják (6. ábra). Ha a daruszerkezet alatti területsáv megtelt, a darut újabb területsáv fölé állítják. Az érlelőterületen a termékek 2—3 napig a tálcán maradnak, vagyis addig, amíg a felszedéshez és máglyázáshoz szükséges szilárdságot el nem érik.

A két, egymástól eltérő elven alapuló gyártási rendszer egyik legfontosabb sajátossága a különböző helyszükséglet. A „tojó”-présgépekkel a gyártópályára a gyártás csak egy rétegben végezhető, ami nyilvánvalóan nagy területigényt jelent. A helyben maradó présgép termékekkel megrakott alátétáltácait egymás felett 2—5 sorban is lehet az érlelőterületen tárolni, mert a friss termékek kohé-

ziós szilárdsága a második sor terhelésére már azonnal is megfelel; néhány óra múlva pedig további sorokat lehet az előbb lerakott tálcákra deponálni. Ebből következik, hogy a helyben maradó présgép természetes szilárdulást feltételező érlelési helyszükséglete 50—80%-os megtakarítást mutat. Ezzel az előnnyel szemben áll a meglehetősen nagy mennyiségű alátétáltáca-szükséglet, valamint a szállítópályás, darus felszerelés megépítésének és üzemeltetésének költségigénye (7. ábra).

Nem hanyagolható el az a szempont sem, hogy a „tojó”-géppel gyártott friss termék megszilárdulásáig mozdulatlanul helyben marad, míg az alátétáltáccával gyártott elemek épségét az elszállítással, a présgéptől átrakással és az egymás fölé tárolással több ízben is veszélyeztetik.

Az előbbi előnyös-hátrányos jellemzőkön túlmenően a két gyártási rendszer közötti versenyt a helyben maradó présgépek javára dönti el — mint ez világszerte tapasztalható — a gyártmányok szilárdulás-gyorsításának lehetősége. Az érlelési ciklus több napos nagyságrendjét leghatásosabban a hőszilárdítási eljárásokkal lehet óras nagyságrendű időtartamra csökkenteni. A „tojó”-présgép gyártási rendszerének fejlesztési perspektívája erről az oldalról nagyon korlátozott.



5. ábra. A helyben maradó vibropréstől a gyártmányokat alátétáltácán szállítják el a kötélpályával



6. ábra. A friss gyártmányokat az érlelőtéren alátétálcával együtt tárolják

A helyben maradó présgépes rendszernél megvan a lehetősége a teljes gyártási folyamat automatizálásának is.

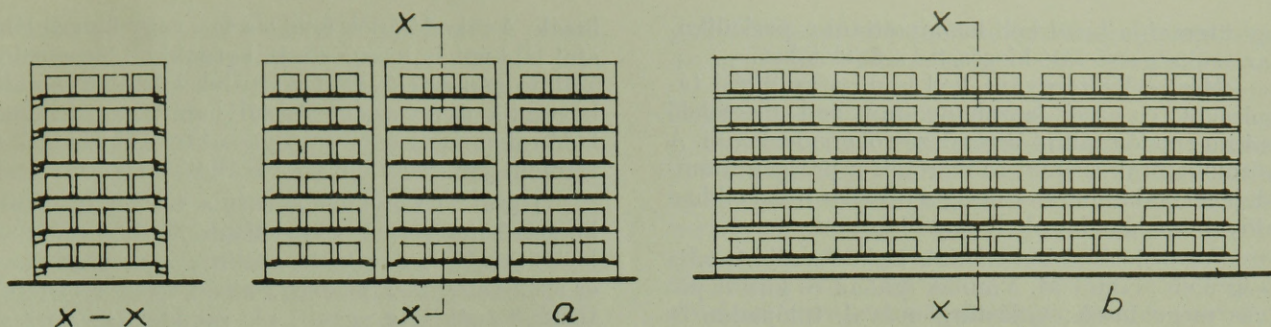
A hőszilárdítási eljárások közül általánosan alkalmazott a gőzölés, szakaszos üzemű gőzölőkamra-csoportokban. Egy-egy gőzölőkamrában az alátétálcák a gyártott termék magassági méretétől függően egymás felett 5–10 sorban, egymás mögött pedig — a présgép ütemidejével és a gőzölési ciklusidővel összhangban — szükség szerinti mennyiségben foglalnak helyet. Az egymás feletti tálcák nem terhelik egymást, szintenként külön-külön támaszokon fekszenek. Az alátámasztást célszerűen egymással szembe állított, vízszintesen bordázott felületek adják; a vízszintes síkot képező, szemközti bordafelületekre felfekszenek az alátétálcák szélei, ahogy ezt a 8. ábrán vázoltuk.

Az alátétálcák a présgéptől — rajtuk a frissen formázott elemekkel — adott magasságban és meghatározott ütemben érkeznek egy felsorolóberendezéshez. Az ütemidő 25...90 másodperc között változik attól függően, hogy milyen termék gyártása folyik. Ennyi idő áll tehát rendelkezésre ahhoz, hogy a vízszintes pályán érkező alátétálcákat egymás fölé sorolják. A függőleges irányú mozgatás időtartama nem tolhatja ki a présgép teljes gyártási ütemidejét, hanem ugyanezen időintervallumban kell lebonyolítani a felsorolás után a tálcaszoportok elszállítását is, hogy a következő tálcaszoport felsorolása ütemidő-vesztés nélkül folytatható legyen.

A felsorolás művelete kétféle (konténeres és konténer nélküli) technológiával oldható meg (9. ábra).



7. ábra. Az érlelőtér látképe kötélpályával és lerakódarival



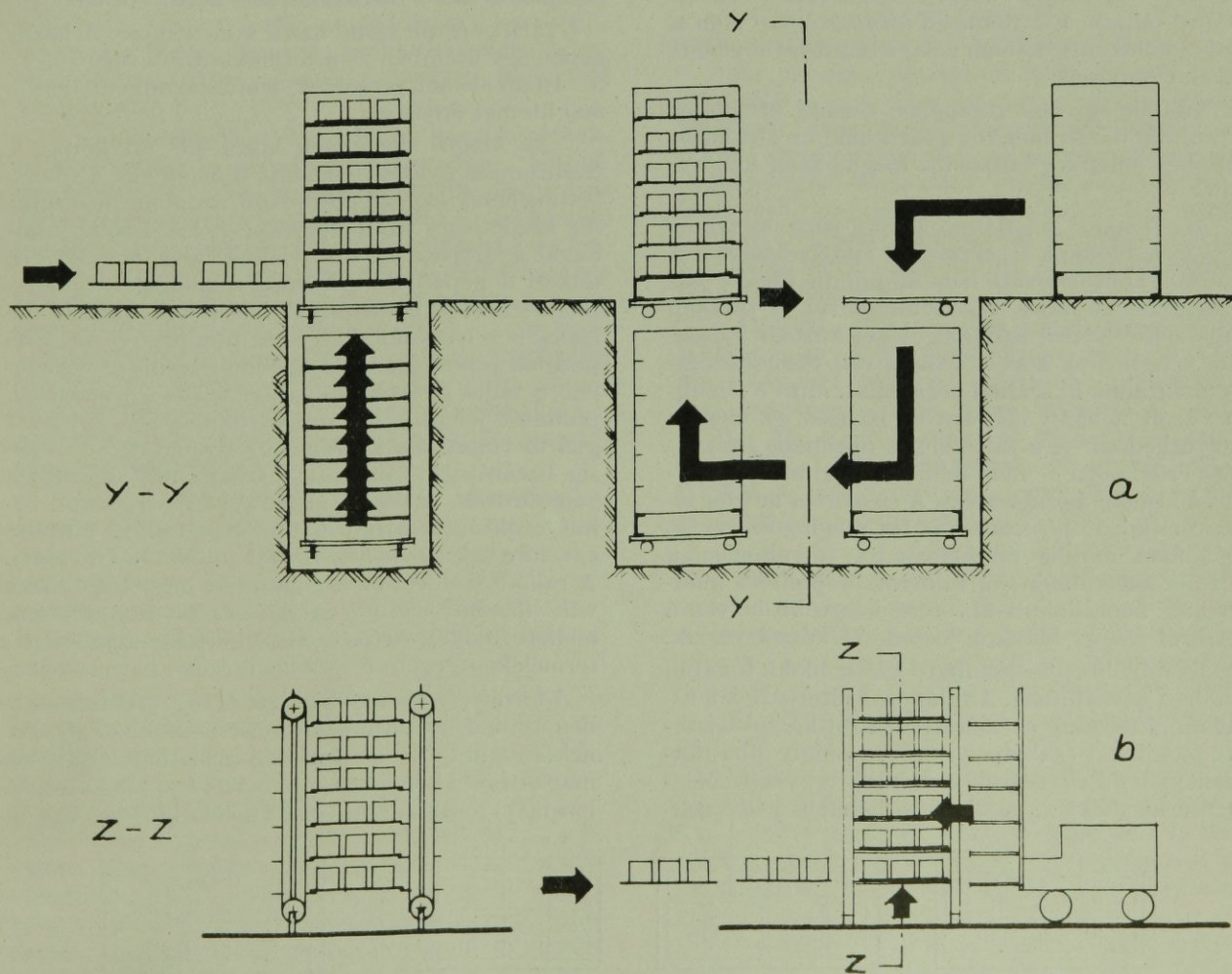
8. ábra. Alátétálcára gyártott blokkok az érlelőtérben
a — konténeres módszer, b — konténer nélküli módszer

A konténeres változatban a két egymással szemben álló bordázott felületet a konténer oldalai jelentik. A felsorolás művelete abból áll, hogy a konténert az alátétálcák érkezési helyével szemben süllyesztő- vagy emelőállványra állítják, és a függőleges mozgatást szintenként szakaszosan és az alátétálcák érkezési ütemével összhangban elvégzik. A megtelt konténert valamilyen emelőszállító berendezés viszi az érlelőtérbe, miközben új, üres konténert kell — a prés gép gyártási ütemidején belül — az előbbi konténer helyébe állítani.

A konténer nélküli változatban a felsorolást az alátétálcák érkezési helyén önálló sorolóállvány

végzi, amelyből a tálcaszintek számával egyező szintszámú, villás szerkezet veszi ki a tálcaszlopot és juttatja be a bordázott falú hőérlelő térbe. Ebben az esetben a prés gép által diktált gyártási ütemidő alatt csak a tálcaszlop kiemelését kell elvégezni, mivel a sorolóállvány végtelenített láncszerkezete valamilyen hordszerkezet csereidejét nem igényli.

Mindkét sorolási mód rendelkezik az automatizálhatóság elemeivel, sőt a folyamatos üzem feltételezi a részleges vagy teljes automatizáltságot. A prés gép gyártási ütemidejével szigorúan összhangban kell működnie a sorolóberendezésnek; ugyan-



9. ábra. Az alátétálcák sorolásának elvi sémái
a — konténeres sorolóberendezés, b — sorolóállvány és sok emelővillás jármű

így ütemidőn belül kell lebonyolítani a periodikusan szükségessé váló kiegészítő műveleteket.

Mérlegelés tárgyává kell tenni a szállítási távolságot, és ezzel összehangoltan kell megfelelő számú emelő-szállító berendezésről gondoskodni. A gőzölőkamrák számát és méreteit a présgép ütemidejével, valamint a szükséges hőszilárdítási ciklusidővel összhangban kell megállapítani.

A gőzölőkamrábaállítás legkedvezőbb módja még nem alakult ki. Vannak szabad és kötött pályás megoldások: villástargoncával, tolópádon és vágányokon közlekedő süllyeszthető platós koszikkal, csillére épített, emelhető-süllyeszthető villa-sorokkal, függőpályákkal stb. Mindegyik megoldás igényli — legfeljebb centiméter nagyságrendű tűréssel — az emelés, szállítás, rakodás térbeli pontosságát.

A gőzölőkamrákban lefolyt hőkezelési ciklus befejeztével a tálcasorok kiszedése és további kezelése az előbbieken ismertetett módszerek elentétes értelmű megfelelője.

Az elemek rakodása és szállítása

Teljesen különálló feladatkört jelent a rakodási szilárdságukat már elért késztermékek további mozgatása, amikor az egy szintre lesorolt alátét-tálcákról a blokkokat leszedik, és további szilárdulás végett deponálják, majd a felhasználók részére járműre rakják. E különböző átrakásokban nem a darabonkénti súly, hanem a nagy darabszám jelenti a feladat lényegét.

Nálunk egy-egy présgépen évente átlagosan 2—6 millió darab blokkot gyártanak, az átrakásokat tehát lehetőleg csoportos megfogással kell végezni.

Az átrakási feladatok között sorrendben az első a kész blokkok felszedése az alátét-tálcákról. A termékek kontúrmérete nem áll mindig ideális összefüggésben a tálcák kontúrméretével; a présgép formaszekrényének sablonegységei közötti válaszfalak a termékek között valamilyen elrendeződésben alakítanak ki szabad hézagokat. Mint a 10. ábrán vázolt néhány változatból látható, az elemek elhelyezkedése — a tálcafelület optimális hasznosítása érdekében — nem feltétlenül ad mindig egyirányú átmenő hézagrendet. A csoportos megfogáshoz kínálózó ollós szorítófogó megfogószerszám tehát nem mindig alkalmazható. A rakodásnak ezen a részterületén jól kiforrott gépesített módszer még nem alakult ki, ezért a legtöbb helyen a tálcákról a kész blokkok leszedését kézzel végzik.

Könnyebben megoldható a kész blokk további rakodása és szállítása. Általánosan elterjedtek a rakodólapok; ezekre az alátét-tálcákról kézzel felszedett blokkokat szabályos sorban máglyákba rakják, hogy mint egység-rakományokat, egyszerű megfogószerkezetekkel, gépi erővel emeljék vagy szállítsák.

A rakodólapok felül sík fa-, vagy fémtáblák, alul lábként is hasznosított bordákkal. Az emelő-szállító gép emelővilláit a bordák között a lap alá bevezetik, és így az emelési súlyhatárt meg nem haladó rakományt egy-egy fogással továbbíthatják a tárolóhelyre, vagy onnan a szállító járműre.

Hazai viszonyaink között a termékmozgatás korszerűsítésére még csak elképzelések vannak. A legkorszerűbb, önrakodó szállítógépek beszerzése és üzembe állítása jelenleg csupán tőkés relációból történhetnének. Az egyéb, pl. rakodólapos-egység-csomagos módszerek nem oldják meg teljes mértékben a rakodás gépesítésének problémáját; a rakodólapos megoldás ugyanis igen nagy eszközleltést jelent (gyártóvonalként mintegy 15 ezer db alátét-tálcák és rakodólap), az egység-csomagos megoldás pedig a nehéz fizikai munkának csak kb. 50 százalékát küszöböli ki.

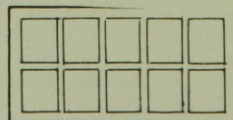
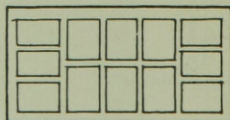
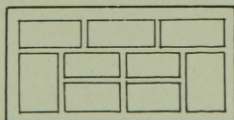
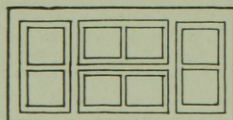
A fejlesztés feladatai és a gazdaságosság hazánkban

Hazánkban a blokkyszerű kisélemek gyártását legnagyobb részben az ÉM Betonelemgyártó Vállalat végzi. Az 1966. évben a vállalat kilenc gyárában összesen 26 millió db, ill. 290 ezer m³ blokkyszerű kisélemet 21 db különféle félautomata présgépen és ezek mellett mintegy 40%-ban hagyományos kézi gyártástechnológiával, ún. Náday-típusú gyártógépeken és kis rázóasztalokon állítottak elő.

Gyártógépeink zöme hazai konstrukció. A hazai gépen egy ütemben — a termékfajtától függően — 3—10 db elemet préselnek, s műszakonként 600—800 ütemet érnek el.

Az üreges elemeknek közel 95%-át korszerű félautomata gyártóvonalakon állítják elő, a tömör betonelemek legnagyobb részét azonban még mindig kezdetleges technológiával, nehéz fizikai munkával gyártják. Ez utóbbiaknál alig 20—25%-ra tehető a gépesített gyártástechnológiával előállított termékek részaránya. Kísérletek folynak jelenleg is a bányaidomkö és az útépitési elem gyártásának gépesítésére, de az eddigi eredmények csupán a teljes gyártási folyamat egyes részeinek gépesítését jelentik. Az üreges blokkyszerű elemeket gyártó vonalakon a gyártási folyamatot (az érlelésig bezárólag), valamint a késztermék szállítását gépesítették. A késztermék rakodása a gyáron belüli szállítóeszközre, továbbá az elszállító járműre egyelőre kézzel, nehéz fizikai munkával történik. A rakodási műveletek gépesítése még megoldásra váró feladat, mely a nehéz munka kiküszöbölése mellett blokkgyártó üzemünk létszámgényére s termelékenységére is igen kedvezően hatna.

A termék szilárdítása (érlelése) legtöbb üzemünkben szabadtéri természetes érleléssel történik. Ennek, valamint a kézi rakodás korlátozott rakodási magasságának következménye üzemünk kedvezőtlen helykihasználása, óriási területigénye. Egy db



10. ábra. A blokkok elrendezésének néhány változata az alátét-tálcán

átlagos gépegységgel üzemelő blokkgyártó vonalunk bruttó területigénye mintegy 20 000 m², azaz — az átlagos gépenkénti 12 ezer Ft éves termelési értéket figyelembe véve (kétműszakos, szabadtéri üzemelés mellett) — egy m² üzemi területre eső éves termelés 600 Ft. Ezzel szemben vasbetonelem-gyárainkban általában az 1 m² gyárterületre eső éves termelés 1200 és 2000 Ft között változik.

Mesterséges termékszilárdítással (gőzérleléssel) ez ideig csupán a kisebb teljesítményű Rosacomettagyártóvonalak üzemeltek; jelenleg folyik a bodrogkeresztúri szabadtéri blokkgyártó üzem átalakítása téli üzemelésre gőzérleléssel.

Az automata gyártóvonalak létesítésének egyik feltétele a gőzérleléses technológia, de hazai viszonyok között az állóeszköz és költségigény szempontjából az olcsó blokkszerű elemeknél lényeges többletköltséget, eredményromlást jelent.

A vállalat 1966. évi 290 ezer m³-es termelésével szemben az 1967. évi vállalati terv mintegy 340 ezer köbméter különféle blokkszerű kiselem gyártását irányozza elő. Az 1967. évi igények ezzel szemben meghaladják a 410 ezer m³-t is. A gyártókapacitást elsősorban a falazóblokk és utóépítési elem vonatkozásában kell növelni. Ennek érdekében az 1967. évben újabb 8 db hazai előállítási félautomata présgéppel a meglévő gépparkot bővíteni kell. Ezzel részben a gyártókapacitásban mutatkozó hiány pótolható, részben pedig a még meglévő korszerűtlen, nehéz fizikai munkát igénylő bányatek és útépítési elem-gyártó üzemek szükséges fejlesztése válik lehetővé.

Az alaptípusként elfogadható, hazai konstrukciójú félautomata présgéppel s szabadtéri, kétműszakos munkarenddel üzemelő gyártóvonalaink éves termelése — termékfajtaától függően — 2—3 millió db (20—35 ezer m³) blokkszerű elem. Egész éves üzemeltetés mellett a termelés 2,5—4 millió darabra növelhető, a három műszakos munkarend pedig további kb. 35%-os növekedést jelent, bár az éves, három műszakos üzemeltetés — főleg szabadtéri blokkgyártó üzemeknél — az előforduló meghibásodások és a szükséges javítási idő, nemkülönben az időjárás okozta veszteségidők miatt folyamatosan nem biztosítható.

A falazóblokk-gyártó program teljesítése, illetve a termelés jelentős növelése elé komoly akadályokat gördíthet a kohóhabsalak-alapanyag korlátozott mennyisége. A kohóhabsalak-készlet felmérése, s annak eredménye döntő fontosságú lehet fejlesztési célkitűzéseink irányának megállapításában.

A blokkgyártó üzemek létszámszükséglete tághatárok között mozog. Egy önállóan telepített, egységes szabadtéri blokkgyártó üzem átlagos állományi munkáslétszám-szükséglete (kétműszakos munkarend mellett) 65 fő körül mozog. Ebben a létszámban szerepel a gyártó-, előkészítő és — a jelenlegi kézi rakodás mellett szükséges — szállító-, valamint a TMK-létszám is. Ezzel szemben egy központosított TMK-üzemmel és gépesített rakodással megszervezett gyár keretében telepített blokkgyártó üzemben hasonló termelési viszonyok mellett 35—40 fővel számolhatunk. A közvetlen

gyártólétszám mindkét esetben csupán 12 fő, azaz az összlétszám 20—35%-a.

Meg kell jegyeznünk, hogy a külföldi szakirodalomban az előzőekben tárgyalt ún. „tojó”-gépes gyártóvonal közvetlen munkáslétszám-szükséglete 3—4 fő műszakonként, azaz 6—8 fő kétműszakos termelés mellett. Az alacsony létszámszükséglettel szemben az óriási helyigény miatt (gyártógépenként, természetes érlelés mellett 8—10 ezer m² érlelőterület a helyben gyártó gép 2500 m² érlelőterületével szemben) ez a technológia nálunk nem terjedt el.

A blokkgyártó üzem termelékenysége Ft-értékben és m³-ben mérve egyaránt magasabb a betonárugyári átlagnál: 180 ezer Ft, illetve 300 m³/fő, a betongyári átlagos 151,7 ezer Ft, illetve 137,6 m³/fő értékkel szemben. A betonárugyárral együtt telepített és gépesített rakodással üzemelő gyártóvonal esetén a munkás-termelékenység 300 ezer Ft, illetve 500 m³/fő. Ezek az értékek a vállalati átlagértékeknél (212 ezer Ft, 145,7 m³) is magasabbak, melyek a vb. elemgyárak kedvezőbb értékeit is magukban foglalják.

Két vagy több gép közös üzemben történő telepítésével 12—15%-os létszám-megtakarítás érhető el a közvetett létszám csökkentése (TMK, szállító, egyéb) révén. Ez a csökkenés azonban gyári szintű telepítésnél már nem mutatkozik. Ott ugyanis a közös telepítés előnyeit a 34—40 fős üzemi létszám megállapításánál figyelembe vettük.

Az egységes szabadtéri blokkgyártó üzemek állóeszköz-igénye (beruházási költsége) 12 millió Ft körüli összegben állapítható meg. Ebben az értékben azonban nem szerepel az igazgatási és a szociális jellegű beruházások (iroda, öltözőépület, étkezd stb.) arányos része. Az önálló telephelyként létesített, kétfékes bodrogkeresztúri üzem 1966. XII. 31-i leltár szerint kimutatott bruttó állóeszköztartaléka 37 326 ezer Ft.

Az 1000,— Ft termelési értékre eső beruházási költség az egygépes, önálló üzemi gyártóvonal esetén 1000,—Ft, ugyanez a mutató a bodrogkeresztúri kétfépes, önálló üzem tényadatai alapján 1170,— Ft. A betonárugyárak 1966. évi tényezői pedig 780,— Ft-ot mutatnak. Ez utóbbi kedvező értéket a mozaiklap- és egyéb betonárugyártás összetett szervezete indokolja.

A blokkszerű elemek ár- és költségarányai az ÉM Betonelemgyártó Vállalat szempontjából jelenleg nem a legkedvezőbbek. A gyárankénti és termékeszámra vonatkozó nagy szóródást figyelmen kívül hagyva, az 1966. évi átlagos tényadatok alapján beton-m³-enként 600 Ft átlagos termelési értékkel és 590,— Ft körüli átlagos önköltséggel számolhatunk.

Tekintettel arra, hogy az 1968. évben induló új gazdaságirányítási rendszer az árviszonyokat a tényleges önköltségre kívánja felépíteni, a blokkszerű kiselemek gyártásával kapcsolatban a költségalkulációval is foglalkozni kell, mint az új árrendszert alapvető tényezőjével.

Az 1966. évi utókalkulációs adatok szerint a legfontosabb blokkszerű elem-termékeszámra vonatkozó önköltsége (beton-m³-ben mérve) fentihez hasonló

értéket mutat. A bányaidomkő, földembéléstest, valamint az útszegélykövek 620,— Ft körüli átlagos önköltsége mellett a járdalap és a falazóblokk betonm³-enként 510—540,— Ft költséggel jelentkeznek. Az átlagos költségértékhez viszonyítva egyes termékcsoportok költségalakulásánál lényeges eltérést okoz az üzemenként eltérő technológia és munkaszervezés mellett az objektív tényezőként figyelembe veendő távolsági fuvar költségek összege is. A bányaidomkő átlagosan 620,—Ft-os önköltségéből 0—65,— Ft közötti, a járdalap 510,— Ft-os önköltségéből pedig 4—132,— Ft közötti értéket képvisel az alapanyag fuvar költsége. Ez a költség-tényező önmagában 10—25%-os önköltségeltérést okoz az egyes üzemek között. Nagymértékben befolyásolja az önköltséget az egyes üzemek állóeszköz-állománya, a vele kapcsolatos befizetési kötelezettségeken és fenntartási költségeken keresztül.

Ezt igazolja a tapasztalat is: az alacsony állóeszközértékkel rendelkező gyáraink eredményalakulása ebből a szempontból általában kedvezőbb. Némely üzemünkben azonban ennek a mutatónak önmagában kedvező értéke mögött fejlesztésre alkalmatlan, teljesen elhasználódott állagú állóeszközök vannak. Természetes, hogy az ilyen irányú mutatóval mért takarékoság nem lehet egyedüli szempont az új beruházások tervezésénél.

Az új gyárak, üzemek tervezésekor a telepítési hely és a technológia kijelölése, az épület és berendezés terve (állóeszköz utáni befizetési kötelezettség, fuvar költség), stb. eleve döntően befolyásolja a gyár vagy az üzem gazdaságos termelését. Ennél a kérdésnél következőképpen ellentmondásba kerülhetünk a műszaki szempontokkal, a legkorszerűbb technológia bevezetésének, az automata üzemek létesítésének célkitűzéseivel.

Összefoglalás

A blokkszerű kis építőelemek gyártásában nálunk eddig elért eredmények a nehéz fizikai munka kiküszöbölésén kívül magasabb termelési színvonalat hoztak. Ezek az eredmények azonban csak kezdeti lépéseknek tekinthetők. A fejlesztés ütemének további fokozása érdekében alapvető szemléleti változásokat is érvényesíteni kell.

Leszögezhető, hogy néhány gazdasági mutató (bérhányad, állóeszköz-érték) hamis képet adhat a fejlesztés további irányának kialakításához. Helyes volt a fejlesztés irányának megválasztása a gyártási módok — „tojó”-présgépes vagy helyben maradó présgépes rendszerek — közül a kisebb helyigényű és az automatizálásra egyedül alkalmas helyben maradó rendszerű gyártás javára.

Le kell szögezni azt is, hogy a helyben maradó présgépes gyártás előnyei igazán csak perspektívában érvényesíthetők: a présgépek ütemszámának és a termékárnak jelenlegi szintjén az automatizálás előnyei vitathatók. Nagyobb ütemszám elérése a fejlesztések során megoldható feladat. Nagyobb ütemszám és módosított termékár esetén az automatizálás gazdasági feltételei is teljesülnek. Ebben az irányban sürgető tényező a nehéz munkakörülmény és az építőipar általában kedvezőtlen munkaerőhelyzete. Az automatizálás a termelés műszaki-gazdasági és szociális színvonalát fejlett gyárüzemi szintre emeli.

Az automatizálás azonban nem lehet öncélú, mert az új gazdasági mechanizmusban még inkább tért hódít a gazdaságos termelés, az eredményre törekvő gazdálkodás elve, ezért a tervezőknek, műszaki vezetőknek szakkérdéseik, műszaki problémáik mellett még intenzívebben kell foglalkozniuk azok közgazdasági vonatkozásaival is..

Ismeretes, hogy az építőipar az egész világon elmaradt az igények kielégítésében a többi iparágak mögött. A lemaradás legfőbb oka az, hogy az építkezések, illetve az építőipari módszerek színvonala alacsonyabb, mint az egyéb iparágaké. Ezért minden országban előtérbe került az építőipari módszerek korszerűsítése. Ezt általában az építkezések iparosításával igyekeznek elérni.

A magyar építőipar is hasonló problémákkal áll szemben, annak ellenére, hogy az utóbbi évtizedben sokat tettünk az építkezések korszerűsítése, gépesítése érdekében. Ezt a folyamatot a következő adatok szemléltetik:

1938-ban az építőiparban dolgozó gépek összes teljesítménye 880 kW;

1948-ban, az építőipar államosításának évében, az építőiparban dolgozó gépek összes teljesítménye 2200 kW;

1966-ban ez a szám 310 000 kW-ra emelkedett, az állami, szövetkezeti és magán építőiparban működő gépek teljesítménye pedig összesen 510 000 kW volt.

Ezek a számok már önmagukban is az építkezések erőteljes gépesítését jelzik. Ezt azonban nem tartjuk kielégítőnek. Az ilyen nagyarányú gépesítés további fokozása sem oldja meg ugyanis az építkezések színvonalának kérdését. A fentiekben ilusztrált és kétségtelenül tovább folytatandó gépesítésen kívül az építkezések módszerében is alapvető változásra van szükség. Kíváncsok, hogy

— minél több munkát végezzünk el a telepített üzemekben, és

— a gyárakban előállított termékek komplett-ségi foka minél nagyobb mértékű legyen.

E két kívánság más szóval azt jelenti, hogy erőteljesen fokozni kell az üzemi előregyártásba bevont elemek számát és fajtáját, másrészt azok befejezési szintjét. Ez a kívánság és a nyomában jelentkező erőfeszítések az egész világon jellemző az építőiparra.

Az építőipar iparosításának több útja van. A lehetőségeket sorra véve hazai körülmények között az acélszerkezetek és az alumínium szerkezetek nem jönnek szóba a tömeggyártás szempontjából, speciális eseteket nem tekintve (pl. acélszerkezeteknél a nagy fesztávok).

Így természetes, hogy a magyar építőipar az építés iparosítását elsősorban a vasbeton és a feszített beton szerkezetek előregyártásával kívánja megoldani. Miután a hazai előregyártás végigjárta a világszerte tapasztalt és természetesnek mondható fejlődés útját, az elmúlt években jutottunk el oda, hogy az építkezések iparosítását az előregyártás szintjén is napirendre tűzzük. Az üzemi előregyártásba ugyanis először az általánosan, sok területen alkalmazható és ennek következtében igen nagy sorozatban, tehát nagyon gazdaságosan előállítható elemek gyártása vonult be. Az utóbbi 20 évben kifejlesztettük a hazai technológiákat a legfontosabb ilyen termékek gyártására. Így műszakilag teljesen kiforrott és megoldott a

— feszített beton és a hagyományos vasbeton födémgerendák,

— a feszített beton födempallók,

— a feszített beton vasúti keresztaljak,

— a feszített beton távvezeték-oszlopok,

— a betoncsövek,

— a mozaiklapok,

— a beton födémkitöltőelemek,

és más hasonló termékek sorozatgyártási technológiája és ez elemek gyártása évi többmillió, vagy többszázszázres mennyiségben.

Miután az előzőkben felsorolt, hagyományosnak nevezhető elemek sorozatgyártása megoldott, a következő lépés az egyes elemeken túl, az egész épület előregyártása. A hazai építési méretek mellett ilyen fokú előregyártás csak a lakóépületek terén jöhet szóba, mert ez képvisel olyan volumet, mely gazdaságos sorozatnagyságot eredményezhet adott épületekre is. Így indult meg a lakásépítések iparosítása a házgyárak segítségével részben hazai, részben a Szovjetunióból vagy más országokból importált technológiák segítségével.

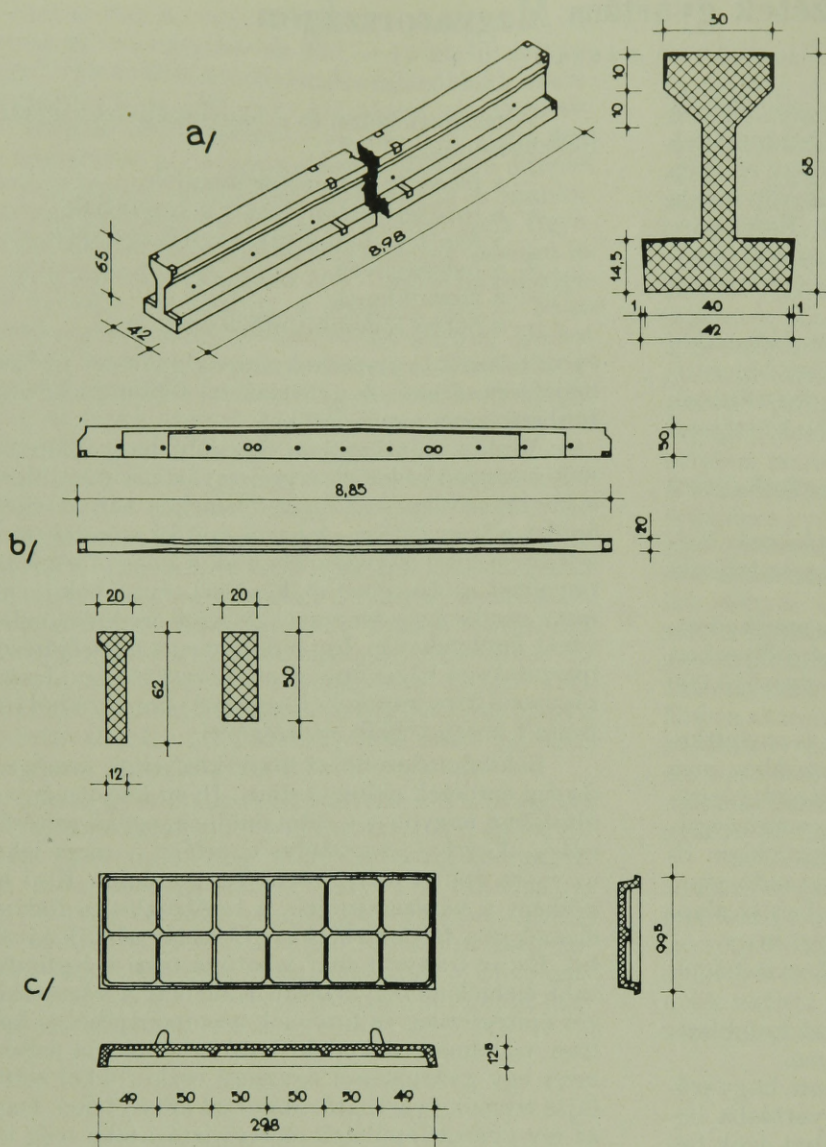
Sokkal nehezebb az ipari, közösségi, mezőgazdasági épületek előregyártása. Ilyen létesítmények általában nagyon sok célra épülnek, egységesítésük nehéz. Ezért — legalábbis egyelőre — nem lehet az egész épület előregyártására gondolni. Első lépésként a vázszerkezetek, a tetőhéjalás, a födém-elemek és a falelemek előregyártását tűztük ki célul. Ez az irányzat már lehetővé teszi a legfontosabb elemek előregyártását. E mellett a vázszerkezet építészeti és funkciók szempontjából is kelően rugalmas, a kialakítható technológia szíten, mert egy gyártósoron egyszerű eszközökkel többfajta termék gyártható. Másrészt kétségtelen, hogy az így gyártott épületek előregyártási foka még távol áll a házgyárakban előállított lakóépületekétől.

Új problémaként jelentkezik, hogy az épületek előregyártása terén az eddiginél élesebben kerültek szembe egymással a tervező és a felhasználó, másik oldalról pedig az előregyártó vállalat szempontjai.

A tervező és a felhasználó igénye ugyanis az, hogy változatos, sokrétű, széles választékot felölölő elemekből készüljön az épület, mert a vele szemben támasztott funkcionális, esztétikai és egyéb igények így elégíthetők ki a legjobban. Az előregyártó vállalat viszont abban érdekelt, hogy az épület minél kevesebbféle elemet tartalmazzon, mert így annak gyártása és összeszerelése egyszerűbb, az egyes termékekből nagy sorozatok állíthatók elő, mert csak ezeknek a nagy sorozatoknak a gyártása oldható meg nagyüzemi szinten gépesítve, esetleg automatizálva.

Nyilvánvaló, hogy önmagában véve mindkét álláspont helyes. A megoldás csak a kompromisszum lehet, vagyis az, hogy mindkét fél belátja a másik álláspontjának helyességét, és ésszerű határokon belül engedményeket tesz. Ez más szóval azt jelenti, hogy az építőipar iparosítása nem kép-

1. ábra. 9×9 m osztású ipari csarnokszerkezet fontosabb elemei
a) pillérfőtartó; b) szelemen; c) tetőhéjazat



zelhető el anélkül, hogy az ellentétes szempontokat kölcsönösen össze ne egyeztessék. Ennek során az előrehaladás érdekében az előregyártás egyenrangú partnere kell hogy legyen a tervezőknek és a kivitelezőknek. Az építéseknek az adott lehetőségek között kell a változatos és különféle rendeltetésű épületeket megtervezniük. Tudomásul kell venniük azt, hogy az épületek tervezése a történelem során mindig bizonyos kötöttségek között folyt. Ezek a kötöttségek a régi időkben a különböző építészeti stílusok korlátai voltak, napjainkban pedig az előregyártás lehetőségei és szempontjai. Ilyen körülmények között a fő feladat a felsorolt épületek létesítésének iparosítása, figyelembe véve a felhasználó, a kivitelező, illetve a gyártó igényeit.

Ipari csarnokszerkezetek

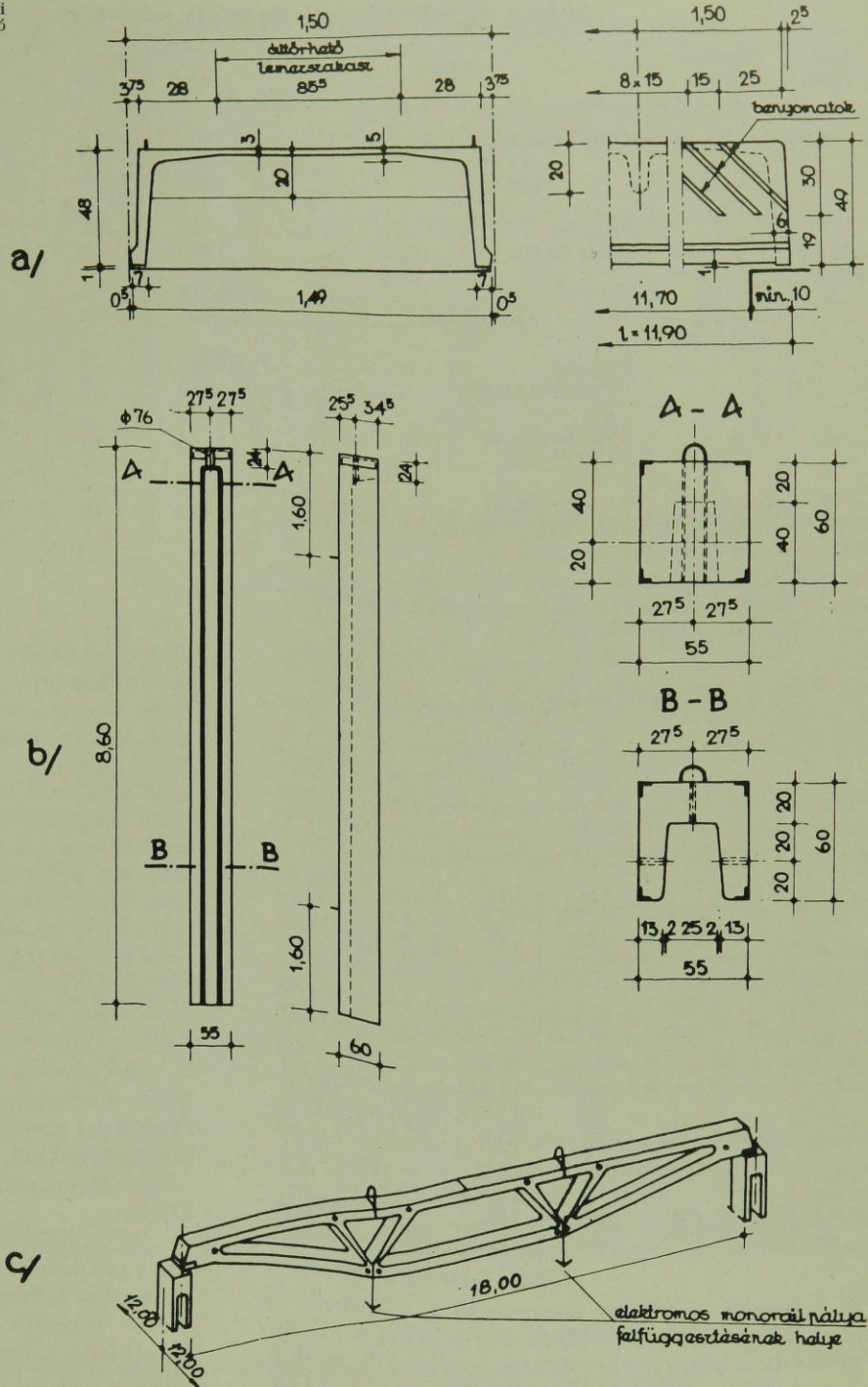
Az elmúlt évek során az ipari csarnokszerkezetek különböző méreteire alakultak ki típus-, illetve egyedi tervek. Így született meg:

a 9×9 , a 9×12 , a 12×12 és a 12×18 m-es pillérosztású ipari csarnokszerkezet terve, előregyár-

tásra alkalmas kivitelben. Valamennyi felsorolt szerkezet egyszintes és daruzatlan megoldásokat tartalmaz. Egyes típusokból több variáns is született. Így pl. a 9×12 m-es pillérosztású csarnokokra a Típustervező Intézetben és az ÉM Betonelemgyártó Vállalatnál is készült terv, vagy a 12×18 méteres családra van típusterv, és az ÉM Betonelemgyártó Vállalat által tervezett megoldás is, mindkét esetben acél és vasbeton főtartóval. Minden gyártmánycsalád különböző teherbírású változatokra készül. Az acél főtartóknál kamracsőves és hengerelt szelvényacélból készült megoldások is találhatók.

A 9×9 m-es csarnokszerkezet előregyártott kehelyalaphból, főpillérek-ből, ablakosztó pillérek-ből, főtartóból, szelemenből és tetőhéjazati elemből áll. A csarnok hasznos belmagassága 4,20 m. A szerkezetek vasbeton kivitelben készülnek. A tetőhéjazati elem 3×1 m méretű kazettás vasbeton lemez. A csomópontoknál az egyes elemeket beépített vasszerelvények összeheszesztésével kötik össze (1. ábra).

2. ábra. 12×18 m pillérosztású, TTI-típusú ipari csarnokszerkezet fontosabb elemei
a) tetőhéjazat; b) pillér; c) főtartó



A nagyobb fesztávú gyártmánycsaládok pillérek, osztopillérek, főtartók és tetőhéjazati panelekből állnak. A főtartók közötti távolságot egységesen panelekkel hidalják át. A TTI és a KGM, illetve az ÉM BV által tervezett megoldások tetőpaneljai erősen hasonlítanak egymáshoz. Kisebb különbséget jelent, hogy a TTI tetőpanelja 3 cm-rel magasabb a többinél, és hogy itt a panel oldalkiképzése olyan, hogy a különböző terhelési fokozatok az alapvasalású panelek közötti, helyszínen betonozott bordák vasalásával oldhatók meg. Ezek a panelek a támaszoknál többtámaszúsíthatók. A KGM-rendszerű paneleknél viszont a vas-

betétek a panelekba vannak beépítve, és így különösebb helyszíni munkát nem igényelnek.

Alapvető különbség van a főtartókban a két rendszer között. A TTI-főtartók halhas alakúak, a 18 m hosszúak első megoldásukban 3 részből összefestítettek, a kisebb fesztávúknál pedig egyben gyártott, közös vasbeton szerkezetek (2. ábra). A pillérhez a beépített szerelvények összehegesztésével kapcsolódnak. Az ÉM BV rendszerű főtartók közel párhuzamos övűek, szimmetrikus rácsoszással, a nyomott öv sűrűbb alátámasztása céljából mellékrácsokkal. A csomópont kiképzése is eltérő; a főtartó a pillér tetején kiképzett vályúban fekszik,

Az ipari csarnokszerkezetek elemeinek műszaki és gazdasági mutatói

Sor-szám	Csarnok-típus	Elem	Beton		Össz. acélmennyeiség		Elemár	
			l/db	l/m ²	kp/db	kp/m ²	Ft/db	Ft/m ²
1.	12×18 TTI	Tető*** I.	2020	112	172,93	9,62	3 507	194,70
		II.**	2020	112	197,66	10,97	3 689	205,00
		III.**	2020	112	222,33	12,35	3 860	214,60
		Főtartó	5740	26	1317,42	6,05	29 000*	133,40
		Pillér Y-30a	1936	9	361,00	1,66	6 820	31,31
2.	12×18 KGM és ÉM BV	Tető*** 520	1635	91	204,73	11,36	3 869	215,00
		620	1635	91	227,73	12,64	4 119	229,00
		Főtartó	3385	16	1551,82	7,15	19 500	89,70
		Pillér SRO-6,60	1220	6	402,11	1,84	5 100	23,46
3.	12×12 TTI	Főtartó Y-41a	1785	12	648,47	4,53	8 180	57,20
		Pillér Y-46a	1810	13	332,14	2,32	6 000*	42,00
4.	9×12 KGM és ÉM BV	Főtartó SR9B	1000	9	352,41	3,22	4 580	42,59
		Pillér SRO-6,60/II.	1160	10	278,41	2,59	3 780	35,15

* Becsült értékek

** Négynyílású csarnok egy nyílására vetítve

*** Tetőpanel és kiöntés

2. táblázat

Az ipari csarnokszerkezetek összehasonlítása

		Födém terhelhe- tősége, kp/m ²	Be- ton l/m ²	Acél, kp/m ²	Elemek ára, Ft/m ²
12×18 TTI	I.	146	147	17,33	359,41
	II.	296	147	18,68	369,71
	III.	428	147	20,08	389,31
12×18 KGM és ÉM BV	520	260	113	20,35	328,16
	620	358	113	21,63	342,16
12×12 TTI	I.	146	137	16,47	293,90
	II.	296	137	17,82	305,20
	III.	428	137	19,20	313,80
9×12 KGM és ÉM BV	520	260	110	17,17	292,74
	620	358	110	18,45	306,74

és helyszíni kiöntéssel betonozzák a pillérhez. Az elemekből kiálló vasbetétek segítségével a kibetonozás után bizonyos kerethatás érhető el ily módon.

A TTI pillérei U keresztmetszetűek, a KGM-rendszerűek áttört I keresztmetszetűek.

Egyes ipari vázszerkezetek összehasonlító számait az 1. és 2. táblázat tartalmazza.

Középületek vázai

A közösségi épületek (irodaépületek, szállodák, öltözőépületek stb.) gyártása 1964 óta folyik az IPARTERV által tervezett irodaváz tervei szerint, 1966 óta pedig a középületek általános megoldására megindult az UNIVÁZ-szerkezetek tömegméretű gyártása.

Az UNIVÁZ egységes, 30×30 cm keresztmetszetű pillérek, mestergerendák, szegély-,

illetve mellvédtartókból, konzolgerendákból áll. A felsoroltak adják a vázszerkezetet. A födémek zöme azonos a hagyományos SZIM—KÁR-panellel, csak hosszukban különböznek. (Az UNIVÁZ esetében ugyanis a modulméret nem a falköz, hanem a pillérhálózat tengelytávolsága, és ez a hagyományos panelméretekhez képest 30 cm hosszeltérést eredményez.) A pillérekhez csatlakozó födémzsakaszokon a pilléreket körülfogó szimmetrikus szerelőpanelek felülbordás megoldásban készülnek. Szükséges még ún. aszimmetrikus szerelőpanelek gyártása, melyek fogazott végű SZIM—KÁR-panelok és szélső állásban csatlakoznak a pillérekhez. Az UNIVÁZ tartalmaz falelemeket is, ezeket azonban még nem gyártják.

A felsorolt elemekkel a legváltozatosabb épületek építhetők meg mind hosszváz, mind harántváz megoldással, különböző kiugrásokkal és beszögélésekkel, és arra is van mód, hogy a hosszvázat és keresztvázat egy szinten belül is variáljuk.

A csomópontok hegesztettek. A pillérekbe merev vasbetétes konzolokat építenek be, melyekre a vízszintes teherviselő elemek: a mestergerendák, illetve szegély- és mellvédtartók fűkszenek fel. Egyébként a kapcsolatokban a varratok csak fűző jellegűek és a vízszintes mozgások elleni állékony-ságot az elemek közötti fugákba betonozott vasbetétekkel biztosítják.

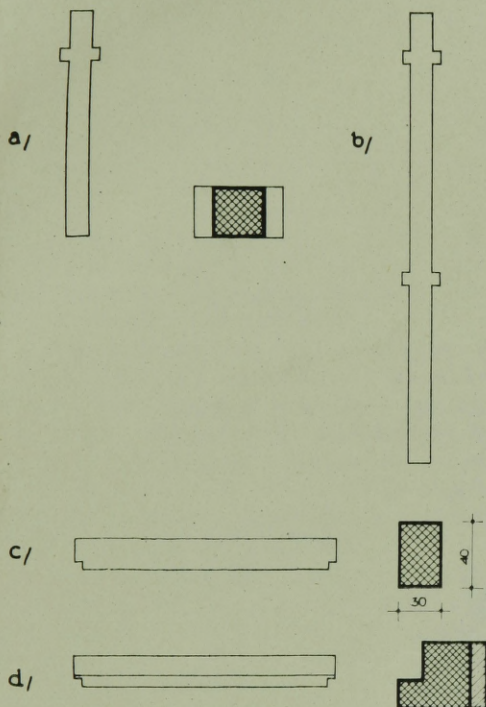
Az UNIVÁZ fontosabb mutatószámait a 3. táblázat tartalmazza. A fontosabb elemeket a 3. ábra mutatja be.

Mezőgazdasági épületek vázai

A több célú mezőgazdasági váz, mely a mezőgazdasági vázszerkezetek fejlődésének legutolsó fázisa, néhány éves fejlődésen ment keresztül. Jelenleg a TTI által tervezett és típustervvé nyilvánított több célú gyártmánycsalád készül. Ez különböző I keresztmetszetű pillérek, főtartók, sze-

Az UNIVÁZ közösségi épületek vázszerkezetének fontosabb műszaki és gazdasági mutatói

Elemfajta	Elem- szám (vá- lasz- ték), db	Az 1966. évi gyártás és rendelés 90%-át kitevő elemek száma	Elem- szám, db/ 1000 m ²	Beton, m ³ /1000 m ²	Betonacél, kg/1000m ²	Szerelvény, kg/1000 m ²	Ár, Ft/1000 m ²
Pillér	45	14		19,5	1860	3020	88 000
Mestergerenda	11	6		19,7	2250	1690	75 000
Szegélytartó	3	3					
Mellvédtartó	14	4					
Konzolgerenda	2	2					
Födémpanel	24	5					
Szimmetr. szer. panel	8	3					
Aszimmetr. szer. panel	8	3					
	Összesen: 115		177 db/1000 m ² (panel nélkül) 404 db/1000 m ² (panellel)	139 m ³ /1000 m ²	10 670 kg/1000 m ²	5650 kg/1000 m ²	343 000 Ft/1000 m ²



3. ábra. UNIVÁZ közösségi épületváz fontosabb elemei
a) egyszintes pillér; b) kétszintes pillér; c) mestergerenda;
d) szegély és mellvédtartó

lemenből áll mint vázszerkezet: kiegészítő elemei az alap- és a lábazati gerendák és különböző fal-elemek. A pillérek részben fő-, részben *ablakosztó* pillérek. A főtartó vonóvasas, háromcsuklós szerkezet, melyet az üzemben két fél tartóként állítanak elő és a helyszínen szerelnek össze, 9, 12 és 15 m fesztávolságra. A vonóvas B.90.60. szilárdságú anyagból készült, végére mángorolt menetekkel. A falelemek bordás vasbeton lemezek, szükség esetén ablakokkal ellátva.

A mezőgazdasági vázszerkezetek fontosabb jellemző mutatószámait a 4. táblázat tartalmazza, elemeit és csomópontjait pedig a 4. ábra mutatja be.

Gyártástechnológia

Valamennyi vázszerkezeti elem előregyártása az évek óta jól bevált mozgósablonos, tehát futószalagszerű technológiával megoldott. A technológiák tervezésénél meghatározó volt az, hogy olyan gyártósorokat kellett kialakítani, melyek nagymértékben univerzálisak. Ezeknek az univerzális gyártósoroknak jellemzői:

A gyártás legfontosabb technológiai elemei azonosak és függetlenek a gyártott termék fajtájától. Ilyenek a gőzölőberendezés, a beton tömörítése, a megkevert betonnak a gyártósablonokba juttatása, a sablon mozgatása és a feszítettbeton-elemek esetében a feszítés.

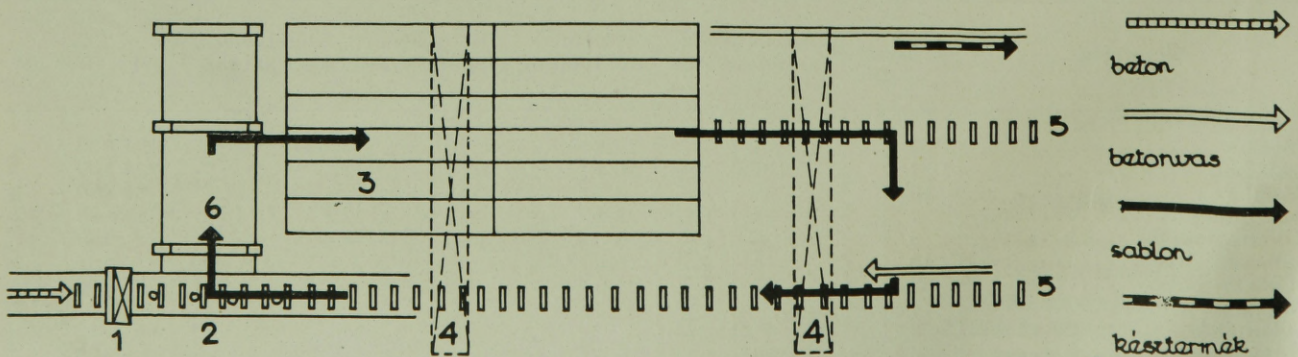
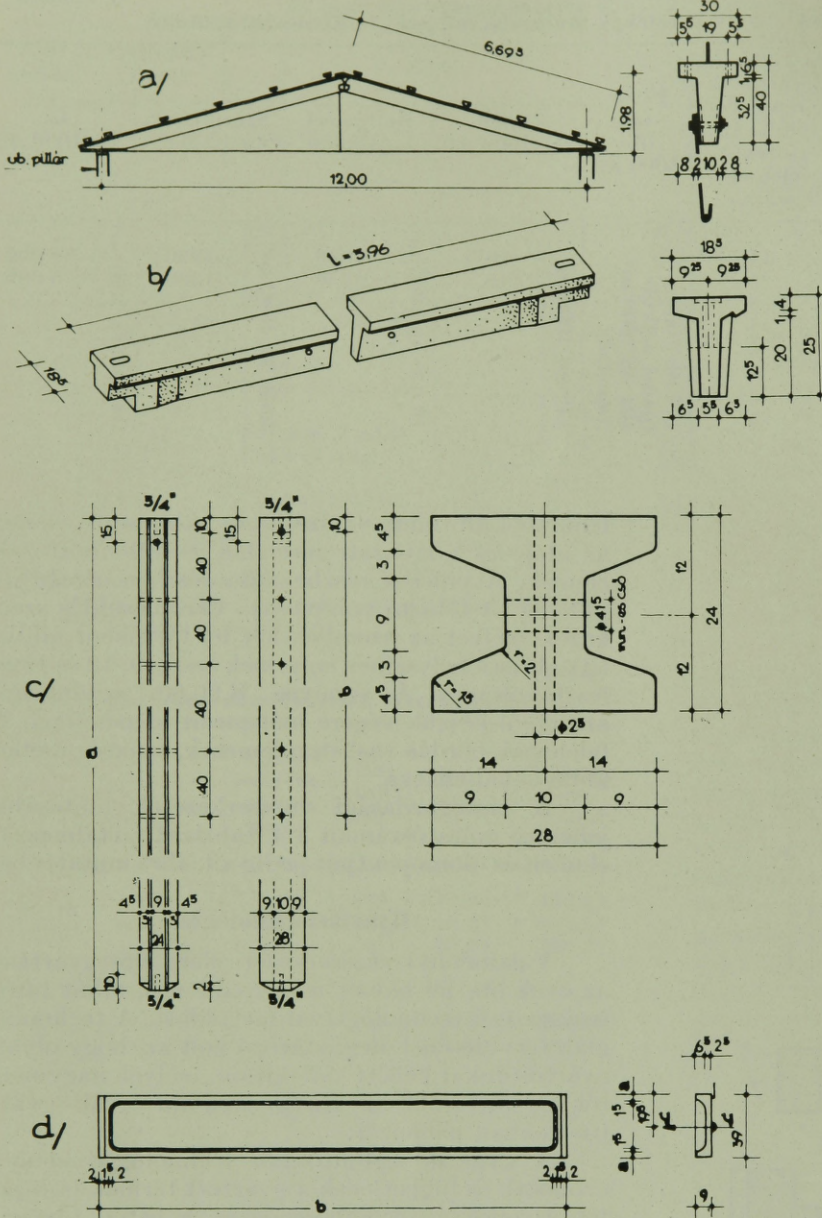
4. táblázat

A több célú mezőgazdasági vázszerkezet fontosabb műszaki és gazdasági mutatószámai

Elemfajta	Elem- szám (választék) db	Elem- szám, db/1000 m ²	Beton m ³ /1000 m ²	Betonacél, kg/1000 m ²	Szerelvény, kg/1000 m ²	Ár, Ft/1000 m ²
Főtartó	3	31	23,8	4710	3210*	101 020
Szelemen	1	167	20,4	4360	—	74 800
Főpillér	10	38	8,7	2710	10	32 800
Osztópillér	7	21	2,8	983	—	11 880
Kiváltógerenda	5	4	0,5	20	7	430
Lábazati elem	10	4	0,5	18	—	430
Lábazati palló	2	306	24,0	1842	—	36 600
Falpalló	7					
Ablakpillér	2					
Ablakkeret	6	56	5,6	392	—	8 400
	Összesen: 53 db	Összesen 527 db/1000 m ²	Összesen 85,7 m ³ /1000 m ²	Összesen 15 035 kg/1000 m ²	Összesen 3227 kg/1000 m ²	Összesen 266 360 Ft/1000 m ²

* Vonórúddal együtt.

4. ábra. Több célú mezőgazdasági épületváz fontosabb elemei
a) főtartó; b) szelemen; c) pillér; d) falelem



5. ábra. Univerzális gyártósor technológiai elrendezése
1 betonozókocsi; 2 rázóbakor; 3 gőzölőaknák; 4 hídaru; 5 görgősor; 6 sablonmozgató súlya

Ezek a gyártósorokon meghatározott korlátokon belül tetszőleges termékek gyárthatók. A korlátokat elsősorban a méretek és a súlyhatárok jelentik. Ezekon belül viszont egy esetleges típusváltozás a technológia univerzális volta miatt egyszerű sabloncserével megoldható. Ezek a korlátok egyben a hazai üzemi előregyártás jelenlegi műszaki határait is jelentik, melyek jellemzői jelenleg kb. 18 m-es maximális hossz és 10—15 tonna súly.

Mind az ipari csarnokszerkezetek, mind a középületek vázaira kialakított univerzális technológia jól szemléltethető az 5. ábrán. Eszerint a gőzkmrából kivett terméket a kiszerelőhelyre hídदारuval szállítják. A sablont itt szétszerelik, a terméket kiemelik. Ezután a daru átemeli az üres sablont a görgősorra, melyen az üres sablon a csarnok hosszában végighalad. Haladás közben végzik el rajta az egyes munkafázisok műveleteit, úm. a sablon tisztítását, olajozását, a vasbetétváz elhelyezését, a sablon összeszerelését, és így jut az előkészített sablon a csarnok végébe a betonozóhelyre. A betont egy önjáró betonozótartály üríti a sablonba. A beton tömörítése egymástól függetlenül rezgő vibrobakokon történik. Ezekre a sablont excentrikusan tengelyezett görgők segítségével süllyeszti le. A beton tömörítése után a bebetonozott sablont hídदारu viszi be a gőzkmrába. Egy-egy gyártási részidő, az elem fajtájától függően, 10—15 perc. A beton gőzérlelése alacsony nyomású, maximum 80—90°-os gőzzel történik, 600—650 órafokkal.

A vázolt technika annyira univerzális, hogy alkalmas az *UNIVÁZ* valamennyi vázszerkezeti elemének, az ipari csarnok pilléreinek, tetőpaneljeinek, a 9 m-es főtartóknak, szelemeneknek, és valamennyi mezőgazdasági vázelemnek a gyártására. Az egyéb elemek: az *UNIVÁZ* földemelei a *SZIM—KÁR*-panelek gyártósorán, az ott évek óta kialakított technológiával készülnek.

A 12 m-es tetőpanelekra legújabbán alakítottunk ki egy olyan mozgótechnológiát, mely ugyancsak univerzális, és 18 m-es hosszra mindenféle nagyelem gyártására alkalmas. Lényege az, hogy a sablonok kerékkel vannak ellátva, és ezekkel gördíthetők a technológiai vonalon, melyen az előzőekben vázoltakhoz hasonlóan egyes munkahelyekre bontva végezhetők el a különböző műveletek. A gőzérlelést alagútban végzik, melybe tolópad segítségével juttathatók be az egyes sablonok.

Az eddigiek során (1966 végéig) iparosított körülmények között kb. 500 em² csarnok alapterületnek megfelelő ipari vázszerkezet készült, mezőgazdasági vázból kb. 200 em², *UNIVÁZ*-ból kb. 45 em². A fejlődés mértékére jellemző, hogy már 1967-ben többet fogunk gyártani az eddig leggyártott összes mennyiségnél.

A vázszerkezetek típusai is, gyártásuk is továbbfejlesztést igényel.

Lehetőség látszik arra, hogy az elemek választékát egyszerű határok között csökkentse. Különösen figyelemre méltóak a 3. táblázat adatai, mely szerint az *UNIVÁZ*-elemek teljes választékának csak kisebb részére volt eddig szükség. Egyéb meg-

fontolások alapján elérhető a választék csökkentése az univerzalizálás sérelme nélkül is, sőt meggondolandó, hogy a bevezetés első éveiben nem lehetne-e esetleg az univerzális jellegről lemondani.

A csomóponti kapcsolatok egyszerűsíthetők. Ezzel a gyártás és a szerelés is egyszerűsödik, az árak jelentősen csökkennek.

A gyártástechnológia fejlesztése is szükséges. Az alábbi felsorolás bemutatja a vázszerkezetek termelékenységét egyéb termékekkel összehasonlítva. Látható, hogy jelenleg pl. a Budapesti Épületelemgyárban 1 normaóra jutó termelési érték meglehetősen alacsony az új vázszerkezeteknél. A százalékos értékelésben alapul (100%-nak) a KGM 1,5×12 m-es tetőpaneljét vettük. A vázelemek a rossz termelékenyséű cikkek közé tartoznak. Egyes hagyományos termékeknel kétszeres termelékenység is elérhető.

Hagyományos termékek esetén:

F-36—24 gerenda	276 Ft/óra	131 %
G-50—37 gerenda	446 Ft/óra	221 %
GM-60—22 gerenda	519 Ft/óra	246 %
E-5—48 feszítettbeton-gerenda	220 Ft/óra	104 %
A-16 nyílásáthidaló gerenda	281 Ft/óra	133 %
C-60 cölöp	535 Ft/óra	263 %
KPS-36—27 feszítettbeton-födempalló	423 Ft/óra	202 %

Vázelemek:

KGM 1,5×12 tetőpanel	221 Ft/óra	100 %
G-1 9×9 főtartó	241 Ft/óra	114 %
T-1 9×9 tetőelem	277 Ft/óra	131 %
KGM pillér	283 Ft/óra	134 %

A Zsolcai Épületelemgyárban gyártott *UNIVÁZ*-elemek esetében a fajlagos munkaigény:

977 óra/1000 m² *UNIVÁZ*-elem, vagy

7,04 óra/m³, illetve a *SZIM—KÁR*-panelek nélkül, tisztán a vázszerkezetre vetítve 10,32 óra/m³.

A termelékenység: 250 Ft/óra, vagyis az előzőekkel azonos szinten mozog.

A technológiai fejlesztés egyik legfontosabb útja a begyakorlottság növelése (valamennyi vázelem viszonylag új termék) és a munkafogások finomítása. A zsolcai, a budapesti technológiai gyártósorok kiépítése (melyek az 1967. évben léptek működésbe) a bemutatott számokban még nem tükröződik, de beindulásuk nyilvánvalóan érezhetően javítani fogja a termelékenységet. Erősen ki lehet a technológiára a választékszükités, és az egyes elemek, különösen a szerelvények alakjának egyszerűsítése. A hagyományos termékek éppen azért gyárthatók termelékenyebben, mert:

— egyszerű alakjuk alkalmazkodik az előregyártás igényeihez;

— nagy tömegben gyárthatók;

— kevés vagy semmi beépített szerelvény nem található bennük.

Az elemek — különösen a kapcsolatok — egyszerűsítése előreláthatólag a vázszerkezetek költségeit is csökkenteni fogja. Közismert ugyanis, hogy a vázelemekkel készült épületek ma még drágábbak a hagyományosnál. Ez különösen az *UNIVÁZ*-nál jelentős, mert itt egyes elemek árában a szerelvények költségaránya különösen magas.

Az Építésügyi Minisztérium „Panelos szerkezetű középmagas lakóépületek alapozása” c. országos tervpályázata

DR. GABOS GYÖRGY — KENDERES JÁNOS — VARGA GYÖRGY

Az Építésügyi Minisztérium 1959—66 között négy alapozási jellegű országos tervpályázatot írt ki. A pályázatok kezdetben a talajmechanika-alapozás egy-egy égetően fontos, addig megoldatlan problémájának előbbrevitelét szolgálták. Így került sor a „Feltöltésen történő alapozás”, a „Térfigatváltozó talajon történő alapozás”, és az „Alapozás alábányászott területen” c. pályázatok kiírására.

A pályázatok eredménye — gondos műszaki értékelés és rendszerezés után — tervezési segédletként került felhasználásra. A szorosan vett építési tevékenység (tervezés-kivitelezés) területén túl a pályázati eredmények előbbre vitték a talajmechanika-alapozás tudományág egy-egy szektorát, és hozzájárultak régóta vitatott kérdések megoldásához is.

Az alábányászott területen történő építkezés megoldására kiírt tervpályázat hasznosítása a fent vázolt kereten is túlmegy: megfelelő előkészítés után az országos építésügyi szabályozási tevékenységbe is beépítésre fog kerülni.

Az építőipari gyakorlatban felmerült fontosabb elvi és gyakorlati problémák megoldása után — következő lépésként — tömegesen bevezetésre kerülő építményfajták korszerű alapozására kiírt pályázatok jöttek sorra. Ezek célja nemcsak az építményfajták jobb és olcsóbb alapozásának megoldása volt, hanem egyúttal az építőipar iparosítása következtében az alapozási szakágazatra háruló feladatok előbbre vitele és az itt eddig elért eredmények beillesztése az építményfajtánkénti fejlesztés eredményébe. Arról volt tehát szó, hogy szintetikus összefoglalást kellett adni az építményfajták és az építési szakágak fejlődésének részeredményeiről oly módon, hogy az az építésügyi fejlesztési koncepcióiban előírt menethe illeszkedjék. Így került kiírásra 1961-ben a „Blokkszerű épületek alapozása” és 1966-ban a jelen ismertetésben tárgyalt „Panelos szerkezetű középmagas lakóépületek alapozása” c. pályázat.

I. A pályázat célja

A pályázat célja alapozási tervjavaslatok beszerzése volt a panelos szerkezetű középmagas, 10 lakószintes típusú épületek gazdaságos alapozásának megoldására, három jellegzetes hazai talajszelvény esetében. A pályázat kiírásának fontosságát mutatja, hogy a IV. ötéves tervnek már az első évében kb. évi 20 000 lakás építésére alkalmas panelgyártó kapacitás fog rendelkezésre állni. A nagy házgyárak termelésének megindítása előtt feltétlenül szükséges az alapozási megoldásokat megvizsgálni, továbbfejleszteni, s műszaki-gazdasági hatékonyságuk és a panelos építési mód egészébe való beilleszthetőségük szempontjából értékelni.

Nagy súlyt vetett a kiértékelés arra, hogy a javaslatba hozandó alapozási módok gépesítettek, és tömeges alkalmazásuk esetén a jelenleg alkalmazottal szemben gazdaságosabbak is legyenek.

A pályázat kiindulási alapjául megadott három jellegzetes magyarországi talajszelvény lényegében fellelhető a számításba jöhető műszaki problémákat, és úgy került megválasztásra, hogy nagyjából a leendő házgyárak körzetébe eső geológiai, talajmechanikai viszonyokat reprezentálják.

Az I. számú rétegszelvény (1. ábra) egy viszonylag vékony feltöltés alatti homoktalajt mutat mélyen fekvő talajvízzel, ez tehát a pályázó számára a síkalapozásos megoldás lehetőségét kínálta.

A II. számú rétegszelvény (2. ábra) különféle tulajdonságú agyagrétegeket szemléltet közepes teherbírással, talajvíz nélkül. Így ez az adotttságválasztási lehetőséget hagyott az sík- és mélyalapozás legkülönbözőbb fajtái között.

A III. számú rétegszelvényben (3. ábra) kb. 4 m mélységig vegyes szemetes feltöltés, benne szerves szennyezésű iszap- és homokrétegek, majd kb. 6 m mélységben homokos kavicsréteg helyezkedik el. A

talajvíz szintje itt viszonylag magasán található. Ez a talajszelvény a pályázót a mélyalapozási lehetőségek vizsgálatára utalta.

II. A pályázat keretében megoldandó feladatok

A pályázó feladata a megadott 6-szekciós, 10-lakószintes panelos típusú lakóépület alapozásának, valamint a kapcsolatos mellékmunkáknak (földmunka, víztelenítés stb.) megoldása és gazdasági értékelése.

A fentiekben vázolt három talajszelvény figyelembevételével a pályázatban ki kellett térni minden teherviselő és válaszfal alapozásának megoldására. A megoldásoknak alkalmazkodniuk kellett a panelos építés technológiájához, és lehetővé kellett tenniük a kivitelezés gépesítését és korszerű szervezését. Feladatuk volt a pályázóknak az általuk javasolt megoldások statikai és talajmechanikai számításokkal történő igazolása.

A pályázóknak nem volt feladatuk a megadott felszerkezet átalakítása, illetve arra való javaslattevél. Az alapozási elképzelések kialakításával kapcsolatban azonban a pályázók javaslatokat tehettek a felszerkezet olyan módosítására, amely az iparosított építés folyamatát nem gátolja, a gyári üzemből előállított elemeket lényegesen nem alakítja át, és amely az egész építmény gazdaságosságát növeli.

A javasolt műszaki megoldások csak olyanok lehetnek, amelyeket a hazai műszaki gyakorlat — figyelembe véve a várható fejlődést — meg tud valósítani.

A pályázóknak meg kellett adniuk az alapozáshoz felhasználandó gépeket, berendezéseket és az esetleges segédszerkezeteket.

Alapvető kíváncságot váltott ki, hogy az alapozási munka az időjárástól minél jobban függetleníthető legyen. Nagy fontosságot tulajdonított a kiírás az organizációs elképzelések ismertetésének is.

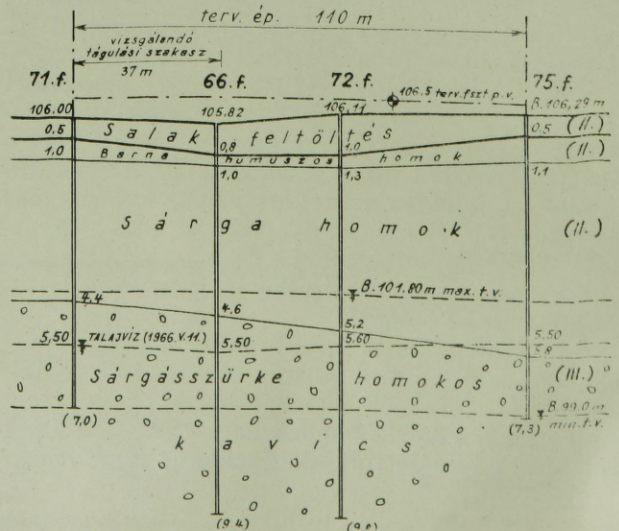
III. A pályázat értékelése

A bíráló bizottság (elnöke: dr. Gabos György, tagjai: Kardos Andor, dr. Pajer Imre, Varga György,

PANELOS SZERKEZETŰ KÖZÉPMAGAS ÉPÜLETEK ALAPOZÁSA

1. sz. rétegszelvény

H = 1:1000 M = 1:100



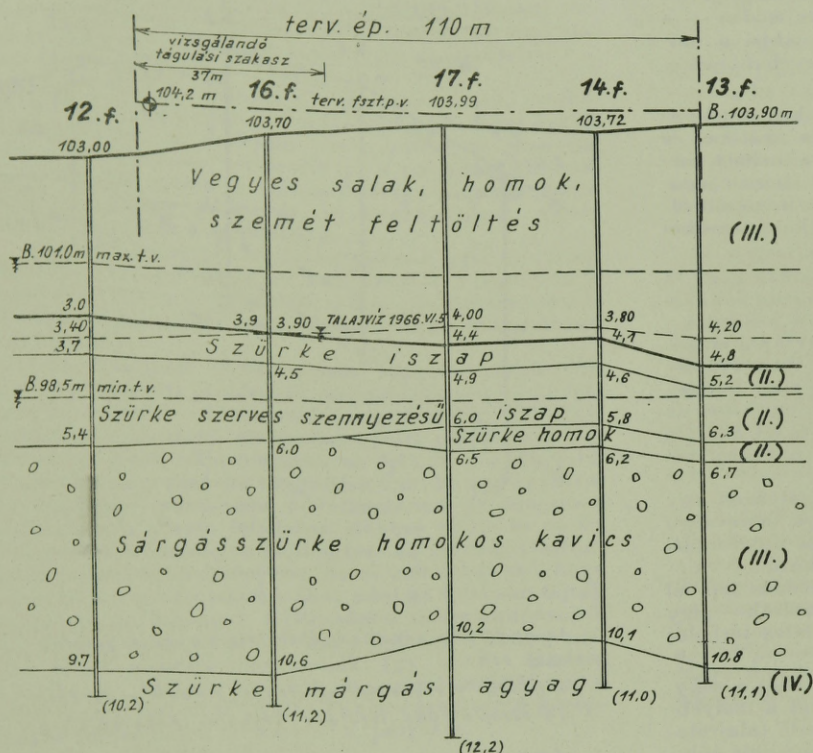
1. ábra. 1. sz. rétegszelvény

PANELES SZERKEZETŰ KÖZÉPMAGAS ÉPÜLETEK ALAPOZÁSA

3. ábra. III. sz. rétegszelvény

III. sz. rétegszelvény

H = 1:1000 M = 1:100



A felvett metszetre merőleges síkban a terep és a talajrétegek vízszintesnek tekinthetők.

(III.) fejtési osztály.

Jutalomban részesült (3000 Ft) a 2. sz. pályamű (szerzője: Paál Tamás).

IV. A díjazott, ill. megvett pályamunkák rövid ismertetése

Kneffel Sándor, Meiszner Tamás, Pálossy László, Scharle Péter, Szalai Sándorné 12. sz. pályaműve:

A pályamű mindhárom talajszelvényre szakaszos, résfalas megoldást javasol (4. ábra). A résfalak a harántfalak alatt helyezkednek el. A javasolt megoldás újszerű, épületalozás céljára hazánkban eddig nem alkalmazták; különleges importberendezést, gépet nem igényel, egyszerű autódarura szerelhető markolóberendezéssel végezhető a földkiemelés (5. ábra).

A résfalas eljárás lényege, hogy a kiemelt föld helyére bentonitos zagyt töltenek, ami az alapárok falait megtámasztja. Betonozáskor a zagyt víz alatti betonozással kiszorítják. Az eljárás alkalmazásával az alozás az időjárástól jórészt függetleníthető. A pályamű részletesen ismerteti a résfalépítés technológiáját és berendezéseit, foglalkozik a zagYTECHNOLÓGIÁVAL, a bentonit-szükséglet kiszámításával, a tulajdonképpeni réseléssel, a betonozással és az eljárás teljesítményadataival. A réseléshez szükséges markoló a pályázók munkahelyén házi műhelyben 45 000 Ft-ért előállítható volt. Az elő-

állított kísérleti markoló alaprajzi mérete 0,53 × 1,95 m, mozgatására bármely kétkötéses autódaru felhasználható. A réseléshez a pályázók önjáró darut készítettek, szintén házi átalakítással.

Az egyenletes süllyedés eléréséhez szükséges résfal-méretetek megállapításához nomogramokat dolgoztak ki, amelyek alapján a terhelés és a talajadottságok függvényében meg lehet határozni az alaptetek szükséges hosszmereteit, s így a süllyedéskülönbségek a minimumra csökkenthetők.

A megoldás előnye a gyors megépíthetőségen és a nagyfokú gépesítettségén kívül, hogy a terheléseket a megfelelő teherbírási és süllyedés szempontjából kevésbé érzékeny talajrétegekre viszi át.

Dr. Borus Sándor, Schletter Ödön, Szabó Pál, Szijjártó Imre 16. sz. pályaműve.

A pályamű szintén résfalas megoldással készülő mélyített sávalapot javasol mindhárom talajszelvényre.

Az előző pályaművel szemben a hosszfalak alozását tervezi, mivel így a réselés szélességét nem kell változtatni. Erre a megállapításra részletes vizsgálat után jut, amelyben mérlegelés tárgyává tette a harántfalak, a hosszirányú falak és az összes fal lealozását.

A harántfalakat a réselt falakra támaszkodó monolit vagy előregyártott gerendákra helyezi, így még a viszonylag magasan fekvő teherbíró rétegeződésű I. talajszelvényénél is kb. 5 m magas faltartó áll elő, amely a felépítmény repedésmentességének biztonsága szempontjából kedvező.

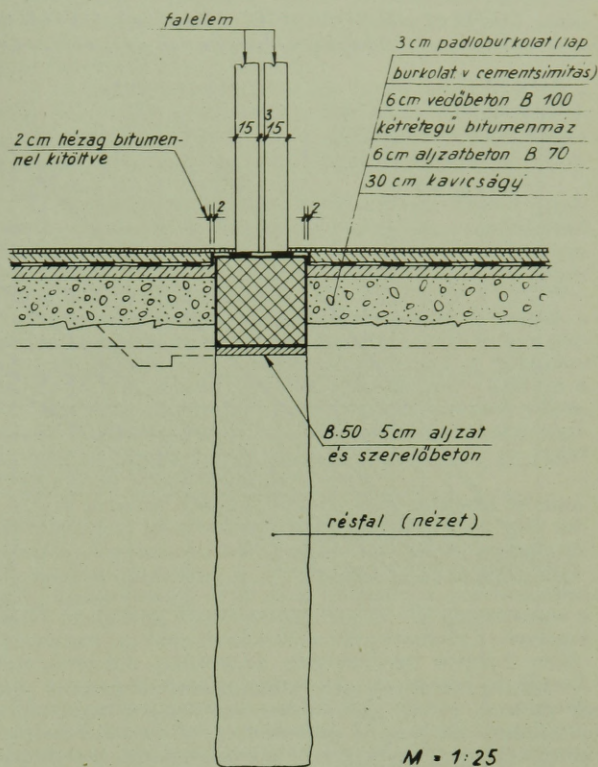
Ennél az alapozási rendszernél ugyanazok az előnyök állnak fenn, mint az előzőben ismertetettnél. Meg kell jegyezni, hogy megfelelő hazai tapasztalatok hiányában a résfalas alapozás reális költségét nehéz számításba venni, az elvégzett összehasonlító számítások alapján azonban úgy látszik, hogy jelenleg – egyedül a forint-költségeket vizsgálva – drágább, mint a hagyományos alapozási rendszerek. A módszer építőipari célra történő begyakorlása és megfelelő gépek előállítása után azonban a költségek várhatólag csökkenni fognak. Ezenkívül mérlegelni kell a gyors és biztos alapozási mód folytán az építkezés más folyamataiban elérhető gazdasági előnyöket is.

Dr. Domján Jenő, Schindler Pál, Domján Vilma, ifj. Domján Jenő 3. sz. pályaműve:

A pályázók az I. sz. és a II. sz. talajszelvényre Franki-, a III. sz. talajszelvényre „bővített Franki-cölöpözést”, tehát korszerű gépesített alapozási eljárást terveztek.

A Franki-cölöpök átmérője kb. 60 cm (a bélésescső 520 mm), a bővített Franki-cölöp átmérője 87 cm (a bélésescső 700 mm). A bővítést a jelenlegi cölöpverő berendezések kismértékű átalakításával javasolják megoldani, nevezetesen nagyobb átmérőjű verőcső és verőcső alkalmazásával. Az átalakítást az üzemeltető kivitelező vállalat házilag el tudja végezni.

Előnye a pályaműnek, hogy javaslatot tesz a monolit gerendarács elhagyására, a süllyedéskülönbségeket a cölöphosszak változtatásával tartja a túrt értéken belül, amit az alkalmazott cölöpözési technológia lehetővé is tesz. Az alap teherbírásának és süllyedésének számítása során a mai tervezői gyakorlathoz képest – a hatások pontosabb figyelembevételével – bátrabb és gazdaságosabb eljárást alkalmaz. A süllyedésszámításokat a legújabb irodalomból vett számítási eljárások alapján végzi. A süllyedések, a terhelés és a cölöphossz között elméletileg fennálló összefüggést sugársoros grafikonban foglalja össze, amelynek segítségével meg lehet állapítani

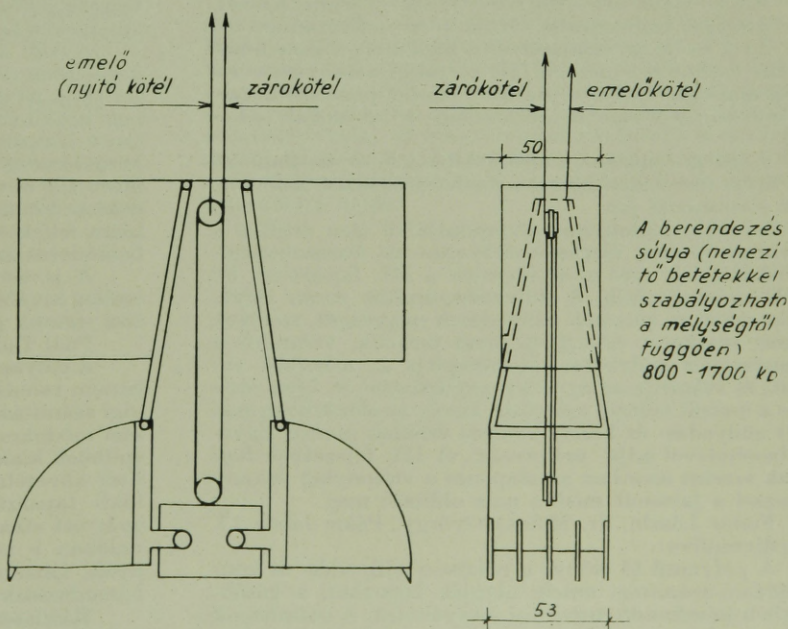


4. ábra. Résfalas megoldás keresztmetszete

a szükséges cölöphosszakat, s így a süllyedéskülönbség elméletileg kiküszöbölhető, illetve a megengedett szögfordás betartható.

Gyakorlati alkalmazás esetén az elméleti számítások útján szerkesztett grafikonokat a tényleges próbatelhelési eredmények alapján korrigálni kell. Egy ilyen sugársoros grafikonot mutat be a 6. ábra.

M = 1:25

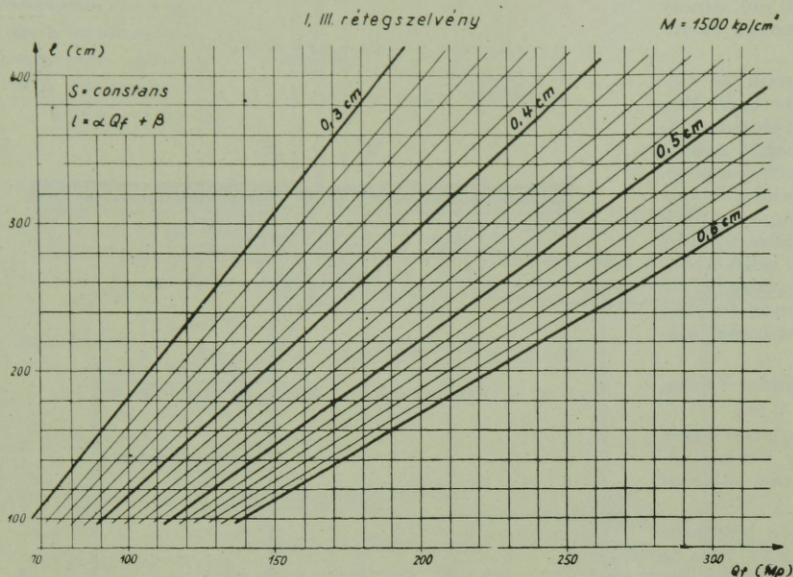


5. ábra. Markolóberendezés sematikus rajza

Markolóberendezés sematikus rajza

SEGÉDLET AZ EGYENLETES SÜLLYEDÉS ELÉRÉSÉHEZ SZÜKSÉGES
RÉSFALMÉRETEK MEGÁLLAPÍTÁSÁHOZ

6. ábra. Segédlet az egyenletes süllyedés
eléréséhez szükséges részfalméretek
megállapításához



Előregyártott elemek alkalmazásával készülő pin-cét javasol, ez az egyenlőtlen süllyedéssel szemben a biztonságot fokozza. A pályamű egyes részletei további finomítást igényelnek, így pl. a csomópontok kialakítása kivitelezési szempontból kedvezőtlen, munkaigényes.

Cziglina Vilmos, Szlávik Tibor, Spányi Ernő, Nagy József 14. sz. pályaműve:

A pályamű mindhárom talajszelvényre Franki-cölöpözést javasol, a harántfalak alá Vierendel-tartókat, a lábazati falak alá tömör panelokat helyez. A végzett süllyedésszámítás magas színvonalú, korszerű. Figyelembe veszi a talaj és a cölöp maradék és rugalmas alakváltozásait. A süllyedésszámításokhoz az eddig Magyarországon elvégzett Fanki-rendszerű cölöpök próbaterhelési adatait használja fel, így a kapott értékek reálisak. Az alkalmazott számítási mód — a felszerkezet süllyedés-érzékenységeire való tekintettel kis átalakítás után — szélesebb körű használatra alkalmas lesz.

Korszerű a korrózió elleni védelem is: bitumen-emulzió hozzáadását javasolja a betonhoz.

Mitók Béla, dr. Márkus Gyula, Tarján László, Dr. Szilvágyi Imre, Szabó Gyula 4. sz. pályaműve:

Az I. és II. sz. talajszelvényeknél alul-, illetve felülbordás vasbeton lemezt, a III. sz. talajszelvénynél vertcölöp-alapozást javasol. Az alsó szintet panelszerkezettel tervezi, és e szintbe garázsokat és lakásokat is helyez.

Fenti javaslatához a számításba jöhető sávalapozás és a rövid fürtecölöp-alapozás részletes elemzés után történő elvetésével jut.

További feldolgozás szempontjából igen értékes a pályamű elemző, részletes süllyedés- és konszolidációszámítása, bár erre is érvényesek a III. fejezetben írt bíráló megjegyzések. A süllyedésszámítás során figyelembe veszi az azonnali süllyedések nagyságát, amelyek a kész szerkezet áthajlását nem terhelik, valamint a kompressziós süllyedést. Megállapítja az áthajlási vonalat, és számítja az ágyazási együtthatót is. Igen részletes a csatolt erőtni számítás, amely az előzőekben számolt süllyedés- és konszolidációs értékek pontos figyelembevételével adja méretezést. A III. fejezetben foglaltak szerint azonban az alapozás a viszonylag vékony lemezzel a javasolt módon nem oldható meg.

Fodor László, dr. Molnár György, Pálos János 17. sz. pályaműve:

A pályamű fő előnye a részletes süllyedés- és konszolidációszámítás, amely alapját képezheti a későbbiekben készítendő tervezési irányelvnek. A számítások során részletes vizsgálatra került az építés közbeni legveszélyesebb állapot, amikor a terhelés és a merevség viszonya a legkisebb.

Figyelembe vették a szerzők azt is, hogy minden újabb szint felépítése az alsó szintben újabb többlet-deformációt okoz. Nagy deformációk lejátszódásához azonban időre van szükség. Ha az újabb szint megkötése a deformáció kialakításához szükséges idő alatt megtörténik, a deformáció már nem az eredeti módon játszódik le, hiszen az épület merevsége növekszik. Így folyamatos szerelés esetén egyik szintnél sem játszódhat le teljes deformáció.

Számításba vette a pályamű az egyes talajfajták konszolidációs folyamatának lejátszódását is.

A III. sz. talajszelvény esetén vertcölöp-alapozást alkalmaz, az első két szelvénynél sávalapot.

Dr. Páti Gyula, Meszlényi Róbert 8. sz. pályaműve:

A pályamű kiemelkedő gondolata a javasolt önjáró cölöpverőhíd, amely Magyarországon meglevő alkatrészekből elkészíthető. A berendezés lényege külföldön már ismeretes, hazánkban azonban még nem került alkalmazásra. A cölöpök lehajtására a nálunk is ismert, elterjedt verőkalapács és állvány alkalmazását javasolja, amelyeket az épület hosszában mozgó hídon helyez el.

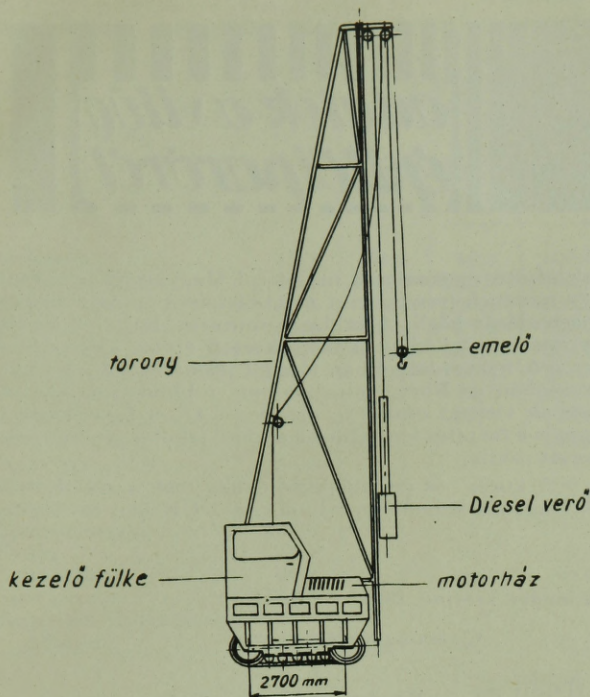
A két láncfalpon hosszirányban mozgó híd és a keresztben mozgó torony biztosítja a munkaterület teljes síkja feletti mozgást. A torony függőleges helyzetének beállításához szükséges vertikális mozgást csavarorsók biztosítják. Az egész berendezés meghajtására egy Diesel-motor szolgál. A berendezés szállítása egyszerű, mert kis átalakítással a láncfalpas berendezés önjáró módon felmászik a trailerre. Szállítás közben a torony a hídra felfekethető és rögzíthető. A kimutatás szerint a berendezés ára kb. 250 ezer forintot tesz ki (7. ábra).

A javasolt cölöpverő berendezés — a gondolatot esetleg továbbfejlesztve — alkalmasnak látszik az alapozási munka gyors, folyamatos végrehajtására.

Paál Tamás 2. sz. pályaműve:

A pályamű nem konkrét alapozási javaslatokat tesz, hanem tanulmány szinten, értékelő műszaki gazdaságossági számításokat végez a különböző szóba jöhető alapozási módokra. Ezek során részletesen elemzi a panelos épületek kialakításának módját és az alapozással szembeni követelményeket. Ismerteti a szovjet és más külföldi tapasztalatokat. Részletesen vizsgálja az előre-gyártott síkalapozás lehetőségét, ismertette a Szovjetunióban e téren alkalmazott módszereket, azok előnyeit, hátrányait. Ezek után a cölöpözési módokat és berendezéseket tárgyalja kritikailag értékeléssel.

Részletesen foglalkozik az alapozási szerkezetek mértékadó igénybevételének számításával, és ennek során olyan, további megfontolást igénylő javaslatokat tesz, mint pl. a szélteher és a hasznos terhelés csökken-



7. ábra. Láncfalas verőberendezés

tése. Az előbbi ugyanis csak rövid ideig hat, és így a talajban ennek hatására alakváltozások nem jöhetnek létre. Ugyancsak elhagyni javasolja az alapozások méretezésében az 1,4-es dinamikus tényezőt, minthogy a lakóépületeknél az alapozás szempontjából dinamikus hatás nem játszik szerepet.

Részletesen foglalkozik egy ma még kevésbé ki-munkált problémával: az alapozások műszaki-gazdasági vizsgálatával. Többmutatós módszer bevezetését javasolja. Az alapozási variánsok áttekintésére új mutatót javasol, amelyet komplex gazdaságossági tényezőnek nevez és az alapozás tényleges költségéből, időszükségletéből, vas- és cementmennyiségéből állít elő.

Meg kell itt jegyezni, hogy éppen a panelos épületek alapozásánál — de más alapozásoknál is — nem helyes az alapozás gazdaságosságát önmagában vizsgálni. Célszerűbb az egész alapozás hatékonyságának az egész építkezés rendszerével kapcsolatban történő értékelése. Erre azonban egyértelmű módszer jelenleg nem ismeretes.

V. A pályázatból levonható következtetések, további teendők

A pályázat lezárása után az Építőipari Tudományos Egyesület 1967 februárjában megrendezte a pályázat társadalmi bírálatát és vitáját. Ennek keretében sor

került a díjazott, megvett, illetve jutalmazott pályaművek kiállítására is. A megjelent, mintegy félszáz szakember behatóan megvitatta a pályázati anyagokat és a bíráló bizottság zárójelentését.

A társadalmi bírálaton részt vevők egyetértettek a bíráló bizottság fentiekben ismertetett véleményével. Az elhangzott vita alapján az Építőipari Tudományos Egyesület elnöksége az alábbiakat javasolta az Építészeti Minisztériumnak:

1. Szükséges a díjazott, megvásárolt, illetve jutalmazott pályaművek részletes vizsgálata, rendszerező feldolgozása és a pályázatban foglalt javaslatok megfelelő kritikai értékelése. Ezután tervezési segédlet összeállítása látszik célszerűnek.

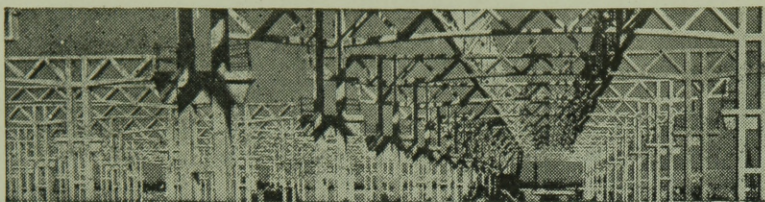
2. Az Építészeti Minisztérium tegye lehetővé a résfalas alapozási módnak egy kísérleti építkezésen történő kipróbálását. Ezt a kísérleti alapozást a Közlekedési Építő Vállalatnál jelenleg rendelkezésre álló és a IV/1. pontban ismertetett berendezéssel célszerű végrehajtani. A kísérlet során tanulmányozni kell, hogy a rés-selt falas alapozási mód hogyan illeszthető be az egész épület építési technológiájába.

3. A panelos épületek terhelési, feszültségi és mozgási viszonyai igen bonyolultak, elméleti úton alig követhetők. Ugyancsak nehezen határozhatók meg elméleti megfontolásokkal a süllyedések, süllyedéskülönbségek, konszolidáció és az ezek hatására a szerkezetben előálló mozgások, feszültségtöbbletek. Az alapozás és a felszerkezet együttműködésének ellenőrzése és a tényleges igénybevételek pontosabb megismerése céljából szükséges 1—2 épület teljes mérése és megfigyelése. Ennek során dinamikus mérőssorozatokat kell végezni, amelynek alapján a számítási elméleteket úgy lehet finomítani, hogy ennek figyelembevételével végzendő méretezéssel gazdaságosabb szerkezetek legyenek kialakíthatók. E cél eléréséhez a fenti mérőssorozatokon kívül szükséges ugyanezen épületeknél a süllyedések, elmozdulások, valamint az épületben és az altalajban keletkező feszültségek egyidejű mérése is.

Örvendeti tényként kell megállapítani, hogy az Építészeti Minisztérium Műszaki Fejlesztési Főosztálya a pályázat lezárása óta eltelt, viszonylag rövid idő alatt már intézkedéseket tett folyamatba a résfalas eljárás épület alapozás céljára történő kísérleti alkalmazása érdekében.

A résfalas alapozási mód bevezetését javasolja a pályázat után lezárásra került OMFB-tanulmány is, amelyben több külföldi példa került bemutatásra. E példák is bizonyították a résfalas építési mód épületalapozásra történő felhasználásának előnyeit.

Az építési iparosítása során létrejött, illetve alkalmazásra került panelos építési mód egyik jelentős problémája a gépesített, gyorsan és gazdaságosan végrehajtható alapozási eljárás kialakítása. Bonyolítja a kérdést, hogy nem egyetlen alapozási módról van szó, hanem olyan eljárások és módszerek kialakításáról, amelyek a különféle talaj- és talajvízviszonyok között is egyaránt alkalmazhatók. A pályázat, ha nem is oldotta meg teljes egészében a fenti problémát, előrehaladó lépést jelentett a megoldás útján.



adatok a világ építőiparáról

A lakásépítés néhány jellemzője

Az ENSZ Európai Gazdasági Bizottsága 1965. évi adatokat tartalmazó építési statisztikai évkönyve alapján két korábbi közleményben már adtunk beszámolót. Most további feldolgozott adatokat közlünk.

Néhány ország közül adatot lakásépítése egészének vagy egy részének építési módok szerinti összetételéről. Bár az építési módokat az országok különböző módon határozzák meg, az összehasonlíthatóknak látszó adatokat az 1. táblázatban összefoglaltuk. Az adatok összehasonlítását megnehezíti, hogy némelyik ország az egész

lakásépítés megoszlását, mások (pl. Magyarország is) csak egy részének (rendszerint a többlakásos épületeknek) a megoszlását közli. A táblázat mutatja, hogy az észak-európai országokban a faserkezetű építés számottevő arányú, más országokban viszont jelentéktelen. A Finnországban és Norvégiában épített többlakásos lakóházaknak viszont csak 1,0, illetőleg 0,4%-a faserkezetű, vagyis a faépítés lényegileg a családi lakóházak építésére korlátozódik.

A közép- és nagyblokkos építés csak az NDK-ban és Magyarországon terjedt el. Az NDK-ban ez 48,4%

1. táblázat

A lakásépítés összetétele építési módok szerint, 1965

Ország	Hány ezer megépített lakásra vonatkozik a megoszlás	% -os megoszlás						
		Fa	Kő, tégl és egyéb kisele-mek	Öntött betonfalak: vb., acél és fa vázák	Közép- és nagyblokkok	Közép-, és nagy pane-lok	Egyéb	Összesen
Bulgária	45,2	0,6	63,0	26,2	—	10,2	—	100,0
Csehszlovákia	58,5	—	21,4	4,7	1,0	72,9	—	100,0
Finnország	68,2	24,3	.	.	.	.	75,5	100,0
Franciaország	572,4	0,2	46,3	44,7	—	8,0	0,8	100,0
Jugoszlávia	117,9	3,9	88,0	—	—	—	8,1	100,0
Magyarország	19,8	—	30,3	14,6	42,9	6,1	6,1	100,0
Német Dem. Közt.	68,2	—	5,5	.	65,1	29,4	—	100,0
Norvégia, 1964.	28,1	65,9	.	.	.	.	34,1	100,0

2. táblázat

A lakásépítés összetétele építetők szerint, 1965

Ország	Hány ezer megépített lakásra vonatkozik a megoszlás	% -os megoszlás				
		Állam és helyi hatóságok	Szövetkezetek, vállalatok	Magánlakás-építők	Egyéb	Összesen
Ausztria	46,0	15,0	37,5	47,5	—	100,0
Bulgária	45,2	22,9	—	77,1	—	100,0
Csehszlovákia	82,4	29,9	46,8	23,3	—	100,0
Dánia	32,3	3,1	27,0	69,9	—	100,0
Egyesült Királyság	398,4	44,0	.	56,0	—	100,0
Finnország	36,7	9,1	60,0	29,5	1,4	100,0
Franciaország	411,6	30,5	—	69,5	—	100,0
Görögország	79,4	—	—	100,0	—	100,0
Hollandia	115,0	22,3	26,0	51,7	—	100,0
Írország	11,7	29,7	—	70,3	—	100,0
Jugoszlávia	122,0	36,5	—	63,5	—	100,0
Lengyelország	168,9	54,4	19,7	25,9	—	100,0
Magyarország	54,6	41,0	—	59,0	—	100,0
Német Dem. Közt.	68,2	57,0	32,7	10,3	—	100,0
Német Szöv. Közt.	591,9	3,2	25,4	71,4	—	100,0
Norvégia, 1964.	28,5	3,1	27,9	67,5	1,5	100,0
Portugália, 1964.	34,9	6,2	—	93,8	—	100,0
Románia	121,0	42,1	—	57,9	—	100,0
Spanyolország	283,3	6,6	—	93,4	—	100,0
Svájc	46,1	2,7	11,9	85,4	—	100,0
Svédország	96,8	41,1	22,2	36,7	—	100,0
Szovjetunió	2197,9	69,0	—	31,0	—	100,0
Törökország, 1963.	31,2	1,0	1,9	97,1	—	100,0
Amerikai Egyesült Államok	1542,7	2,4	—	97,6	—	100,0

3. táblázat

A lakásépítés megoszlása városi és falusi építésre, 1965

Ország	Hány ezer meg- épített lakás- ra vonatkozik a megosz- lás	% -os megoszlás		
		Városi	Falusi	Össze- sen
Bulgária	45,2	64,6	35,4	100,0
Csehszlovákia	82,4	79,8	20,2	100,0
Dánia	40,5	79,8	20,2	100,0
Egyesült Királyság	391,2	72,8	27,2	100,0
Finnország	36,7	67,0	33,0	100,0
Franciaország	594,1	79,7	20,3	100,0
Jugoszlávia	122,0	54,5	45,5	100,0
Lengyelország	168,9	77,9	22,1	100,0
Magyarország	54,6	55,2	44,8	100,0
Norvégia, 1964.	28,5	37,2	62,8	100,0
Portugália	34,9	35,2	64,8	100,0
Románia	121,0	45,0	55,0	100,0
Spanyolország	283,3	91,4	8,6	100,0
Svájc	59,9	58,3	41,7	100,0
Svédország	96,8	81,7	19,3	100,0
Szovjetunió	2184,0	62,8	37,2	100,0
Amerikai Egyesült Államok	1542,7	69,4	30,6	100,0

4. táblázat

Az 1000 lakosra jutó lakásépítés a városokban és falvakban, 1965

Ország	1000 lakosra jutó meg- épített lakások száma	
	városokban	falvakban
Bulgária	7,7	3,6
Csehszlovákia	7,7	3,0
Finnország	12,0	4,7
Lengyelország	8,4	2,3
Magyarország	6,9	4,2
Norvégia, 1964.	7,0	8,2
Románia	9,6	4,9
Spanyolország	14,9	1,7
Svájc	11,1	8,9
Svédország	15,3	7,1

középblokkos és 16,7% nagyblokkos építésből tevődik össze; Magyarországon a középblokkos építés 16,2%, a nagyblokkos pedig 26,7% arányú. A fejlettebb nagyblokkos építési mód tehát nálunk viszonylag elterjedtebb, mint az NDK-ban.

A közép- és nagypanelos építés Csehszlovákiában a legnagyobb arányú; a 72,9%-os összes arányból 17,8% a középpanelos, 55,1% a nagypanelos építésre jut.

A panelos építés francia adatai kizárólag nagypanelokra vonatkoznak; ha az arányt a többalakos lakóházak építésére vonatkoztatjuk, az arány 10,1%.

A hagyományos kiselemes építésen belül csak Jugoszlávia és Törökország közöl adatot nem égetett (napon szárított, tehát vályog) téglából való építésről (5,1, illetőleg 7,8%-os arányban).

A lakásépítésnek az építetők szerinti összetételét a 2. táblázat tartalmazza. Az adatok alapján egyértelmű következtetést nem vonhatunk le, mert nagyon eltérő fejlettségű államoknak is vannak hasonló mutatóik (pl. Portugáliának és az USA-nak). A szövetkezeti és vállalati lakásépítés általában a fejlettebb országokban számottevő arányú. A kevésbé fejlett országokban általában a magánépítetők aránya nagy (Görögország, Portugália, Spanyolország, Törökország), de ugyanez tapasztalható néhány fejlett tőkés államban is (Svájc, USA). Általában mégis azt mondhatjuk, hogy a tendencia: az egyéni magánépítetők arányának a csökkenése és a hatósági, szövetkezeti és vállalati építés arányának a növekedése.

A 3. táblázat a lakásépítésnek városi és falusi lakásépítésre való megoszlását mutatja. Majdnem valamennyi országban a városi lakásépítés nagyobb, mint a városi lakosság aránya, ami az urbanizálódási folyamatra jellemző. Ezt mutatják a 4. táblázat adatai is; Norvégia kivételével valamennyi többi országban a fajlagos lakásépítés mutatója nagyobb a városokban, mint a falvakban.

A városi lakásépítés aránya általában nagyobb a fejlettebb városiasodottabb országokban, de több fejlett országban a „falusi” építés teljes közműellátottságú épületek, lakóházak építését is magában foglalja (pl. Svájcban). Az általános fejlődési tendencia a városi lakásépítés arányának a növekedése, de több országban a kisebb településeken való építést sokan tartósan előnyben részesítik. Ezért több országban a „falusi” lakásépítés aránya az elmúlt 10 évben nem csökkent.

Dr. Sebestyén Gyula

Külföldi folyóiratszemle

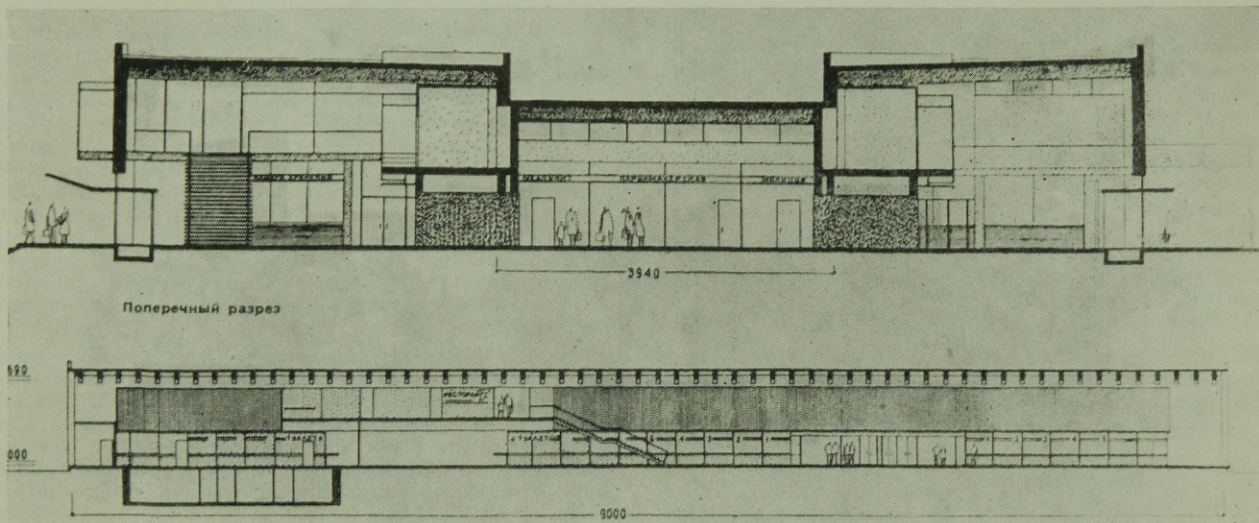
A nizsnekamszki vasúti-autóbusz pályaudvar

Nizsnekamszokban Batyirev építész és Szkubko mérnök tervei szerint készült az új vasúti-autóbusz pályaudvar: 900 vasúti és 300 autóbusz-utas egyidejű használatára. A pályaudvar főépülete a H alakú alaprajzi kialakítású vasúti felvételi épület; az előtérben szétválasztották a távolsági

autóbuszforgalmat és a helyi közlekedés területét. A vágányok a felvételi épület előtt, a földszinttel azonos szintben vannak. A H alakú felvételi épület között felőli hosszú sávjában kap helyet az előcsarnok, a pénztárak és az autóbuszutasok váróterme, a vágányok felőli sávban a vasúti utasok várótermei. A felvételi épület emeletére kerültek: az étterem, a na-

gyobb távolságra utazók pihenőszobái, gyermek-váróterem, valamint a szolgálati és irodahelyiségek. Az előtérben az autóbuszok felállási helyei mellett kétoldalt fedett peronokat létesítenek. Ez az első közös vasúti-autóbusz pályaudvar a Szovjetunióban.

(Architektura SZSZSZR, Moszkva 1966/1. sz. 34—36. o.)



A felvételi épület metszetei. A felvételi épület homlokzata

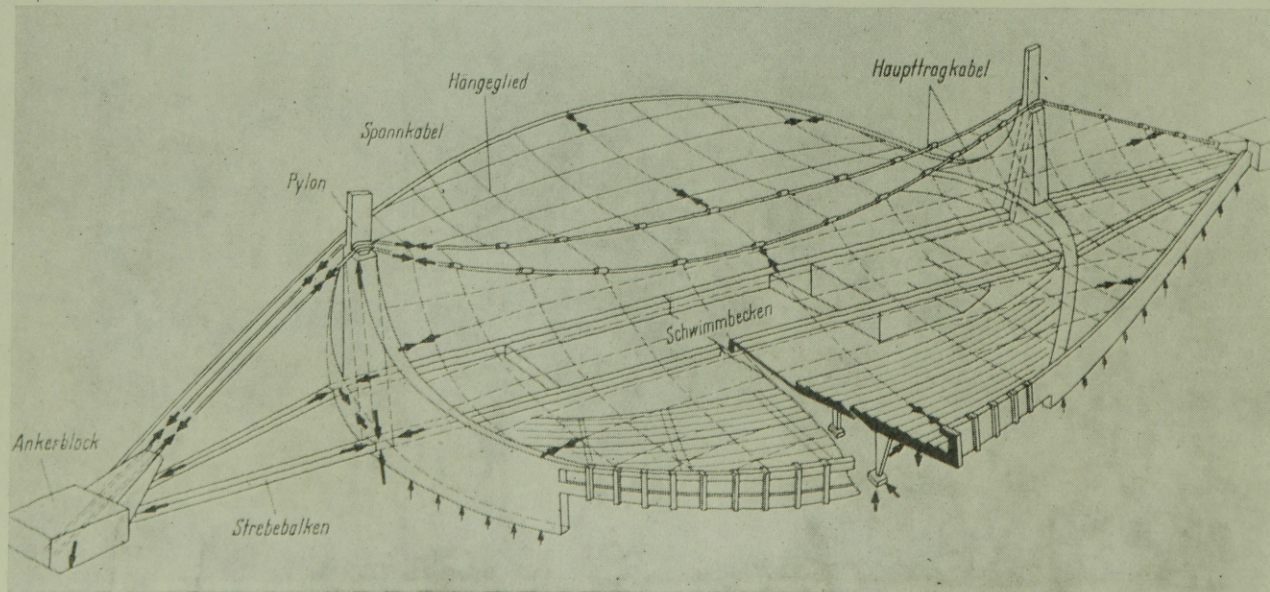
Nagy függő tetőszerkezetek

Az utóbbi években épített nagy függő tetőszerkezetek két érdekes példája a tokiói olimpiai úszóstadion és a stockholmi Johanneshov-jégstadion tetőszerkezete. A függő tetőszerkezet aránylag új szerkezeti megoldás, de szerte a világon már több mint 100 csarnok épült ilyen módon. A tokiói úszóstadion főcsarnokában 15 000 néző tekintheti meg az úszórendezvényeket, a kisebb csarnok-

ban pedig 4000 néző a kosárlabda-mérkőzéseket. Az építészeti tervező K. Tange professzor, a statikusok Y. Tsuloi és M. Kawaguchi professzorok. A tetőszerkezet fő része a két pillérre felfüggesztett, 126 m fesztávot áthidaló főkábelek. A két főkábel egyenként 31 darab 52 mm $\varnothing$ és 6 db 34,5 mm átmérőjű kötélből áll; a kábelanyag számítási szilárdsága 150 kp/mm². A tervezési munkához felhasználtak egy 1:100 léptékű mo-

dellt. A stockholmi stadion kisebb méretű, hossza 118 méter. Terveit D. Jarvest tanácsadó mérnök készítette. A stadionnál felhasznált kábelek szilárdsága itt is 140...160 kp/mm² között van. Az épület aránylag rövid idő alatt készült el; az acélszerkezet helyszíni szerelését 1962 áprilisában kezdték, és 1962 novemberében már felavatták az új épületet.

(Der Stahlbau, Berlin. 1966/3. sz. 65—95. old.)



A tokiói úszócsarnok szerkezeti rendszerének sémája

A willesdeni (Anglia) stadion

A londoni Willesden városrész üdülőterületén kisebb sporttelepet építettek. A sporttelepen futball-, hokipálya, nyitott uszoda és gyermek-játszótér talált helyet. A futballstadion tribünépülete 500 fő részére biztosít fedett nézőhelyet, a tribün alatt oldották meg az öltözők és mosdók elhelyezését, valamint egy éttermet konyhakkal. A stadion tribünépületénél fontos szempont volt, hogy a futballpálya és a pihenőterület felé egyaránt kedvező képet nyújtson. Maga a tribünépület vasbeton keretszerkezetű, külső kialakítása kevés fenntartási munkát igényel, és egyben megfelel a sporttelep férfias jellegének. Az építkezés 16 hónapig tartott, az építési költség 96 999 font sterling volt.

The Architect and Building News, London 1966. 21. szám (945—948 oldal, 10. ábra)



A tribünépület a futballpálya felől

Korszerű irodaépületek

A DBZ új száma részletes tanulmányt közöl a mindjobban terjedő nagy, egységes terű irodahelyiségek tervezési elveiről, funkcionális és flexibilitási problémáiról, a szükséges területekről, épületgépészeti berendezésekről és bútorozásról. Példaként bemutatja a dortmundi Örenstein, a müncheni Osram, a hannoveri Continental irodákat stb. Külön tanulmány tárgyalja a magasépületek zajvédelmi problémáit és a zajvédelem szerkezeti megoldási lehetőségeit. Kiegészítő anyag: az olteni (Sváje) városháza, a düsseldorfi ARAG irodaház, a frankfurti „Zürich-ház” a marli (NSZK), irodaház, egy kölni és egy londoni irodaház részletes ismertetése.

(Deutsche Bauzeitschrift, Gütersloh (NSZK) 1967/2. sz. 179—248 old. 200 ábra.)

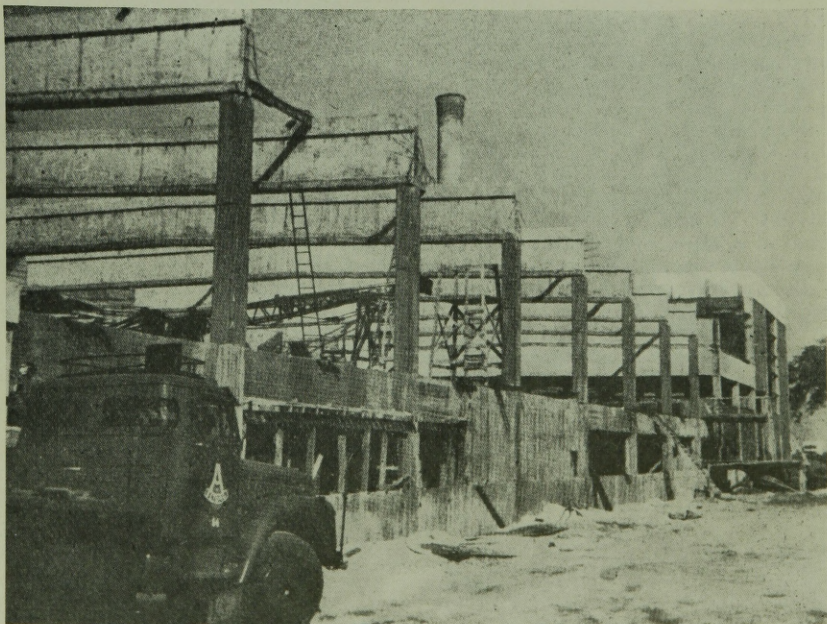


A düsseldorfi ARAG irodaház
(P. Schneider—Eiseleben terve)

A malmői központi mosoda

A svédországi Malmö kórházai mosási kérdéseinek gazdaságos megoldása céljából új központi mosodát építettek, műszakonként 25 tonna teljesítménnyel. Az épületet kombinált módszerrel helyszínen betonozott oszlopokkal és előregyártott födémekkel alakították ki. A tetőelemekre 10 cm vastag üveggyapotot szigetelést alkalmaztak. A falak külső és belső burkolását különféle színű téglákkal oldották meg. Tervező: Sven Larson.

(Byggmästaren, Stockholm, 1967/1. sz. 25—28 old. 7 ábra.)



A tetőelemek szerelése

Az elmúlt hetekben jelent meg a Műszaki Könyvkiadó kiadásában dr. Csutor János: **A beton tömörítése** c. könyve. Elolvasása után méltatásunkat azzal kell kezdenünk, hogy az építőiparra vonatkozó kiadványok közül leginkább ilyen könyv hiányzott napjainkig mind a hazai, mind a külföldi szakirodalomban. Ezzel nem azt állítjuk, hogy a beton tömörítésével — főként a vibrációval — számosan ne foglalkoztak volna, és nem jelentek volna meg különböző szakmunkák természetesen magyar nyelven is. Azt azonban mindenképpen megállapíthatjuk, hogy az eddig végzett kutatások és az ezek alapján készült publikációk.

a) nem nyújtanak kielégítő elméleti alapokat a rendkívül bonyolult folyamatok egyértelmű leírására, b) nem adnak az e kérdésekkel foglalkozó szakemberek számára rendszerezett ismereteket,

c) a gyakorlatban tevékenykedő szakemberek részére nem összegezik azokat az ismereteket, amelyek a tömörítés és a tömörítőszervezetek tervezéséhez, méretezéséhez feltétlenül szükségesek.

Az elmondottakból adódóan a beton tömörítésének részletkérdéseiben napjainkig meglehetősen sokféle és gyakran egymásnak ellentmondó nézetekkel találkozunk. Némi túlzással azt lehetne mondani: ahány szakember, annyiféle vélemény. Mindennek egyes következményeként a betontömörítés gyakorlatában nagy számban lehetett találkozni olyan problémákkal, amelyeket az eddigi ismeretek alapján nem sikerült egyértelműen megoldani. A megoldásokat — túlnyomórészt — az empiria alapján, az üzemekben végzett kísérletezésekkel, s emiatt csak bizonytalan eredménnyel keresték. A szerző most megjelent könyve e témában a hiányok kiküszöbölésében igen jelentős előrehaladást jelent, komoly hiánypótló szerepet tölt be egy nagyon fontos szakterületen.

Kiemelten hangsúlyoznunk kell következő gondolatként a „nagyon fontos szakterületet”. Arról van szó itt, hogy az építőiparban lezajló „technikai forradalom” alapját nagymértékben a beton, vasbeton és feszített-beton szerkezetek előállításának rendkívül gyors ütemű fejlődése, volumenének kiterjesztése képezi. E tevékenységi körön belül különösen rohamosan fejlődik az üzemi előregyártás mint az építőipar iparosításának legfontosabb bázisa. Az egyre nagyobb tömegben, az egyre jobb minőségben előállítandó betonok feltétlenül megkövetelik a leghatékonyabb betontömörítési eljárásokat a legelőrevezetőbb berendezésekkel, a legkisebb beruházási és üzemben tartási költségekkel. Ebből tehát az következik — figyelembe véve a tömörítés egyébként nagyon energiaigényes folyamatát, továbbá az optimális betontömörésből adódó összvolumenében rendkívül nagy cementmegtakarítást, végül a nagyszilárdságú betonok révén elérhető egyéb műszaki-gazdasági előnyöket —, hogy az építőiparban ma egyik nagyon fontos probléma a leggazdaságosabb betontömörítési eljárások kialakítása. Mindez azt jelenti hogy a beton tömörítésével foglalkozó jó szakkönyv idősebb, mint bármikor, különösen ha szerzője teljesen tudatában van a fenti ténynek. Ez pedig a szerzőről jelen esetben elmondható, annál is inkább, mert könyvében külön is kidomborítja az említett szempontot, sőt igyekszik azt számszerűen is illusztrálni, és természetesen egész munkájában ezt szem előtt tartani.

A könyvről itt azt kell megemlítenünk, hogy a bevezető részében a tömörödés fizikájának szükséges elméleti kifejtését tartalmazza, majd a további fejezetekben ismerteti a vibrációs eljárásokat, berendezéseket és minden esetben a számítási módokat is. Így pl. tárgyalja magát a vibrálást, a tömörítést, a vibrátorasztalokat,

a vibrátorasztalok üzemét, a fenékvibrációt, a rúd-vibrátorokat, a zsaluvibrátorokat, a lapvibrátorokat. Ezt követően foglalkozik a vibrosajtózással, a pörgetéssel, s végül a beton tömörítése során fellépő zajártalmakkal és kiküszöbölési módjaikkal. Megállapítható, hogy a könyv egyrészt magas műszaki tudományos színvonalat képvisel, másrésztől ugyanakkor a legnagyobb mértékben szem előtt tartja a gyakorlat igényeit és az átlagos képzettségű szakemberek számára is teljes egészében használható. Ezt elsősorban a jól kezelhető képletek, táblázatok, nomogramok és a bőséges szám példák teszik lehetővé.

Külön meg kell említenünk azt, hogy a szerző nemcsak az eddigi ismereteket foglalja össze munkájában, hanem nagyrészt — eredeti, jól megalapozott elméleti levezetésekkel — újat ad zömmel a betontömörítés tudományában.

Feltehető ezek után az a kérdés is, hogyan volt lehetséges a szerző számára ilyen jelentős szakterületen számos kérdésben olyan új ismereteket adni, amelyekről már most is megállapíthatók, hogy azok nemcsak mint tudományos eredmények figyelemre méltóak, hanem számottevő gazdasági eredményt is fognak hozni.

E kérdésre úgy lehetne legvilágosabban vagy talán legszemléltetőbben választ adni, hogyha előbb válaszolnánk a kérdés ellentétére, amely így hangzik: mi az alapvető oka annak, hogy a beton tömörítésének tudománya nem fejlődött kielégítő, illetve a szükségleteknek megfelelő mértékben az eddig eltelt időszakok során. A kérdésre azt válaszolhatjuk, ennek oka abban rejlik, hogy a beton tömörítése mint tudomány határterületen, kicsit „senki földjén” helyezkedik el. A gépészmérnök számára elsősorban csak a rezgés van (ha vibrációról van szó, márpedig a beton tömörítésének legfőbb eljárásai ezen alapulnak), az általános vagy építészmérnök viszont csak a betont, illetve annak összetevőit tartja főképpen szem előtt. Ezekből a tényekből adódott azután az, hogy a problémák a legtöbb esetben egyoldalú megvilágításban jelentek meg, és a megoldásaik sem lehettek kielégítőek.

E tekintetben a szerző eddigi, több mint másfél évtizedes munkássága során kivételes helyzetben volt, illetve van. Nevezetesen mint gépészmérnök dolgozott és dolgozik az üzemi előregyártásban, nap mint nap találkozik a betontömörítés problémáival, gyakorlatával, magával a betonnal. Így érthetővé válik azután, hogy mind képzettségét, mind megfelelő elméleti adottságait és munkakörét tekintve, lehetővé vált számára a betontömörítés elméletét és gyakorlatát tovább fejleszteni.

Külön ki kell emelnünk az eddig elmondottakon felül azt is, hogy a könyv, noha elsősorban az előregyártás, főképpen pedig a legnagyobb betontömegekkel dolgozó üzemi előregyártás szakemberei számára íródott, nem feledkezik meg az építőipar egyéb területein jelentkező betontömörítési eljárásokról, problémákról sem, és azokra nézve is megadja a szükséges ismereteket.

Külön érdeme a könyvnek jó szerkezeti felépítése, az egyes témák arányos taglalása, világos, tömör, mégis könnyen érthető nyelve.

Befejezésül, a könyvet áttanulmányozás után letéve annak a meggyőződésünknek adhatunk kifejezést, hogy az építőipar egyik legfontosabb szakterületére nézve kaptunk egy olyan hiányt pótló szakmunkát, amely nemcsak hazai, hanem nemzetközi viszonylatban is elismerést válthat ki, és amely nem hiányozhat egyetlen olyan mérnök vagy technikus könyvtárából sem, aki valamelyest is foglalkozik betonok előállításával.

Csuha Pál



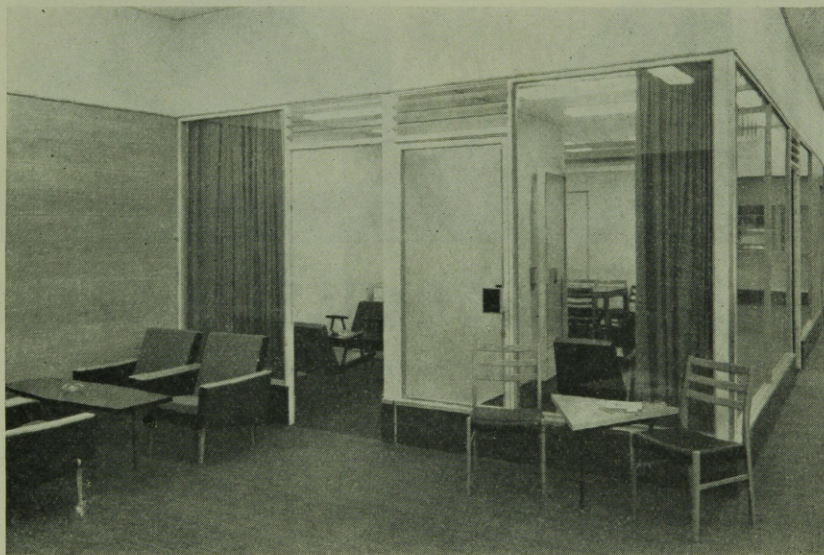
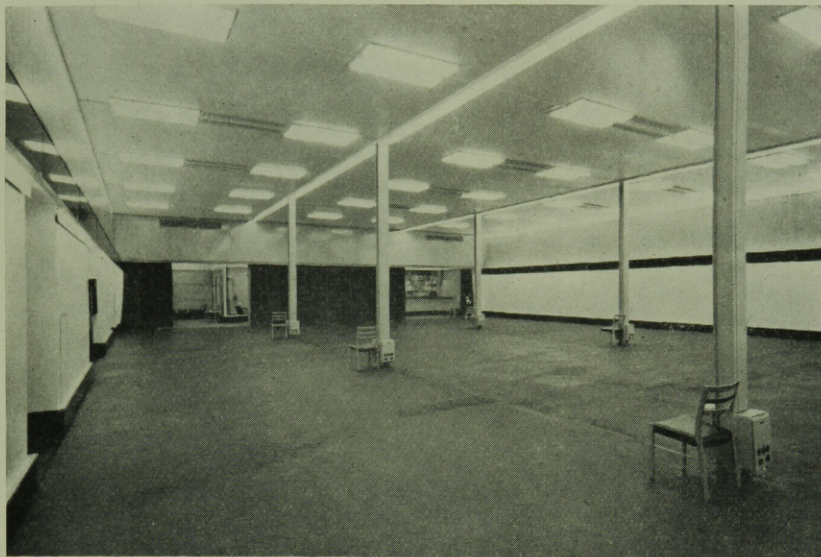
Az egyesület hírei

Kiállítási helyiség a Technika Házában

Régi kívánsága volt a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségébe tömörült egyesületeknek, hogy tanácskozásaik és előadásaik mellett szemléltető kiállításokkal is a nagyközön-

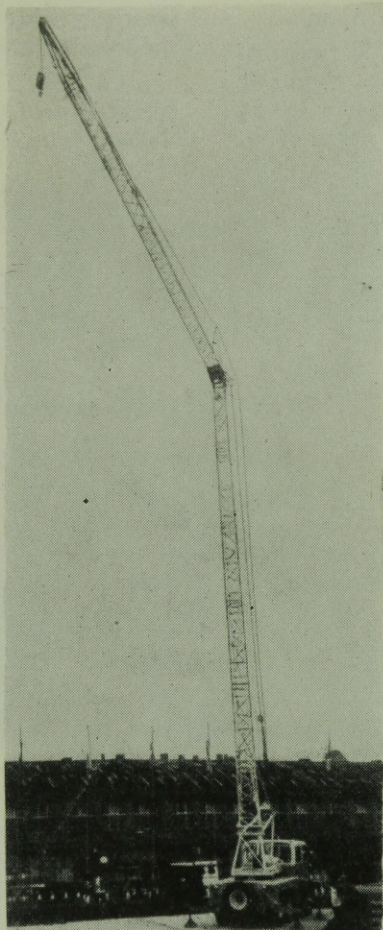
szerű és sokoldalúan használható, világszínvonalat képviselő környezetben legyenek megrendezhetők.

A BUVÁTI tervező gárdája *Vince Pál* építész vezetésével és az ÉM 23 sz. Állami Építőipari Vállalat dolgozói, most kiállítási területet hoztak létre,



ség elé tárják műszaki propagandatevékenységüket. Hosszú ideig volt kihasználatlan terület a Technika Házában (Budapest V., Szabadság tér 17.) az egyik volt tőzsdetér; ebből most állandó kiállítási helyiséget alakítottak ki, hogy így hazai és külföldi műszaki és tudományos kiállítások kor-

mely 700 m²-es területű. Az 500 m² nagyságú kiállítási tér mellett 200 m² területű fogadó, tárgyaló, dohányzó és kis büfé, iroda létesült. A belső terek kialakítása, formai megoldása és technikai felszerelése sokrétűen variálható kiállítások rendezését teszi lehetővé.



ZSH TÍP. GÉPKOCSIRA SZERELT DARUK

Nélkülözhetetlenek lakóház- és ipari építkezéseknél

A hidraulikus meghajtású ZSH-6S daru (hattyúnyakkal) és a 2SH-6W toronydaru STAR 66 típ. terepjáró tehergépkocsi-alvázra vannak építve.

Ezeket a darukat legfőképpen áruszállításra és bontási munkálatoknál lehet használni.

Előnyök: könnyű konstrukció
mozgékonyság
könnyű kezelés
olcsó üzemeltetés

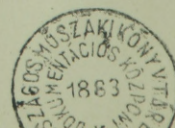
Műszaki adatok:

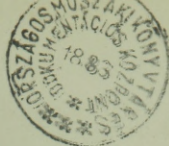
		ZSH-6S	ZSH-6W
Emelési kapacitás alátámasztás nélkül (mozgódaru)	kg	1 000	
Emelési kapacitás támasztó berendezéssel	kg	6 300	3 000
Maximális hatósugár	m	12	18
Emelési magasság	m	16	37
Sebesség	km/h	40	40
Motorteljesítmény	LE	105	105

POLIMEX

LENGYEL GÉP-EXPORT-IMPORT V.

WARSAWA CZAKIEGO 7/9. POSTAFIÓK 814 ÉS 815 LENGYELORSZÁG





INHALTSVERZEICHNIS

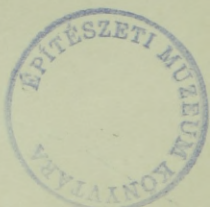
<i>Pál Csúha</i> : Technische Entwicklung in der Fabrikation von Betonelementen	329
<i>Zsolt Papanek</i> : Fertigteilkonstruktionen und ihre Fertigung für Industriehallen	340
<i>Nándor Kékési</i> : Erfahrungen bei der Anlegung und Weiterentwicklung der Hausfabriken	347
<i>Sándor Orbán</i> : Wirtschaftlichkeitsprüfung der Förderung von Skelettkonstruktionen für Industriehallen	350
<i>Pál Barkóczy</i> : Wirksamkeit von technologischen Anlagen in der Industrie der Betonelementenfabrikation	353
<i>Dr. Károly Nagy</i> : Fragen der Spezialisierung in der Industrie der Betonelementenfabrikation	356
<i>Dr. János Csutor</i> : Möglichkeit der Automatisierung in der Mosaikplattenfabrikation	359
<i>József Megyesi—Dr. Gyula Szőke</i> : Entwicklung in der Fabrikation von kleinen, blockartigen Bauelementen	365
<i>László Bodó</i> : Herstellung von Skelettkonstruktionen in Ungarn	373
<i>Dr. György Gabos—János Kenderes—György Varga</i> : Wettbewerb des Ministeriums für Bauwesen: „Fundierung für mittelgrosse Wohngebäuden in Plattenbauweise“	380
<i>Dr. Gyula Sebestyén</i> : Angaben über Bauindustrie der Welt	386
<i>János Mangel</i> : Rundschau der ausländischen Zeitschriften	388
<i>Pál Csúha</i> : Bücherbesprechung	390
<i>Dr. T. Gy.</i> : Nachrichten des Vereins	391

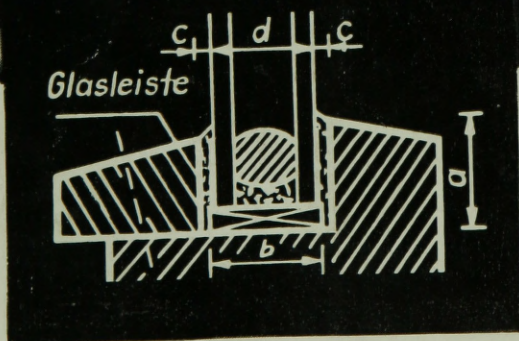
CONTENTS

<i>Pál Csúha</i> : Development technic of the production of concrete elements	329
<i>Zsolt Papanek</i> : Precast structures and their production for industrial halls	340
<i>Nándor Kékési</i> : Experiences obtained at layout and development of house-factories	347
<i>Sándor Orbán</i> : Survey of the economic transport of frame structures for industrial hall-buildings	350
<i>Pál Barkóczy</i> : Efficiency of the establishments technics of the concrete elements producing industry	353
<i>Dr. Károly Nagy</i> : Specialisation problems in the industry of concrete element production	356
<i>Dr. János Csutor</i> : Possibility of automation in the mosaic tile production	359
<i>József Megyesi—dr. Gyula Szőke</i> : Development of small-size, block-like building elements	365
<i>László Bodó</i> : Fabrication of frame structures in Hungary	373
<i>Dr. György Gabos—János Kenderes—György Varga</i> : Competition of the Ministry of Construction: "Foundation for middle-rise dwelling houses erected with panel structures"	380
<i>Dr. Gyula Sebestyén</i> : Informations on the International Building Industry	386
<i>János Mangel</i> : Review of foreign periodicals	388
<i>Pál Csúha</i> : Book-review	390
<i>Dr. T. Gy.</i> : Informations of the Society	391

SOMMAIRE

<i>Pál Csúha</i> : Développement technique de la production des éléments en béton	329
<i>Zsolt Papanek</i> : Constructions préfabriqués des halls industriels et leurs fabrication	340
<i>Nándor Kékési</i> : Expériences obtenues au cours du placement et développement des fabriques de maison	347
<i>Sándor Orbán</i> : Examen à l'égard d'économie du transport des ossatures des halls industriels	350
<i>Pál Barkóczy</i> : Efficacité des établissements technologiques de l'industrie de la fabrication des éléments en béton	353
<i>Dr. Károly Nagy</i> : Problèmes de la spécialisation dans l'industrie de la fabrication des éléments en béton	356
<i>Dr. János Csutor</i> : La possibilité de l'automatisation au cours de la fabrication des dalles en mosaïque	359
<i>József Megyesi—Dr. Gyula Szőke</i> : Développement de la fabrication des éléments de construction de petite dimension en format sorte de bloc	365
<i>László Bodó</i> : Fabrication des ossatures en Hongrie	373
<i>Dr. György Gabos—János Kenderes—György Varga</i> : Concours du Ministère des Constructions: «Fondation des maisons d'habitation de moyenne hauteur, en panneaux»	380
<i>Dr. Gyula Sebestyén</i> : Informations sur l'industrie de bâtiment internationale	386
<i>János Mangel</i> : Revue des périodiques étrangers	388
<i>Pál Csúha</i> : Revue des livres	390
<i>Dr. T. Gy.</i> : Informations de la Société	391





THERAK - szigetelőtáblák sikerrel alkalmaznak a korszerű lakásépítkezéseknél, ipari létesítményeknél és hűtőberendezéseken. A siker titka kézenfekvő:

a **THERAK - szigetelőtáblák** sokkal hatásosabb hő- és hangtompítást biztosítanak, mint az egyszerű üvegezés. A táblák kellemetlen bepárásodása még erős hőmérséklet-ingadozás esetén sem következik be.

Ezenfelül a **THERAK - szigetelőtáblák** alkalmazása lényeges megtakarítást jelent keretanyagban.

THERAK - szigetelőtáblákat a VEB Flachglaswerk Aken gyárt különféle eljárások alapján. Ez a jövő építőanyaga! A különböző felhasználási területeken fa-, acél-, könnyűfém, műanyag vagy betonkeret alkalmazható



Glas Keramik

DEUTSCHER INNEN-UND AUSSENHANDEL 108 BERLIN KRONENSTRASSE 19-19a

Német Demokratikus Köztársaság