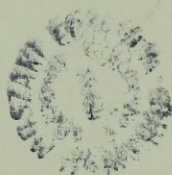
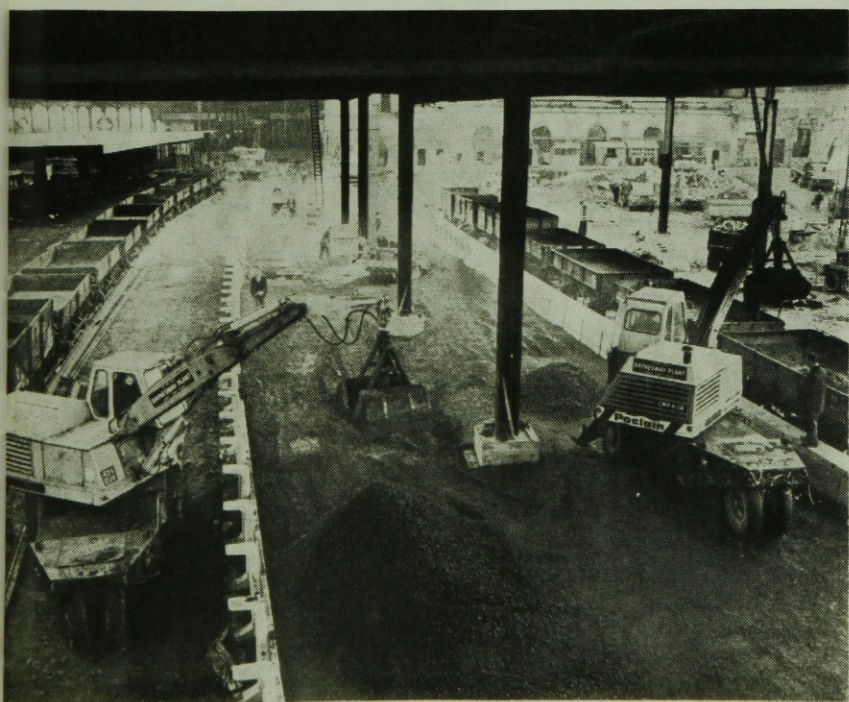


117
+ 1268

AZ ÉPÍTŐIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET FOLYÓIRATA * 1966. 10.



1966 NOV 15



**MAGYAR
ÉPÍTŐ-
IPAR**

Párthatározatok megvalósítása

FODOR GYULA

ÉPÜLNEK A HÁZGYÁRAK

Az 1960-as évek elején a népgazdasági távlati fejlesztési tervek készítésekor nyilvánvalóvá vált, hogy a termelőlétesítmények építésének és a fokozódó lakossági igények kielégítésének több esetben az építőipar kapacitáshiánya szab határt. Az is nyilvánvalóvá vált, hogy az építőipar kapacitását a népgazdaság növekedésének ütemében létszámnöveléssel sem a közeli jövőben, sem távlatban emelni nem lehet. Kényszerítő szükségesség merült fel tehát az építőipari termelés műszaki színvonalon való gyors emelésére: az építés iparosítására.

Ez a célkitűzés az építési technológiák minél nagyobb mértékben gyáripari jellegűvé való formálását tartalmazta. A megoldás a nehéz fizikai munkát igénylő műveletek gépesítése és az előregyártás növelése abból a célból, hogy a termelékenység növekedjék és az építési tevékenységnek minél nagyobb része az előregyártó üzemekben az időjárástól függetlenül folyhassék le.

Az építésiparosítás módszereire és ütemére több kormány- és párthatározat született, melyek közül jelentős a paneles építésmód kiterjesztésére vonatkozó határozatok csoportja. A paneles építési mód alkalmazása a lakásépítésnél ad elsősorban lehetőséget az építésiparosítás legfontosabb célkitűzéseinek megvalósítására.

Az 1964. februári párthatározat egyértelműen szabja meg a népgazdaság feladatait a paneles építési mód tekintetében. A párthatározat alapján kormányhatározatok sora született a végrehajtás biztosítása érdekében. E határozatok lényege, hogy a III. ötéves tervben külföldi — túlnyomórészt szovjet — műszaki konzultáció igénybevételével, importált gyártóberendezések felhasználásával olyan házgyári kapacitást kell létrehozni, mely évente kb. annyi paneles lakás építésére biztosít

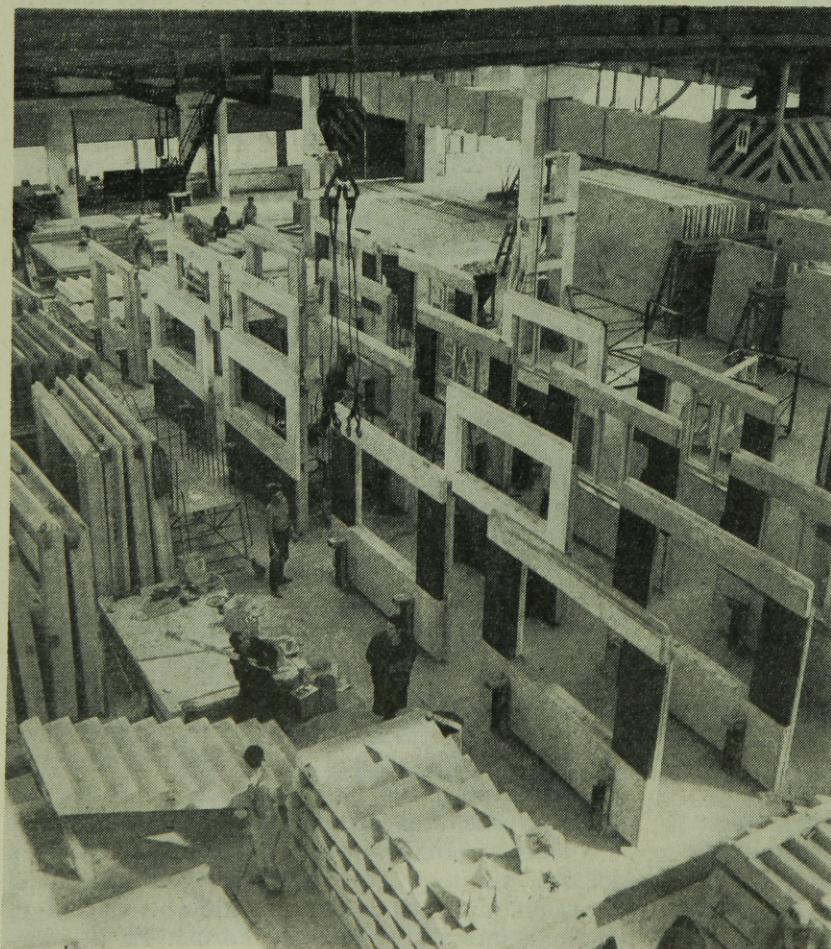
lehetőséget, amennyi ma az állami építőipar teljes lakásépítési tevékenysége. A hagyományos és a már alkalmazott korszerű lakásépítési technológiák fenntartása mellett, továbbá a magán kisipar lakásépítési tevékenységének fenntartása mellett el lehet érni, hogy a házgyárak által termelt lakásmennyiség teljes egészében a jelenlegi lakásépítési tevékenység növekedését tegye ki.

Ennek a programnak az indokoltságát a magyar lakásállomány műszaki színvonala és a társadalomnak lakás iránti jogos igénye egyértelműen alátámasztotta. A kérdés csak az volt: létre tudja-e hozni az építőipar az előirányzott rövid idő alatt a gyárak hálózatát, és hogy a népgazdaság és a társadalom anyagi bázisai biztosítani fogják-e a meg-növekedő lakástermelés költségfedezetét.

A két kérdés közül az egyikre ma már választ lehet adni: Az építőipar határozott központi intézkedések birtokában képes arra, hogy végrehajtsa egy akkora építésiparosítási feladatot, mint a házgyárak létesítése.

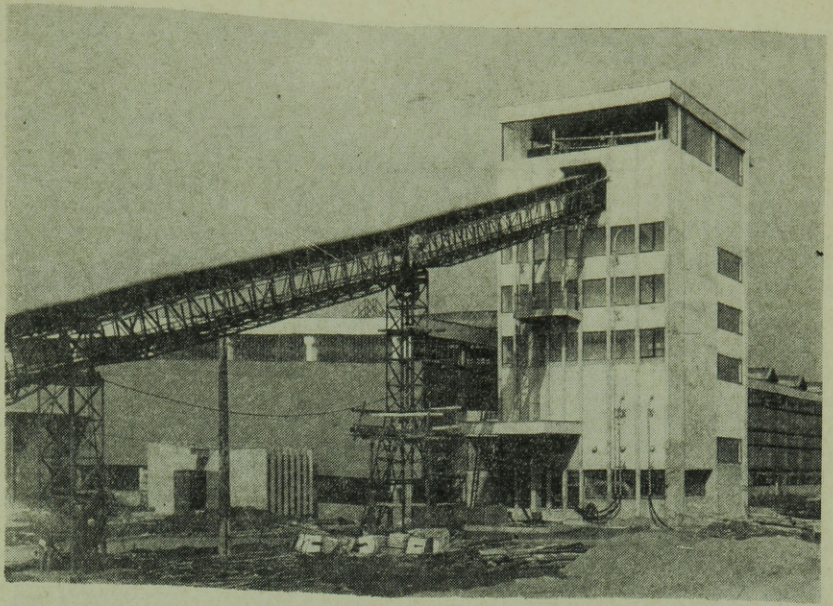
A paneles építési mód fejlesztésére vonatkozó párthatározat megjelenése után rövidesen megkezdődött az első budapesti házgyár építése. A gyár építését 2 év alatt befejezték, 1966. január 1-én megtörtént az üzembe helyezés, februárban megkezdődött a kelenföldi lakótelep szerelése, szeptember utolsó napjaiban átadásra került az első 180 lakásos lakóépület. Az üzembe helyezés óta eltelt 9 hónap alatt kb. 900 lakás elemeit állították elő a házgyárban és szerelték össze az építéshelyen. A gyár teljesítette az építésével kapcsolatos legfontosabb célkitűzéseket: lehetőséget nyújtott a termelékenység 100%-os emelésére a hagyományos építésmóddal szemben és ezen túlmenően azt is el lehetett érni, hogy évente 1800 lakás építésén dolgozó, mintegy 900 építőipari munkás közül kevesebb, mint 100 dolgozik az időjárás viszonyosságainak kitett körülmények között. Ezek a sze-

1. ábra. Az első kelenföldi paneles épület

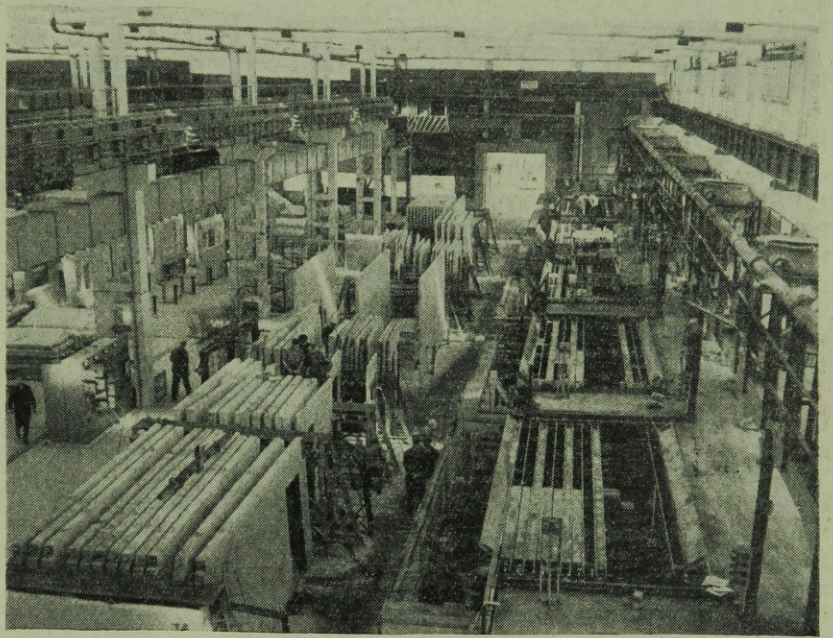


2. ábra. Falpanelek a házgyár csarnokában

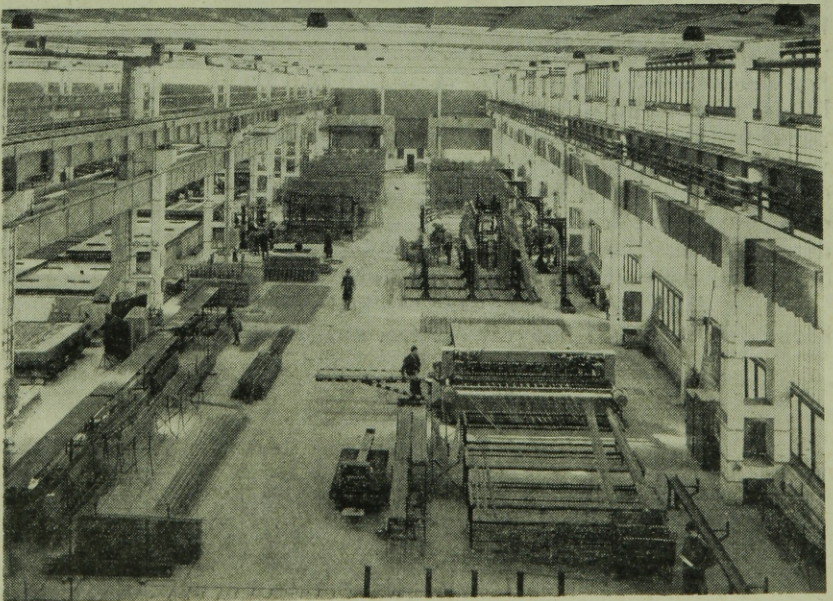
3. ábra. A budapesti házgyár betongyára és gyártócsarnoka

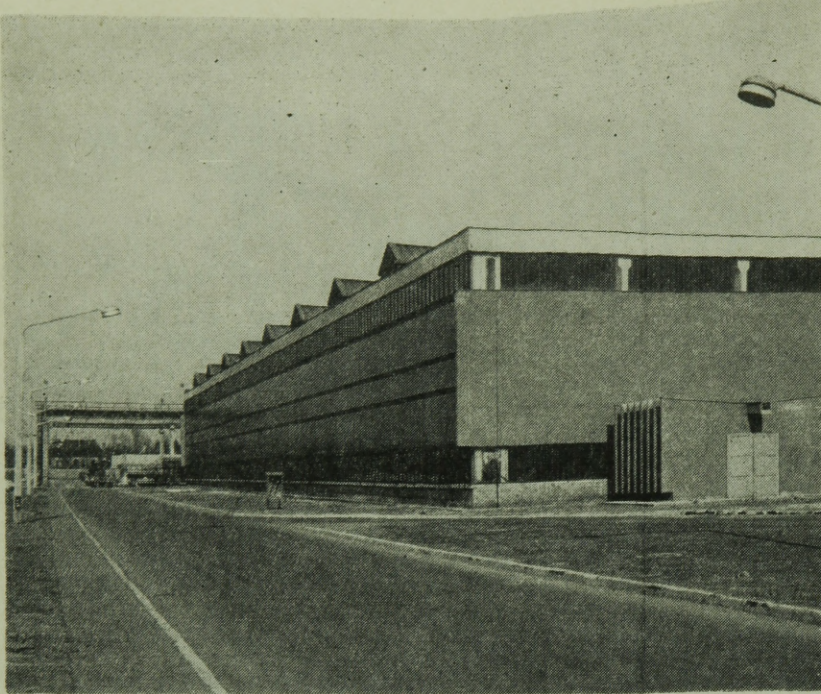


4. ábra. Csoportzsáluk a budapesti házgyárban



5. ábra. A házgyár vasszerelő üzeme





relést végző építőipari dolgozók. A házgyárban dolgozó mintegy 300 munkás és a beüvegezett, fűtött, összeszerelt lakóépületekben dolgozó mintegy 500 szakipari és épületgépészeti szerelő, az időjárástól teljesen védett temperált térben dolgozik. Az anyagmozgatás, a betonkeverés és a termékmozgatás teljes gépesítésével a nehéz fizikai munkát az egész építési tevékenységből gyakorlatilag teljesen kiküszöbölték.

Az építés stádiumába került 1965. és 1966. évben három további házgyár. A budapesti 2. számú, évi 1800 lakás kapacitású dán-rendszerű, valamint a győri és miskolci évi 4200 lakás kapacitású szovjet rendszerű házgyár. A gyárak építésén dolgozó építőipari vállalatok és a tervezésben részt vevő tervezők megfeszített munkájával biztosítható volt, hogy mindhárom gyár gyártócsarnoka szerelésre kész állapotba kerül az idén, és így mód nyílik a nagy tömegben érkező import gépi berendezések felszerelésének megkezdésére. Ezeknek az erőfeszítéseknek során a feladat nagyságához illő társadalmi összefogás valósult meg. A politikai, társadalmi és tömegszervezetek, a területi pártbizottságok, KISZ-szervezetek és a szakszervezet társadalmi támogatása mellett a tervező- és építőipari vállalatok kongresszusi munkaversenyeredményei voltak azok, amelyek a műszaki-gazdasági terveket és célkitűzéseket a felmerült akadályok ellenére megvalósuláshoz segítették.

Még ebben az esztendőben megkezdődhet a harmadik budapesti házgyár építése, amely szov-

jet gépi berendezések segítségével évente ugyancsak 4200 lakás elemeit fogja előállítani.

Megfelelő ütemben halad az ország különböző részein telepítésre kerülő további gyárak építésének előkészítése és így biztosítottnak mondható, hogy az építőipar a panelprogram megvalósulásából ráháruló feladatoknak eleget fog tenni.

A házgyárak tervezésében és építésében részt vevő magyar szakemberek rendkívül sok ismeretet szereztek az elmúlt évek során, és szakértelmük, rátermettségük a külföldi szakemberek elismerését is kivívta.

Az első budapesti házgyár üzembe helyezésékor az üzemeltető vállalat dolgozói is eleget tettek a rendkívül nehéz műszaki feladat által támasztott követelményeknek. A gyár termelésének gyors felfuttatásával, a helyszíni szerelés, a befejező szakipari és épületgépészeti munkák megszervezésével biztosították az első épület 7 hónapos átfutási időtartama mellett a folyamatos termelés összes további feltételét is.

Nehéz feladatok állnak az épülő házgyárak üzemeltetői előtt, mert egy-két év alatt a jelenlegi paneles építési kapacitás mintegy ötszörösét kitevő házgyári termelés feltételeit kell biztosítani.

Az építőipari dolgozók és műszaki-gazdasági vezetőinek felkészültsége és határozottsága azonban biztosíték arra, hogy a házgyárak üzemeltetésével kapcsolatos feladatok is megoldást fognak nyerni.

A korszerű építőipari szervezés aktuális kérdései

KOCSIS FERENC

Az építőipar legutóbbi években elért fejlődését vizsgálva arra a megállapításra jutunk, hogy az építőipari termelés növekedésének döntő többségét a munkatermelékenység színvonalának emelésével érik el a kivitelező vállalatok. Azt az ellentétes irányú tendenciát, amely az állami építőiparban foglalkoztatott munkások létszámának alakulása, illetve az állami építőiparra háruló feladatok között kifejlődött, csakis a termelékenység gyors ütemű növelésével lehet ellensúlyozni.

A központi intézkedések, melyek végrehajtásaként egyre többet fordítunk az állami építőipar gépesítésére, az előregyártás fokozására, a korszerű technológiák széles körű bevezetésére, továbbá mindezek hatékonyabb alkalmazását elősegítő szervezési módszerek kialakítására és elterjesztésére, abból a felismerésből születtek, hogy a hagyományos építőanyagokkal, munkaeszközökkel és munkamódszerekkel nem oldhatók meg többé az építőiparra háruló feladatok. Ennek a felismerésnek a jelentőségét méginkább fokozza az új gazdasági mechanizmussal szemben támasztott azon igény, hogy a jövőben a piaci kínálat az építőipari kapacitások tekintetében is nagyobb legyen, mint az építetők anyagi lehetőségei. Ez ugyanis a termelési kapacitások növelésén túlmenően arra is ösztönzi a kivitelező vállalatokat, hogy a lehető leggazdaságosabban, illetve a legrövidebb idő alatt minőségileg kifogástalanul hajtsák végre elvállalt építési feladataikat.

A fokozatosan megvalósuló új gazdasági mechanizmus szükségyszerűen megváltoztatja a kivitelező vállalatok szemléletét is a fejlett szervezési módszerek jelentőségének értékelésében. Négy évvel ezelőtt természetesnek tűnt, hogy miniszteri utasítás kötelezte a kivitelező vállalatokat a szalagszerű építésszervezési módszer alkalmazására a nagyeleemes építésmóddal kivitelezésre kerülő lakótelepek építésénél. Ma már elmondható, hogy a fejlett szervezési módszerek alkalmazására való törekvés indítékai között hátrébe szorult az a körülmény, hogy erre miniszteri utasítás is kötelezi a vállalatokat. Mindinkább előtérbe jut viszont az az általános vállalati érdek, hogy a rendelkezésre álló termelőerőket az adott feladatokhoz igazodó szervezési módszerekkel a lehető leghatékonyabban alkalmazzák.

A termelési feladatok jellegének, valamint a vállalatok műszaki-gazdasági adottságainak függvényében differenciálódnak azok a szervezési módszerek is, amelyek bevezetésére, illetve alkalmazására a vállalatoknak súlyt kell helyezniük. Alapvetően különbözik a nagyeleemes lakásépítkezések tömeges kivitelezésére szakosított főépítészvezetőségeknél, illetve vállalatoknál hatékonyan alkalmazható szervezési módszer az olyan kivitelező szervek ez irányú igényeitől, amelyek egy vagy több nagyipari beruházást építenek. Ismét más az olyan kivitelező szerveknél a célszerűen alkalmazható szervezési módszer, amelyeknek az a feladatuk, hogy egy-egy városban vagy esetleg egy 15—20

km-es nagyságú körzetben jelentkező általános építési igényeket elégítsék ki.

Nem lehet tehát elválasztani az építésszervezést az alkalmazandó építési módtól, illetve technológiától, a gépektől, a vállalati adottságoktól, sőt még a vállalati fő célkitűzésektől sem. Nagyon gyakran fordul elő ugyanis, hogy a rendelkezésre álló építőipari termelőerők egyenletes ütemű, folyamatos kihasználását alá kell rendelni egy-egy beruházás lehető legrövidebb idő előtti befejezésének. Ilyen esetben a termelőfolyamat ütemezésének, illetve szervezésének módszere a követelményhez igazodik.

Miután az építésszervezés alapvető feladata a rendelkezésre álló termelőerők leghatékonyabb felhasználásának biztosítása, szükségszerű, hogy a szervezési módszerek és az építőipari technikai bázisok egymással összhangban fejlődjenek. Ez elsősorban azt jelenti, hogy a technikai fejlődés — az új gépek és technológiai eljárások, valamint az új építésmódok bevezetése — megszabja a szervezési módszerek fejlődésének irányát, ütemét és megoldandó konkrét feladatait. Így például a nagyeleemes építésmód tömeges alkalmazása nélkülözhetetlenné teszi a gyártás-szállítás-szerelés összehangolását elősegítő szalagszerű építésszervezés alkalmazását.

Ugyanakkor a szervezési módszerek fejlődése irányt szab, illetve programot ad a technológiai fejlesztésnek is. Köztudomású dolog például, hogy a szállítás és a szerelés összehangolása a nagyeleemes lakásépítésben csak úgy oldható meg, ha a gyártó üzemeket és az építési helyeket — sőt a szállítójárműveket is — megfelelő távközlő berendezésekkel felszereljük.

Hazai adottságainkat figyelembe véve számolnunk kell azzal, hogy az állami építőipari vállalatokra háruló építési feladatok igen jelentős hányadát még hosszú éveken át a hagyományos építésmóddal megvalósítandó egyedi tervezésű épületek jelentik. Ezért e területen igen nagy jelentősége van a szervezés és a technika, illetve technológia összehangolt fejlesztésének.

A technika, illetve a szervezés fejlődésének kölcsönhatásai jól megfigyelhetők a hagyományos építési módoknál. A modern építésszervezési fel fogás az építmény létrehozására irányuló folyamatokat két alapvető csoportra osztja, úgymint anyag-előkészítési, illetve bedolgozási folyamatokra. Az előbbiekhöz tartozik a mésztöltés, a habarcskeverés, a betonkeverés, az utóbbiakhoz pedig a falazás, vakolás, betonozás stb.

Ennek a megkülönböztetésnek azonban főként a gépesítésfejlesztés szempontjából van nagy jelentősége. Amíg ugyanis az anyag-előkészítési folyamatok az épület mellett vagy attól kisebb-nagyobb távolságban, ideiglenes vagy állandó jellegű telepített üzemekben végezhetők, addig a bedolgozási folyamatokat az építményen lehetett elvégezni. Az anyag-előkészítés gépei műveletvégzés közben helyüket nem változtatják.

Ezzel szemben a bedolgozási folyamatok gépeinek, a bedolgozási folyamat térbeli haladási irányának megfelelően állandóan mozogniuk kell. A gépek műveletvégzés közbeni térbeli helyváltoztatása viszont olyan konstrukciós többletkövetelményt támaszt az építőipari gépekkel szemben, amelyet a géptervezés, illetve gépgyártás ma még alig néhány területen tudott kielégíteni.

Azoknál a bedolgozási folyamatoknál viszont, amelyek térbeli haladási iránya vízszintes, könnyebb a helyzet. Az úthenger, az árokásó, a finisher, valamint a parkettagyaluk, csiszolók jó példái a konstrukciós probléma megoldásának. Az olyan bedolgozási folyamatok gépesítésére azonban, ahol a folyamat haladási iránya nemcsak vízszintes, hanem függőleges vagy ferde, nagyon nehéz megfelelő gépet kialakítani. Jórészt a probléma megoldhatatlanságának köszönhető az építőipari előregyártás világméretű kifejlődése. Ezáltal ugyanis a speciális gépszerkesztési probléma megkerülhető volt.

Az anyag-előkészítési folyamatok gépeinek fejlődésében világosan felismerhető az a tendencia, hogy a gépek kapacitása egyre nagyobb lesz. A nagy kapacitású, meglehetősen költséges gépeket viszont nem gazdaságos minden kivitelezés alatt álló építmény mellé telepíteni. A gépi kapacitás növekedésével arányosan nő annak a körzetnek a nagysága, amelyen belül folyó építkezéseket a nagy kapacitású gépek ki tudnak szolgálni. Jól megfigyelhető ez a tendencia a beton- és habarcs technológiák fejlődésében.

Az anyag-előkészítő folyamatok gépeinek kapacitásnövekedése szükségszerűen magával hozza azt is, hogy egyre nő az anyagelőkészítés és a bedolgozás térbeli helye közötti átlagos távolság, vagyis egyre nagyobb lesz a belső anyagmozgatás távolsága. A korábban csak építési helyen belül lebonyolított belső anyagmozgatás mindinkább kizútra terelődik. Ez a körülmény viszont egyértelmű, konkrét programot ad az építőipari technológiai szállítási technikai bázisának a speciális építőipari szállítóeszközök kialakításához. A belső anyagmozgatásnak gépesített technológiai szállítással való átalakításával kifejlődik annak sajátos gépparkja is.

E fejlődési tendencia végső kibontakozásának eredményeként egy-egy város, vagy 15–20 km-es átmérőjű körzet építési feladatainak ellátásával kapcsolatban olyan központi telepek létesülnek, ahol magasfokú gépesítéssel végzik el az építmény kivitelezéséhez szükséges valamennyi anyagelőkészítő folyamatot. A megkevert betont, habarcsot, de még az építkezéshez felhasznált egyéb darabos árukat is (tégla, burkolólapok, előregyártott zsaluzatok és előkészített betonacél-armatúrák stb.) speciális szállítóberendezésekkel, a bedolgozási folyamatokkal szoros időbeli összehangolással szállítják a bedolgozási helyre.

A hagyományos technológiák, valamint ezek kivitelezésénél alkalmazandó szervezési módszerek fejlődésének eredményeként megváltozik az építőipari vállalatok központi telepeinek technológiai és műszaki tervezésével kapcsolatban korábban kialakult felfogás is. A központi telepek elsőrendű funkciója nem a vertikális üzemek közös területi összefoglalása, hanem egyrészt az összes előkészítési folyamat centralizált helye, másrészt a legfontosabb építési anyagoknak (téglának, burkolóanyagoknak, zsaluzóanyagoknak stb.) a tranzit-raktára.

Mindezek eredményeképpen megváltozik az építési helyek általános arculata, szervezési elrendezése is. Az építési helyekről fokozatosan eltűnnek a homok- és kavicsdepóniák, a mésztöltő gödrök, a különféle ideiglenes raktárak stb. Az építési szervezés általános probléma körében háttérbe szorúlnak a térbeli elrendezéssel összefüggő kérdések, ugyanakkor nagyobb jelentőségűvé válnak az időbeli szervezési problémái. Döntő szerepre tesz szert a részletekbe menő, pontos ütemtervek készítése és az ezek betartását célzó intézkedések kidolgozása. Az építésszervezés alapvető problémája az anyag-előkészítési és -bedolgozási folyamatok pontos, időbeni összehangolása, különös tekintettel arra, hogy ezek térbelileg teljesen különválnak egymástól.

A termelési folyamat szervezésének alapvető elve, hogy a bedolgozási folyamatokat végző szakosított brigádok a részletesen kidolgozott ütemterv szerint haladnak épületről épületre, és a téglát, habarcsot, vasat és betont a bedolgozási folyamattal időben összehangolva szállítják részükre a szakosított szállítószervek a központi telepről a bedolgozás helyére.

Az elmondottakból kitűnik, hogy a szervezési módszerek fejlődése sokoldalú követelményt támaszt a technológiai, illetve technikai fejlesztéssel szemben. Ha tekintjük például a betonozási munkálatoknak a fentiek szerint való megszervezését, a korábbinál sokkal nagyobb jelentőségre tesz szert a betonok kötésének gyorsítását, illetve lassítását gátló vegyszerek alkalmazása. A falazási folyamatok megszervezése szükségessé teszi olyan habarcsszállító járművek, illetve téglaszállító eszközök kialakítását, amelyek alkalmazásával lehetővé válik a nagy munkaigényű építéshelyi rakodási, illetve belső anyagmozgatási munkák teljes körű, komplex gépesítése.

E példákat — amelyek a szervezés és technológia fejlődésének kölcsönhatását illusztrálják — hosszan lehetne felsorolni. Azonban már a felsorolt példák is kézzelfoghatóan bizonyítják, hogy az építőipari termelés műszaki színvonalának fejlesztését célzó intézkedések csak akkor lehetnek hatékonyak, ha a technikai, technológiai, illetve szervezési fejlesztési feladatokat a műszaki fejlesztési célkitűzések keretében egymással szorosan összefüggő, komplex problémaként kezeljük.

Az Újpest B/2 jelű nagy fesztávú 10 szintes paneles lakóépület szerelése és gyártása

HETÉNYI ANTAL Alpár-érmes

A LAKÓTERV tervezői tervsorozatot készítettek 5, 10 és 15 szintes nagy fesztávú paneles lakóépületekre. A 6,0 m-es fesztáv mellett a tervezők célja a szerkezeti elemek 5 to alatti súlya és az elemeknek hazai gyártástechnológiával, hazai gyártóberendezéssel való legyártásának biztosítása volt.

A LAKÓTERV Technológiai Szakosztálya tervezte meg Réthy Jenő (ÉTI) gépészszerelő bevonásával a fal- és födémpanel-gyártó berendezést. A gyártóberendezés alkalmas arra, hogy mobil kispanel-üzemben aránylag kis beruházási költséggel telepíthető és áttelepíthető legyen.

A nagyméretű fal- és födémpanelek az 5 Mp súlyhatár betartása érdekében üregesek.

A kedvező súlyadatok eredménye, hogy az 5 szintes épületek 45 tm-es toronydaruval, a 10 szintes épületek 80 tm-es daruval szerelhetők.

Az ÉM Műszaki Fejlesztési program keretében a LAKÓTERV-nél elkészült az Újpest B/2 jelű 10 szintes paneles lakóépület terve (1. ábra). Építész Spiró Éva, statikus Tóth Elemér, ép.-gépész Brecz Lajos, gyártás- és szerelésteknológia Hetényi Antal, Billinger László, Réthy Jenő gépész szakértő.

A fal- és födémpanelek az ÉM 25. sz. ÁÉV csepei előregyártó üzemében készültek, a meglevő 2 db 5 Mp-os portáldaruval üzemelő gyártósávban. A gyártóhelyek fölé 4 db csővázaz, műanyag lemezzel fedett, kerekeken mozgó, könnyű védőtetőt terveztek.

Gyártástechnológia

A) Gyártóberendezés

a) Begördülő vb. lapos műkö felületű billenőpad (2—3. ábra). A pad önsúlya 4,5 to-s, elemmel együtt 5 Mp-os portáldaruval mozgatható. A „begördülés” előnye, hogy a daru 1 állásban kocsizás nélkül a padot fel tudja állítani.

A felállítás után automatikusan beálló sínzár rögzíti a padot, ezenkívül 2 db kilincses kitámasztó is fel van a padra szerelve. (A pad ára: 135 000 Ft.)

b) Parapet elemek gyártására működőlapos 6,50×1,60 m méretű fűthető billenőpad készült aknában mozgó forgásléces kitámasztórúddal (4. ábra).

c) Födémpanel-gyártó berendezés 12 cm-es vb. lap 2,5 cm-es csiszoltműkö-felülettel a 6,10×2,10 centiméteres méretű üreges födémpanelek gyártására. Az acélsablon csavarokkal lesz a gyártólaphoz rögzítve. A tömörítés a csővégekre szerelt vibrátorokkal történik. Csőkihúzás elektromos csőről (5. ábra).

B) A gyártóhely ismertetése

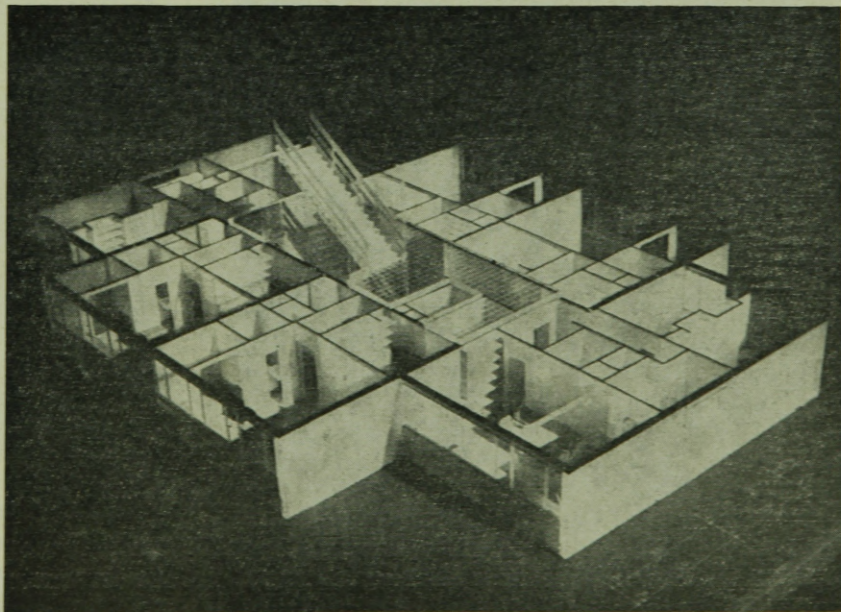
A kísérleti panelépületek kivitelezésére az ÉM a 25. sz. ÁÉV-t jelölte ki. A 25. sz. ÁÉV csepei előregyártó üzemében készültek eddig a csepei-csillagtelepi kísérleti panelépületek elemei.

A nagy fesztávú kísérleti panelépület elemeinek legyártását ezen a telepen szerveztük meg oly módon, hogy a meglevő 3 gyártósávból 2 gyártósáv átépítésével települt a kb. 200 lakás/év kapacitású kispanel-üzem, mely a meglevő betonteleg, a 2 db 5 Mp-os bakdaru felhasználásával üzemel.

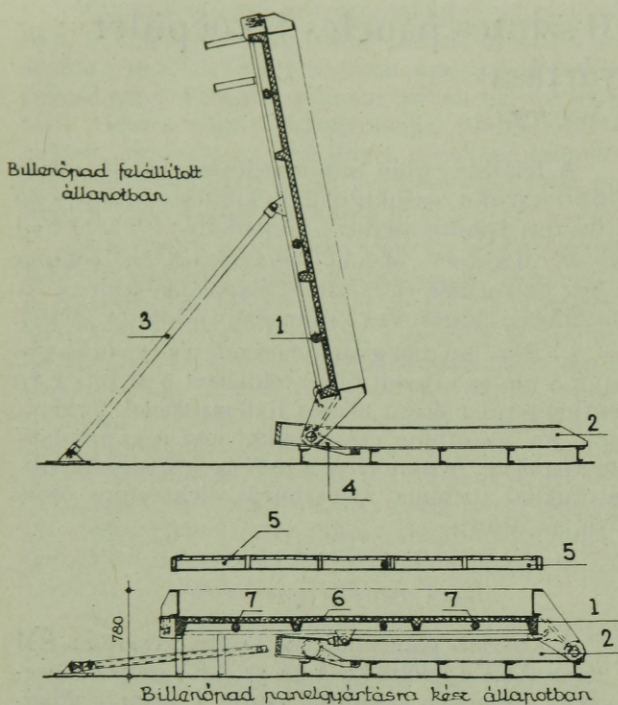
A fal- és födémpanelek legyártására az alábbi gyártóberendezést telepítettük:

- 5 db működőlapos begördülő billenőpad
- 2 db falpanel-üregesítő berendezés
- 1 db parapet-panel billenőpad
- 3 db födémpanel-gyártó berendezés
- 4 db kerekeken mozgó, csővázaz, műanyag hullámlemez borítású védőtető.

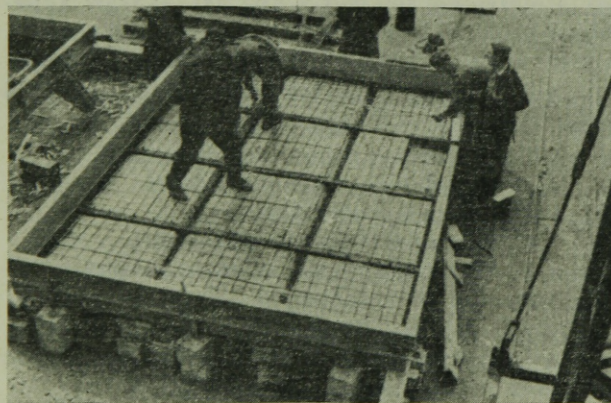
A felsorolt gyártóberendezés kb. 1 500 000 forintba került. Az 59 lakásos újpesti kísérleti épület



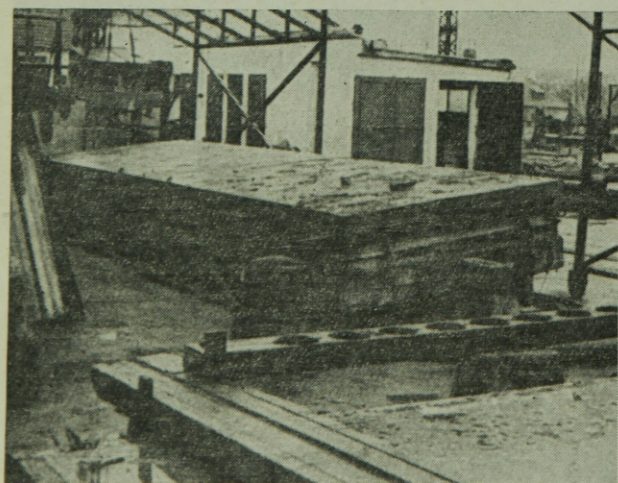
1. ábra. Újpest B/2 jelű 10 szintes 6 m fesztávú paneles lakóépület (59 lakás) I. szintmodellje



2. ábra. Begördülő vb. lapos billenőpad terve. 1. vb. lapos billenőpad; 2. alváz a begördítéshez; 3. kitémasztó rúd; 4. rögzítőszerszemet; 5. gőzölődobozok (leemelhető); 6. vb. lap; 7. gőzölőcső



3. ábra. Begördülő billenőpad készítése, alulbordás vb. lap szerelése



4. ábra. Parapetelem gyártó billenőpad

elemeinek legyártása után a berendezés a Szolnokon települő évi 400 lakás kapacitású kispanelüzembe kerül.

Az egyes panelfajták gyártástechnológiája

A külső falpanelek réteges (szendvics-) rendszerek. A két vasbeton réteg közé a kísérleti feladat szerint hőszigetelő betétként gázsilikát került. A panelek felülete fehér, hengerelt, mosott mészkő. zúzalékos, a belső felület a pad műkölapja eredményeként teljesen sima, vakolást nem igényel.

A gyártás vízszintes helyzetben rétegenként történik. Az érlelés a legfelső réteg bedolgozása után következik. Az alulbordás, műköfelületű vb. lapot a beépített csővezetékekkel, gőzzel fűtik. Az elemek érlelését felülről ugyancsak gőzzel fűtött 2 db fűtődobozsal biztosítják. A tökéletesen sík műköfelületű billenőpadon, végleges felületű, méretpontos panelek készülnek. Az acéllemezből készült oldalsablonok oldhatók, könnyen szerelhetők. Az érlelés után a fűtődobozokat leemelik, a profilképző oldalsablonokat leszerelik, majd az elemeket a padokkal együtt az 5 Mp-os portáldaruval felállítják. Automatikus kitémasztás után az elemet a depóniába emelik (a műköfelülettől az elem könnyen, azonnal elválik, miután kb. 1 cm-es megcsúszása biztosítva van) (6. ábra).

A válaszfal-panelek gyártása

A 4 cm vastag válaszfalpanelek gyártása is ugyanezen a billenőpadon történik, csak alulról való érleléssel.

A felső felületet gumilemezes simítóléccel húzzák le.

A parapetpanelek gyártása

A parapetpanelek a végfalpanelekkel azonos szerkezetű réteges panelek, gyártásuk $6,50 \times 1,60$ méter méretű fűthető műkölapos fix tengelyek körül mozgó billenőpadon történik, az előbbihez hasonló technológiával. A pad kitémasztása aknában mozgó rugóval behúzott fogas léccel van megoldva (7. ábra).

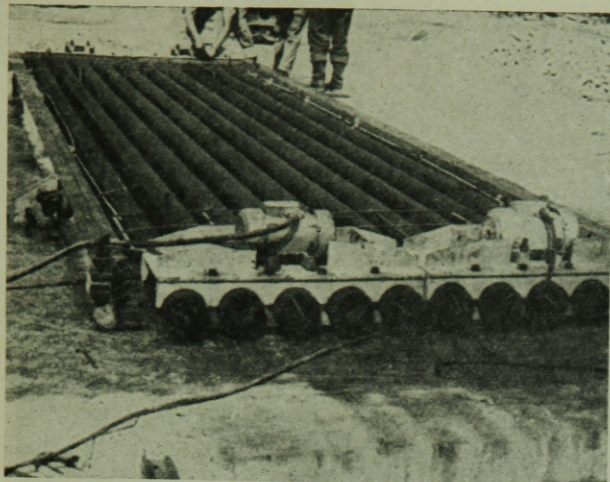
Nagyméretű üreges födémpanelek gyártása

A födémpanelek $6,10 \times 2,10$ m méretűek. A Szim—Kár-rendszerű panelek 19 cm vastagok, 15 db $\varnothing 15$ cm-es üreggel készülnek. Súlyuk 3,8 to.

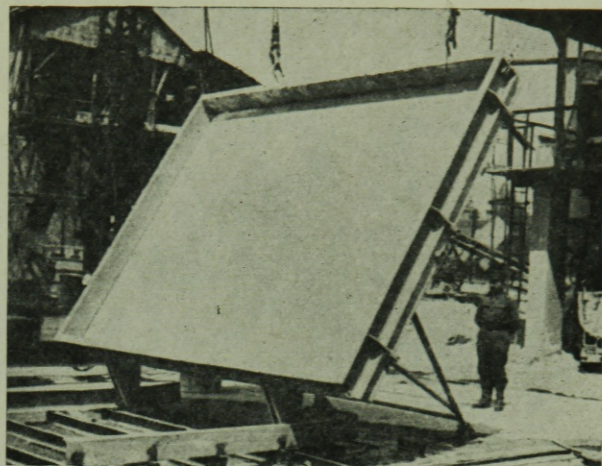
A gyártóberendezés standrendszerű. A vb. alapú műköfelületű gyártólapra rögzítik az acélból készített sablonkeretet. Az üregképző $\varnothing 15$ cm-es acélcsövek elhelyezése a vasalás beszerelése után történik.

A beton a daruval szállított konténerből kerül a sablonba. A tömörítés a csővégekre szerelt 4 db Z 3/7 jelű vibrátorral 3 percig tart (a csövek végén keletkező rezgések továbbhaladását a sablonvégfalak áthatásánál beépített gumigyűrűk biztosítják).

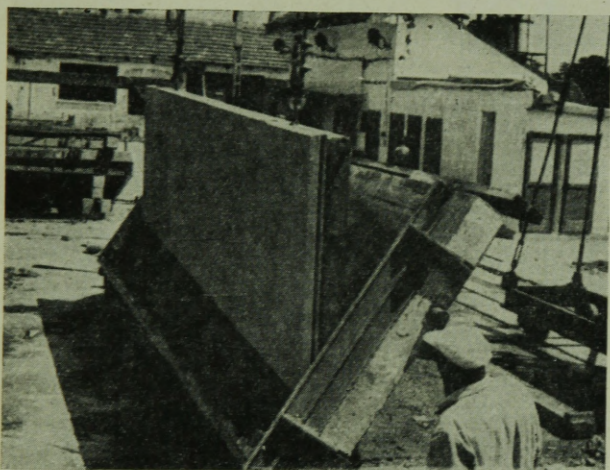
A födémpanel felső rétegének tökéletes betömörítése céljából egy 4 to súlyú „vasalólap”-ot helyeznek a panelre (egy másik födémpanel), és a vibrátorokat további 2 percre bekapcsolják.



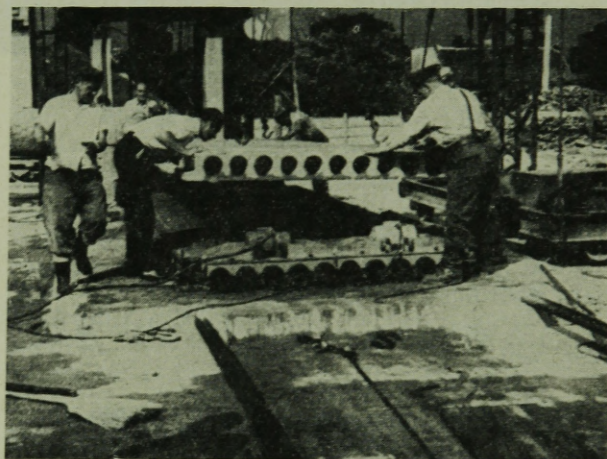
5. ábra. Födémpanelgyártó berendezés, az üregképző csövek végére szerelt vibrátorokkal



6. ábra. Műkö felületű begördülő billenőpad felállítva



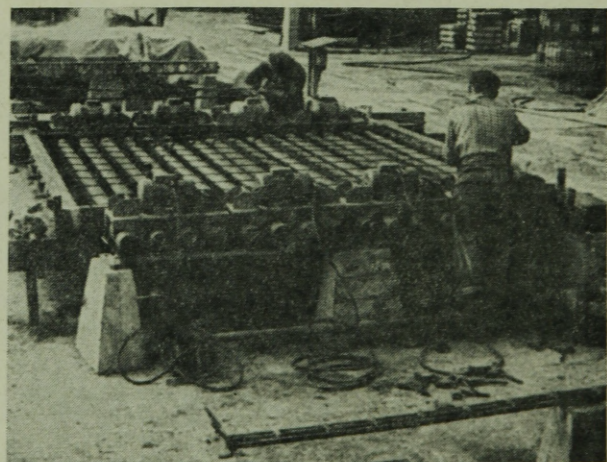
7. ábra. Parapetelem gyártó fogas léccel kitámasztott billenőpad, a panel leemelése



8. ábra. Födémpanel gyártása, a vasalólap elhelyezése az első 3 perces tömörítés után



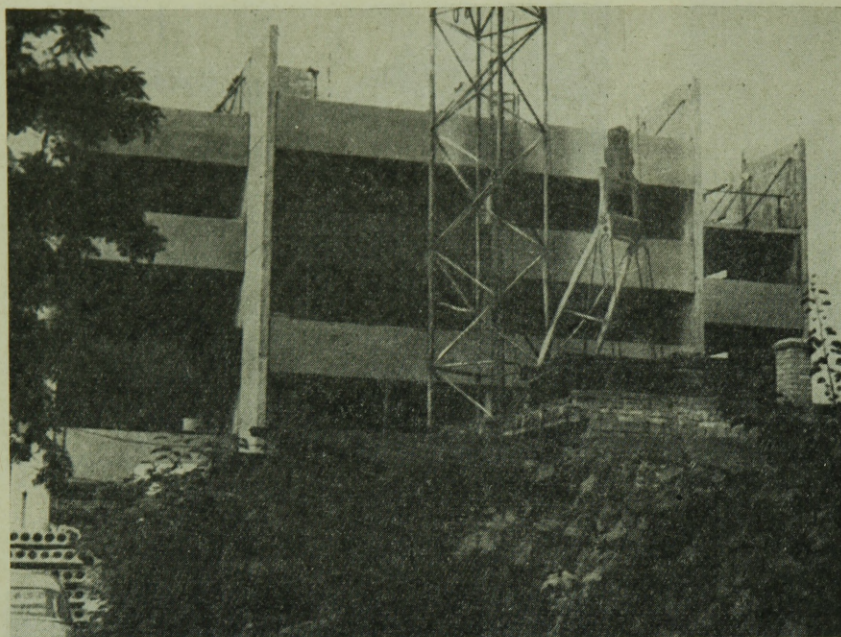
9. ábra. Fogas oldalélű üreges szerkezeti harántfalpanel



10. ábra. Üreges falpanel gyártása működőpadon csővegre szerelt vibrátorokkal való tömörítéssel

A csövek kihúzását lépcsőzetesen (3—4 csövet egyszerre) 10 tonnás elektromos csörlővel terveztük meg (ennek megvalósítására még nem került sor).

A csövek kihúzása, a sablonoldalak elbontása után az üregekbe elosztópipával gőzt vezetnek, érlelés után a panelt csavaros emelővel elmozdítják és depóniába emelik.



11. ábra. 6 m fesztávú, Újpest B/2 jelű panelépület, a IV. kísérleti szint szerelése

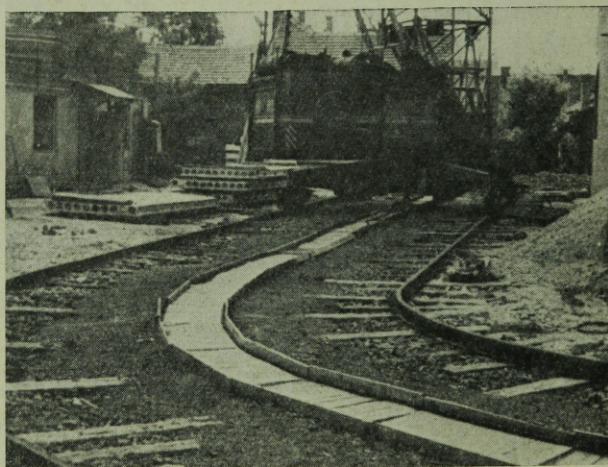
Üreges szerkezeti harántfal-panelek gyártása

A szobanagyságú szerkezeti harántfal-panelek $3,14 \times 2,65$ m méretűek, 20 cm vastagok és 13 cm-es üregekkel készülnek. Az üregekbe felülről beton-dugókat helyeznek (a födémpanel felfekvésének biztosítása miatt). A panelek súlya 3,5 t.

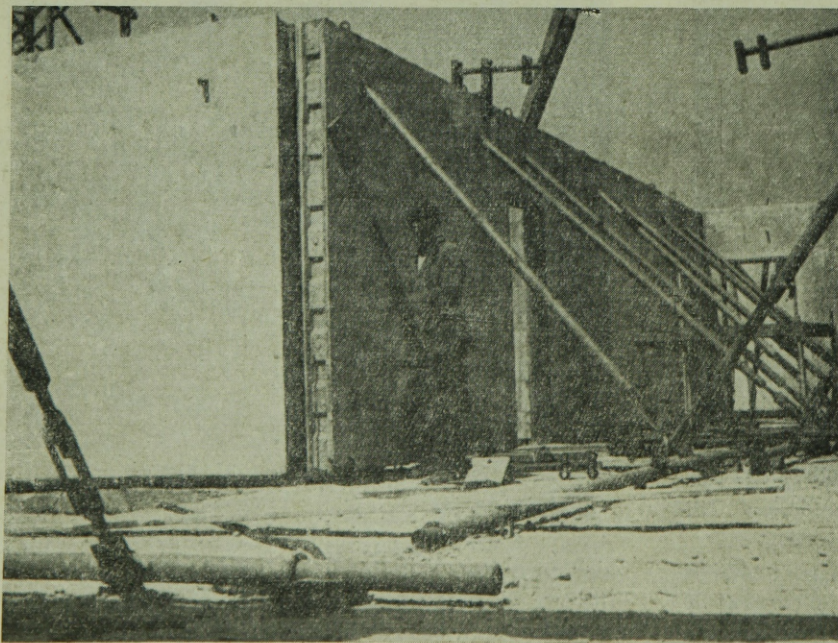
A nyíróerők felvétele érdekében oldalélük fogas kiképzésű.

A gyártóberendezés a begördülő vb. lapos bilenőpad és a födémpanel gyártó berendezés összevonásából alakult (10. ábra).

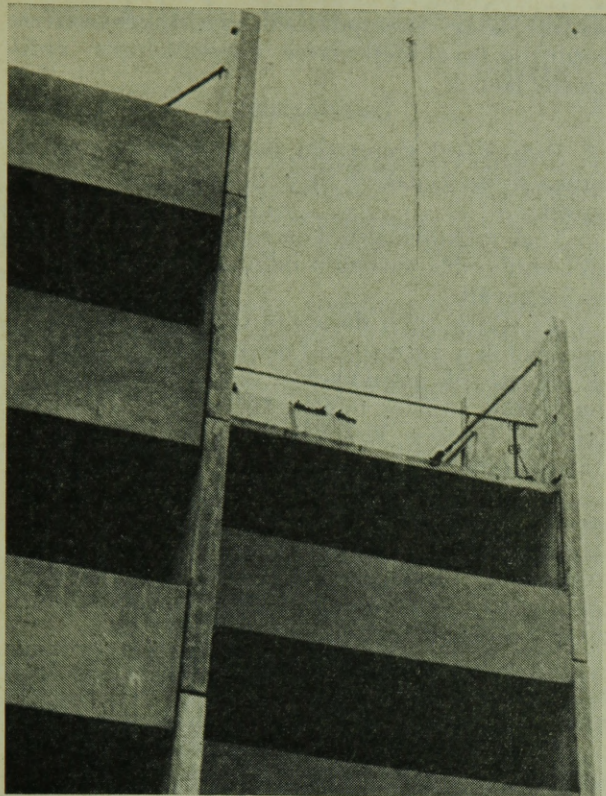
A vibrálás, csőkihúzás után az elem felső felületét gumiélű simítóléccel lehúzzák, érlelés után a padot felállítják, az elemet leemelik.



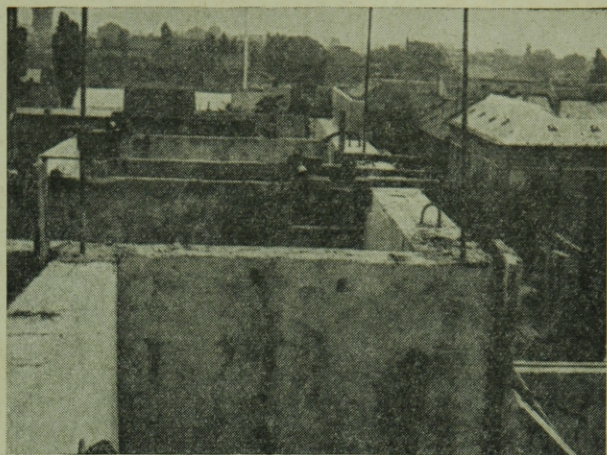
12. ábra. MB-80-as toronydaru íves pályája az épület körül



13. ábra. A falelemek kitámasztása ellenmenetes csőrudakkal



14. ábra. Végfal és parapetelemek elhelyezése



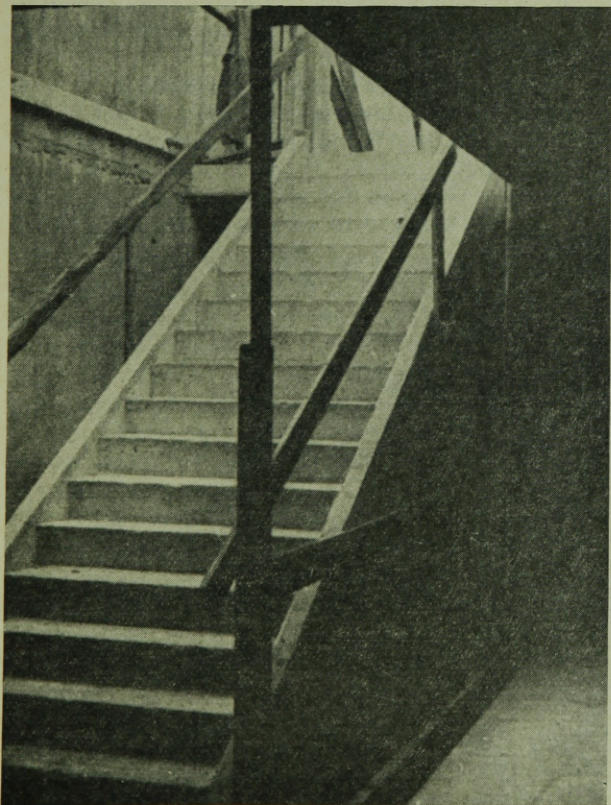
15. ábra. A IV. szint szerelése, a függőlegesen kiálló acélrudak a következő szinttel való kapcsolatot biztosítják

Helyszíni szerelőtechnológia

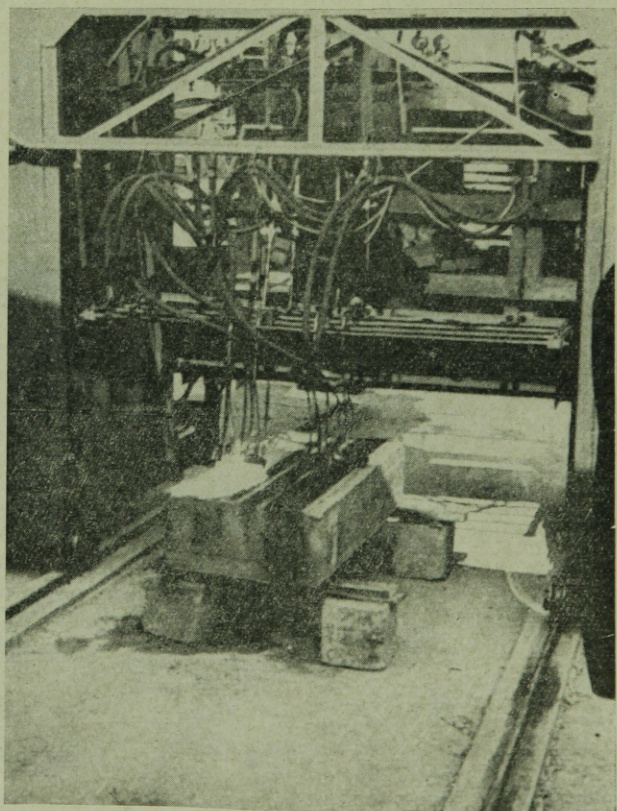
A + alaprajzú 10 szintes panelépületet íves, U alakú pályán mozgó, MB-80 típusú toronydarúval szerelik (11–12. ábra). A panelek a helyszíni trailereken érkeznek. A beemelés trailerről történik. A falpanelek kitámasztása a födémelek emelő, füleihez szerelt csövekhez rögzített ellenmenetes csődarukkal történik (13–14. ábra).

Ideiglenes rögzítésül a blokkos épületeknél jól bevált csőbilincseknek használnak (15. ábra).

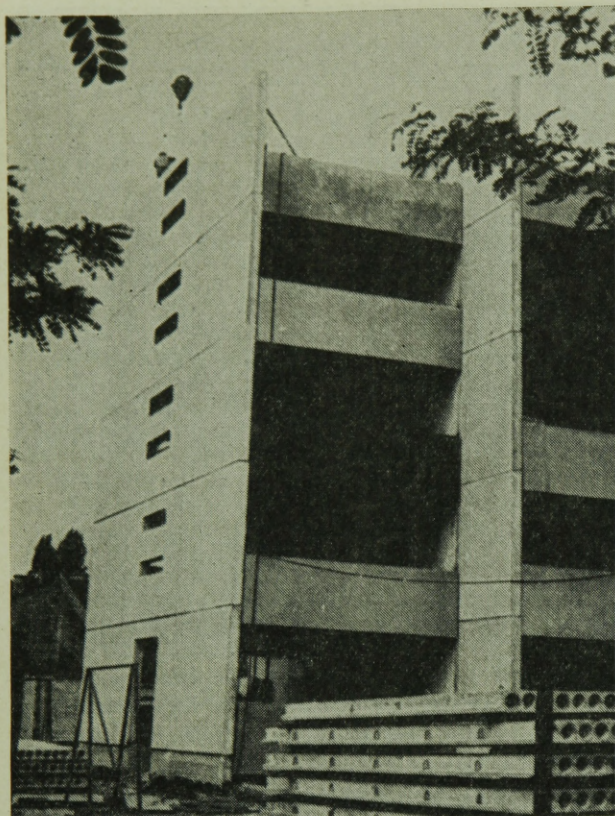
Az épület szerelésénél az elemek rögzítése után a csomópontok kötése ideiglenesen hegesztéssel, véglegesen mindenütt kibetonozással történik. A hóhidak ellen Hungarocell-lécek kerülnek a külső panel-találkozásnál a kiképzett hornyokba. A víz-



16. ábra. A beépített egykarú lépcső



17. ábra. A parapetpanelekre felhordott tufavakolat égetésére tervezett félautomata berendezés



18. ábra. Az épület bejárati oldala, a bal oldali parapetpanel fekete kerámiaszerű égetett felületű

záró szigetelés a már szokásos módon rugalmas zárószalaggal és PALMA kittel lesz kialakítva (erre vonatkozó elhelyezési tapasztalatokról csak később tudunk beszámolni).

Említést érdemel mint újszerű megoldás a parapetpanelek felületképzése. Az ÉTI szabadalma alapján a paneleket tufazúzalékos vakolattal látják el, és vízszintes helyzetben 15 cm-es csíkokban az erre a célra tervezett önjáró hegesztőgéppel égetik. A kísérleti jellegű égetés mind műszaki, mind

gazdaságossági szempontból még tökéletesítésre szorul, de továbbfejlesztése mindenképpen érdekesnek látszik.

Összefoglalás

Befejezésül szeretném összefoglalni az eddigi munka során kialakult tapasztalatokat és eredményeket.

1. A műkőfelületű 4-szeres hálóvasalással készült alulbordás vasbeton billenőpad a gyártás során jól bevált.

Az eddigi több darabból összehegesztett vaslemezpadok a varratoknál deformálódtak, a panelek felülete sok utánvakolást igényelt. Ezen padokon készült panelek felülete tükörsima, utánvakolást nem igényel. Későbbiek során a műkőfelület utáncsiszolható.

2. A billenőpadokon különböző nagyságú panelek készíthetők az oldaléleket kialakító sablonbetétektől függően, ily módon a paneles építési mód építészeti és városrendezési igényei kis átalakítási költségekkel rugalmasabban kielégíthetők, mint a kötött rendszerű házgyáraknál.

3. A „begördülő” billenőpadon 4,5 to súlyú panelek a paddal együtt 5 Mp teherbírású hazai portáldarukkal mozgathatók.

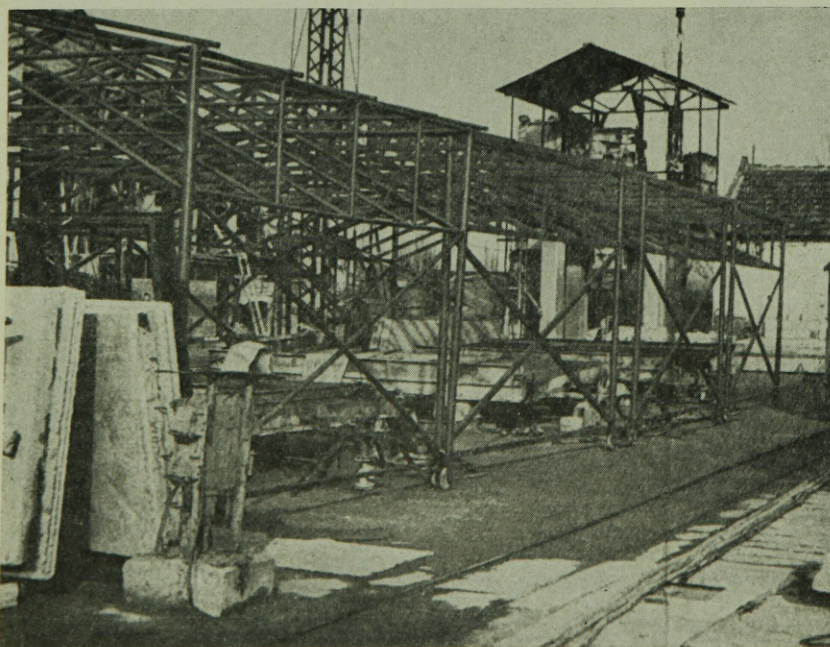
4. A csővégekre szerelt vibrátorokkal való tömörítés jól bevált (az ÉMI-vizsgálatok is ezt igazolják) mind a födém-, mind a szerkezeti falpanel gyártásnál és igen gazdaságos eljárásnak bizonyult.

Helyes lenne 7,20 m fesztávú iskolaépületek födémeit az olcsó, egyszerű berendezéssel gyártani.

5. A kereken mozgó könnyű védőtetővel védett kispanel-üzem könnyen áttelepíthető, kedvező munkakörülményeket biztosít (19. ábra).

6. A kispanel-üzem rendkívül gazdaságos. Helyes lenne kiértékelni az áttelepíthető kisüzem termelését:

- a) a szállítási távolságok csökkentése,
- b) az üzem beruházási költsége,
- c) az egyszerű, kis létszámú, olcsó üzemeltetés szempontjából.



19. ábra. Kereken mozgatható könnyű esővázaz védőtető a gyártósávok felett. A védőtető áttetsző műanyag hullámlemez burkolatot kapott. A védőtetőt két dolgozó könnyen eltolhatja más munkahely fölé

A kelenföldi első házgyári paneles épület kivitelezésének eddigi tapasztalatai

SZILÁVIK TIBOR

A kelenföldi lakótelepen az első házgyári 11 szintes lakóépület kivitelezése 1965 augusztusában kezdődött el. A földmunkával és az alapozással kapcsolatos tervezési megoldást lapunk korábbi számában ismertettük.

A gépi földmunka elvégzése után nyílt víztartással, 6 db gyűjtőkúttal víztelenített munkagödörben készítették el a vízszigetelési munkákat. A négyrétegű, víznyomás elleni szigetelést tartó fal az eredeti R 80 habarcsba rakott mészszegény csatornatégla-fal helyett — minthogy a mészszegény csatornatégla beszerzése nehézségekbe ütközött — I alakú, előregyártott vb. szigetelést tartó falelemekkel készült (1., 2. fénykép). A 2 m széles, mintegy 4 to súlyú előregyártott elemeket, S54-pc adagolásával, az ÉM 31. sz. ÁÉV Szentendrei úti telepén készítették. Az elemeket a beépítés helyén autódaruval helyezték el. A tökéletes felfekvést az aljzatbetonon utólagos aláinjektálással biztosították. Az I alakú elemek a dobozszerű alapszerkezet falainak betonozásánál a dúcolás elhagyását tették lehetővé. Az előregyártott szigetelést tartó falakkal az építési idő a téglafallal szemben jelentősen csökkenthető volt.

A nagy merevségű dobozalap, valamint a hőközpontot, garázsokat és raktárakat tartalmazó monolit fogadószint 1966. március 1-re készült el. A fogadószint építési ideje az első épület esetén 6 hónap volt. A monolit részek szintmagasságú táblás zsaluzással készültek. A táblák merevítését szögvasakkal biztosították. A fogadószint előírt vízszintes irányú ± 10 mm-es mérettűrését néhány hely kivételével a kivitelezés be tudta tartani.

A panelek szállítása a Szentendrei úti házgyárból 1966. március 1-én kezdődött el. Tekintettel arra, hogy ez a házgyár próbagyártási időszaka volt, kezdetben még elég sok mérettűrés, minőségi és szállítási ütemezési hiba jelentkezett.

A mérettűrés hiábák egy része egyes sablonok megengedettnél nagyobb mérettűréséből adódott. A hibák más része a csoportzsaluzatban gyártott elemek felső felületének nem megfelelő technológiájából keletkezett és így a falelemek nem biztosították a födémpanelek részére a sík felfekvési felületet. Az emelőfülek nem központos elhelyezése is hibát jelentett, amely a födémelemek pontos elhelyezését gátolta.

A csoportzsaluzatban gyártott fal- és födém elemek felső élének betonminősége sem volt kezdetben kielégítő, mert a vibrálás során a feljövő víz és cementlé a felső él környezetében a betont túlplasztikussá és lazává tette. Ezt a későbbiekben enyhén földnedves beton utólagos bedolgozásával javítani lehetett.

A csoportzsalukban gyártott elemek acéltokjainak külső síkjára — a tokok helytelen merevítése következtében — beton került, amelynek eltávolítása a tapétázás többletmunkájaként jelentkezett, a kivitelezés szakipari munkái során.

A gyártási fegyelem megerősödése és a MEO-szervezet munkájának javulása azt eredményezte, hogy selejt ma már nem kerül az építkezésre.

Gondot jelent a homlokzati elemek salakgyapot-paplan hőszigetelése is. A salakgyapot minősége, térfogatsúlya, összenyomhatósága igen változó, aminek következtében a homlokzati betonháj vastagsága erősen változik.

A felfejlődő gyártás a hibák nagy részét kijavította.

Az első épület szerkezetszerelési munkáival kapcsolatban is jelentkeztek problémák. A fektető-habarcs nem megfelelő konzisztenciája és nem egyenletes terítése a falak és födémelek sík felfekvést nem biztosította, így a teherátadás nem egyenletesen, vonalmentén, hanem pontszerűen történt, ami csúcsfeszültséget okozott.

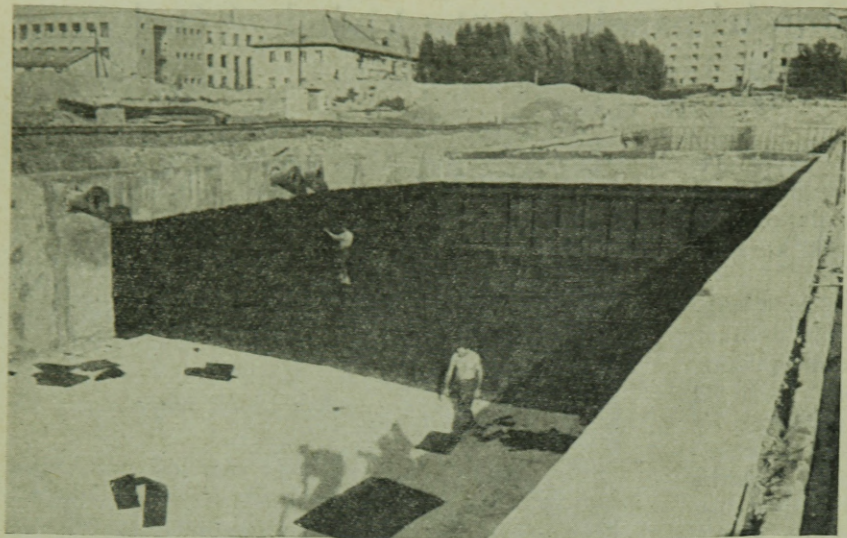
Ez a csomópontok alakváltozását növeli és repedések keletkezését eredményezheti. Ezt a hibát növeli a falelemek felső felületének a már korábban említett gyártási okokból származó egyenetlensége is. A habarcterítéssel kapcsolatos hibák főleg a födémpanelek elhelyezésénél jelentkeztek. Fokozza a hibát a kissé ferdén érkező panel, mert az először leértél mentén kinyomja a fektető-habarcsot. Az egyenletes felfekvést, fenti tapasztalatok után, rostlemez alátétek elhelyezésével biztosították, amelyek a feszültségek koncentrációját a terhelés hatására történő összenyomódásuk révén megátolták.

Kísérletet végeztek a födém elemek 5—8 mm vtg. rostlemez alátétre való száraz elhelyezésére és utólagos aláöntésre is. Ez a módszer azonban a födémpanelek méretpontossága miatt, amely a födém elemek közötti, elméletileg 20 mm-es hézagot megszünteti, nem volt általánosan alkalmazható, mert a zárt hézag az utólagos kiöntést nem teszi lehetővé.

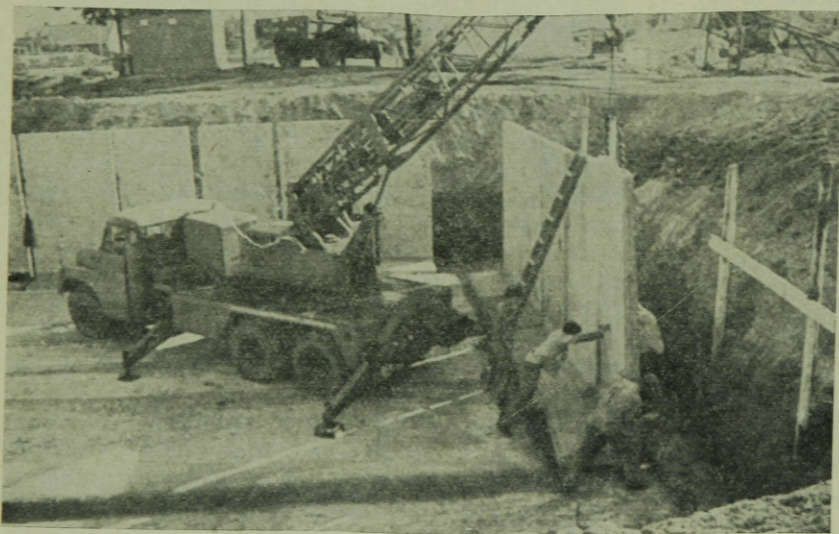
A falelemek egyenletes felfekvést szintén rostlemez alátétekkel biztosították. Ezenkívül az ékekre elhelyezett elemet két oldalról habarccsal aláverték, hogy a teherátadó réteg tömörsége biztosítva legyen.

A födémek elhelyezése után a falak vízszintes és függőleges kitűzését műszerrel végzik. A műszeres kitűzés pontossága megfelelő volt és így a falakra előírt ± 10 mm-es tengelytől való eltérés szintén betartható volt, mert az elhelyezési tűrés ezen értéken belül maradt (3., 4. fénykép).

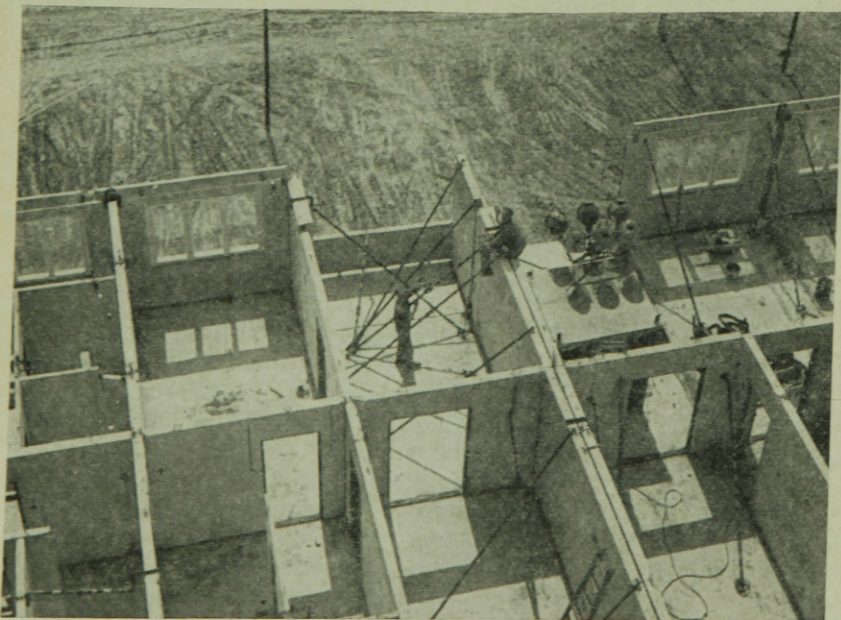
A födémek csoportzsaluzatból való kiemeléséhez a panel felső oldalán elhelyezett két db emelőfül szükséges. Ez a fül az építési helyen a billentőpadon — amelyen a födém elemet a függőleges helyzetből vízszintes helyzetbe állítják — többnyire erősen ronsolja és letöri a környezetében levő betont, mert elhajlik a billentési művelet alatt. Ezenkívül a fület még le is kell kalapálni, hogy a panel a 20 mm-es elméleti csatlakozó hézag-



1. ábra. Előregyártott szigetelést tartó falelem elhelyezése



2. ábra. Szigetelési munka az előregyártott teknőben



3. ábra. A falelemek kitémasztása

4. ábra. A földécsomópontok hegesztett kapcsolatának készítése



gal elhelyezhető legyen. Célszerű lenne a billentőpad megfelelő átalakításával — esetleg hidraulikus leeresztő szelep alkalmazásával — a fűlnél való megfogást a billentésnél kiküszöbölni és az emelőfűl elverése helyett nagy áttételű kézi ollóval a fűlet levágni.

A válaszfalak elhelyezése utáni helyes rögzítés nem megoldott. A kapcsolatok kialakításához helyszíni betonvésés szükséges és a $\varnothing$ 4,2 mm-es köracél kapcsolóelem korrózió elleni védelme sem kielégítő. A csoportzsakokban gyártott válaszfalelemek és földécek a zsaluzat nem kellő minőségű olajozása következtében a zsaluzat szétnyitásánál, kiemelés közben gyakran megsérülnek, ami a házgyárban sok utólagos kézi javítási munkát tesz szükségessé.

Az elemszállítás programozott és folyamatos kell hogy legyen, mert a szerelés ütemének egyenletessége csak így biztosítható. A helyszínen ugyanis elemtárolás nincs, a szerelés közvetlenül a trélekről történik. Ezen a téren még vannak hiányosságok, mert a helyszínen egyes elemek hiánya miatt túl sok tréler várakozik és így azok kihasználási foka nem kielégítő.

Az elem szerelését épületenként 2 db KB 160/2 típusú, 25 m-es gémkinyúlású és 160 Mpm teherbírású szovjet gyártmányú toronydarú végzi. A darúval kapcsolatban igen jók az eddigi tapasztalatok mind a darú felállítása, mind a szerelési munka vonatkozásában. Kár, hogy az építkezés csak 4 db ilyen típusú darúval rendelkezik és így

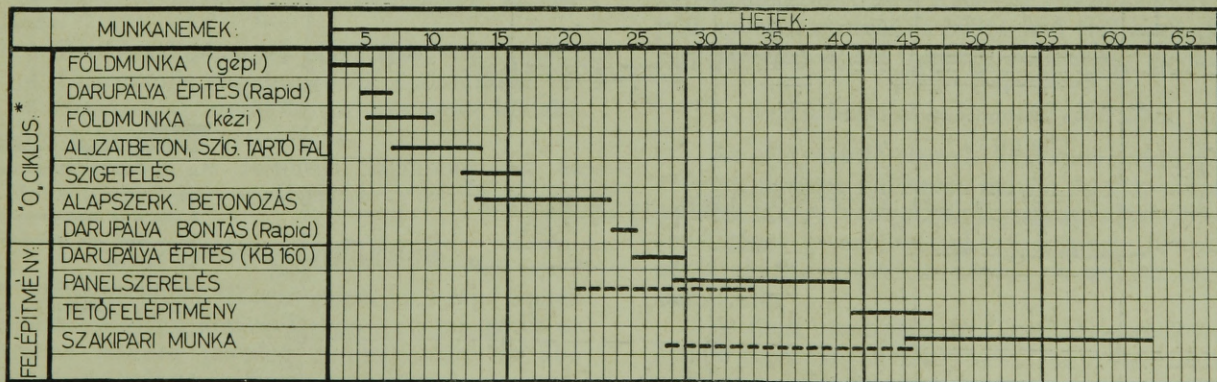
a 0 ciklus építési munkáit Rapid-toronydarúval kell végezni. Ennek következtében két toronydarúpálya építése válik szükségessé, mert a 160 Mpm-es darú sínnyomtáva 6 méter. A kettős darutelepítési munkát elkerülendő célszerű lenne a 0 ciklus építési munkáihoz is egy KB 160/2 típusú darút biztosítani.

A szerelési munkát két műszakban végzik, összesen 42 fős létszámmal. A napi teljesítmény a kezdeti időszak 3 lakása után jelenleg már 6 lakás. Ez kielégíti a házgyár 1800 lakás/év kapacitását.

Egy 180 lakásos 10 szerelt szintes lakóépület építési ideje jelenleg az első épületeken nyert gyakorlat után, a mellékelt ábra szerint alakul (5. ábra).

Tekintettel arra, hogy a hazai biztonságtechnikai előírások miatt a szakipari munka csak a panelszerelés befejezése után indulhat meg, az építkezés átfutási ideje elég nagy. Célszerű lenne megfontolni, hogy 4—5 szint után már a szakipari munka megkezdhető legyen, mert még a falpanelnak a daruról történő leszakadása esetén sem áll elő két-három szintnél többnek a veszélyeztetése.

Az első épületen nyert tapasztalatok alapján a hibák nagy részét már kijavították. Jelenleg a szerelési ütem jó; 6 lakást szerelnek naponta. A csomópontok szerkezeti és technológiai kiképzésének fejlesztése is biztosítékot nyújt a továbbiakban még rövidebb építési idejű és jobb minőségű házgyári paneles lakóépületek megvalósításához.



* Kapcsolódó munkák nélkül (közmu., út, gépészet)

5. ábra. Építési ütemterv

18×12 m-es pillérállású többcélú vb. szerkezetű, ipari típuscsarnok építéstechnológiai irányterve

PÁSZTI KÁROLY

Az MSZMP KB 1964. évi határozata szerint a harmadik ötéves terv végére az ipari csarnok-szerkezetek mintegy 50%-át tipizált üzemi előregyártott szerkezeti elemekből kell megépíteni.

A határozat szellemében az ÉM Műszaki Fejlesztési Főosztály megrendelése alapján készítette el az ÉM Típustervező Intézet a 18×12 m pillérállású, több célú vb. szerkezetű ipari csarnok típus-terveit.

A típuscsarnok megtervezésénél érvényesült a korszerű tervezés komplex szemlélete. Ez az összes társtervező jó együttműködésén alapszik. A tervezési munka megindulásakor az épületszerelés technológiai szempontjai megfogalmazhatók voltak a gyártás, a szállítás, a lerakódás és a szerelés igényeinek figyelembevételével. Ezeket a szempontokat — a társtervezőkkel egyeztetve — a tervezés folyamán érvényesíteni tudtuk.

A korszerű épülettervezés a társtervezők komplex munkája, és csak ez a komplex szemlélet biztosíthatja egy-egy létesítmény gazdasági hatékonyságát. Ez a tétel a típustervezés terén még hangsúlyozottabban jelentkezik. Előregyártott elemekből szerelt jellegű épületeknél döntő fontosságú az építéstechnológus tervezőmunkája már a tervezés megindításánál, mert a szállítás és a szerelés részére szükséges gépek meghatározása közös munkát jelent az épületszerkezet tervezőjével az előgyártott elemek formai és súlybeli kialakítását illetően.

Tekintettel a harmadik ötéves terv várható igényeire, amely előzetes összeállítás szerint a

18×12 m-es vb. csarnoktípusnál évi 100 000 m² csarnok-alapterületet képvisel — a fent kifejtett elvek maradéktalan kielégítése még fokozottabb jelentőségű.

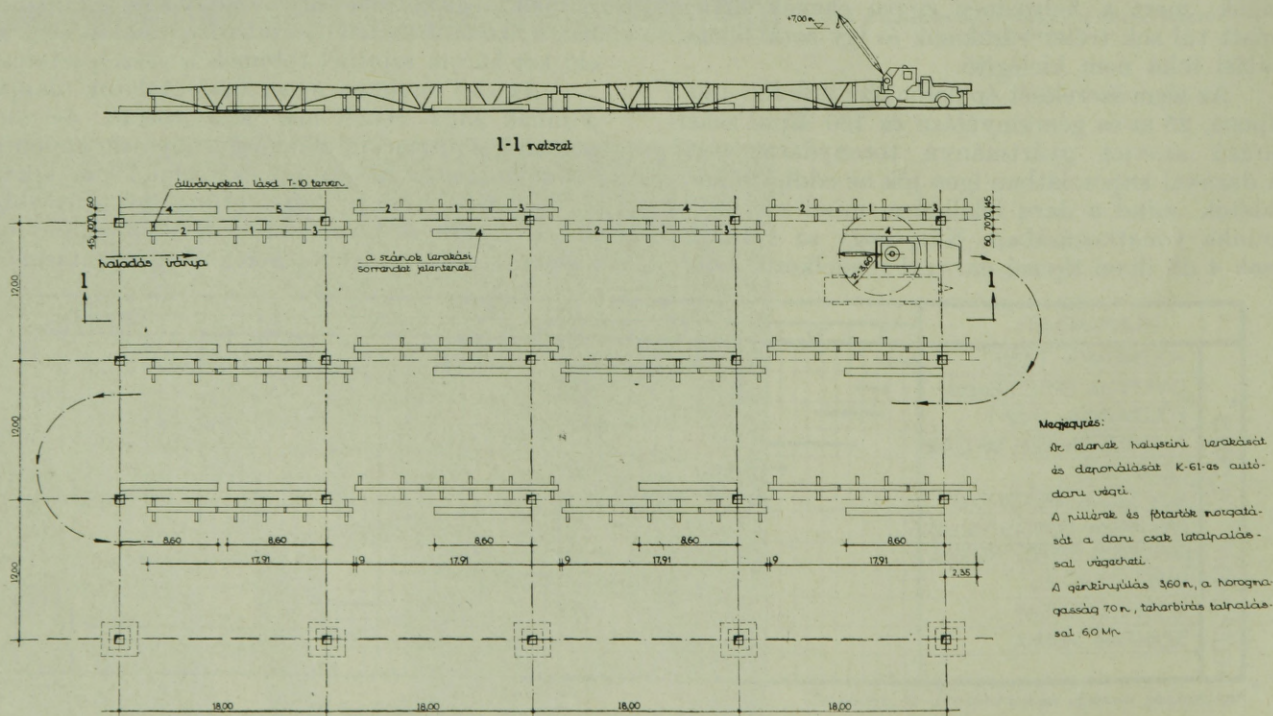
A 18×12 m-es vb. csarnok-típustervet tulajdonképp szekcióterv formájában dolgozták ki a tervezők — tehát nem konkrét épületet, hanem olyan szekcióterveket készítettek, amelyekből a különböző igényeknek megfelelő alaprajzi elrendezésű és nagyságrendű, 18×12 m pillérállású, 6,0 m-es belmagasságú csarnoképületek összeállíthatók. Az építéstechnológiai tervek is ezt az elvet követve iránytervként kerültek feldolgozásra.

A csarnok üzemi előregyártású elemeit az ÉM Betonelemgyártó Vállalat gyártja és szállítja.

A csarnok alaprajzi elrendezése kötetlen, egyaránt építhető egy- és többhajós csarnok. A csarnokok hosszirányú mérete a 18,00 m egész számú többszöröse lehet olyan megkötéssel, hogy 72,00 m-enként mindkét irányban dilatációt kell kialakítani.

A csarnok szerkezetileg a helyszínen készített kehelyalapokba befogott „U” keresztmetszetű pillérek, az ezekre felfekvő, 18,00 m elméleti feszítávolságú és a helyszínen 3 db-ból utófeszített rácsostartókból, 12,00 m feszítávolságú tetőelemekből, „U” keresztmetszetű falpanel-merevítő pillérek, és 6,00 m hosszú falpanel- és lábazati elemekből áll.

Mivel jelen ismertetés csak a kész tartóelemnek épületté való összeszerelési munkájával kapcsolatban felvetődött kérdéseket tárgyalja, az utófeszítés technológiája nem képezi e cikk tárgyát.



1. ábra

A felsorolt szerkezeti elemek közül a falpanel-elemek még nem tipizáltak, így az adaptáló tervező a homlokzat kialakításánál különböző variációk között választhat esztétikai és technológiai szempontok alapján.

Az építéstechnológiai irányterv csak az épület felmenő teherhordó szerkezeteit, valamint adott esetben a legkorszerűbb homlokzat-kialakítási variációt, az előregyártott térelhatároló szerkezetből (falpanel) összeépített homlokzat szerelési technológiáját mutatja be.

A technológiai irányterv egy $72,00 \times 72,00$ m nagyságrendű csarnokegység teherhordó és térelhatároló szerkezeteinek építési technológiáját oldotta meg, feltételezve, hogy az előregyártott elemek a helyszínre a lerakodás, illetve a beépítés ütemének megfelelően érkeznek (1. ábra).

Amennyiben ettől eltérő nagyságrendű épület kerül tervezésre, úgy az adaptáló tervező feladata a technológiai iránytervben rögzített elvek és kialakított segédeszközök, valamint a számba vehető emelőgépek figyelembevételével az építési technológiai tervek adaptálása, ill. helyszínre való alkalmazása.

Az építéstechnológiai iránytervek tartalma két szakaszra oszlik.

Az első szakasz, amelyet állandó jellegűnek nevezhetünk, tartalmazza a különböző előgyártott elemek szállítási, lerakodási, tárolási módjait és az emelési segédeszközök terveit. Ezeket az adaptáló tervező változtatás nélkül átveheti, legfeljebb a segédeszközök darabszáma változhat. Ide tartoznak a különféle himbák és állványok tervei is.

A második szakasz, amelyet változó jellegűnek nevezhetünk, magában foglalja a 72×72 méteres nagyságrendű csarnokegységre vonatkozó olyan terveket, amelyek a csarnok alaprajzi elrendezésétől és nagyságrendjétől függenek és ezeket — ha eltérnek a megadott nagyságrendtől — az adaptáló tervezőnek kell elkészíteni, a tervekben és a műleírásban rögzített elvek alapján. Ide tartoznak a szerelési sorrendtervek, a részletes ütemtervek és a rakodási, illetve elrendezési tervek.

Az építéstechnológiai irányterv kidolgozásánál a következő alapvető szempontok voltak az irányadók:

1. Vezérgép meghatározása.
2. Szállítóeszközök leggazdaságosabb kihasználása.
3. Közbenső depóniák elkerülése.
4. Univerzális segédeszközök kialakítása.
5. Szakosított szerelőbrigád-szervezet kialakításához a feltételek biztosítása.

Részleteiben a felsorolt szempontokat az alábbiak szerint érvényesítettük.

1. Vezérgép meghatározása

Az utófesztett főtartó súlya $15,5$ Mp. Ennek beemelésére olyan korszerű, könnyen mozgó és az építőipar részére jelenleg rendelkezésre is álló emelőgépet kellett választani, melynek paraméterei a csarnok magasságát figyelembe véve, kielégítik az összeszerelés feltételeit. Ezeknek a para-

métereknek a kielégítésére a Fiorentini- és a Coles Ranger-autódaruk alkalmasak.

Az irányterv feldolgozásában a kisebb teherbírású Fiorentini-autódaru alkalmazása került számításba, melynek paraméterei teljesen kielégítik a csarnok összeszerelésével kapcsolatos igényeket. Ez az egy emelőgép végzi el a tervekben rögzített sorrendben a pillérelemek, az összefesztett főtartó-elemek és a tetőelemek beemelési munkálatait.

A lerakodáshoz szükséges gép kiválasztásánál a max. $5,00$ Mp súlyú elemet kellett figyelembe venni. Ilyen súly emelésére jelenleg az építőipar számára többfajta gép áll rendelkezésre, mint pl. a K51 és K61 jelű autódaruk, továbbá az E505 és E652 jelű hernyótalpas daruk.

Az irányterv-dokumentáció a gyorsabb mozgású és az esetleg már elkészült aljzatbetont nem rongáló K61 jelű autódaru alkalmazását tételezi fel, amely az egyes vállalatok tulajdonában van és így a vállalatok rendelkeznek vele. Ez az emelőgép végzi az előregyártott homlokzati elemek összeszerelését is — amennyiben a homlokzat kialakítása ilyen —, és ezáltal előbb válik szabaddá a drágább nagy emelőképességű Fiorentini autódaru.

2. Szállítóeszközök leggazdaságosabb kihasználása

Az alkalmazott előgyártott elemeket olyan járművön kell szállítani, hogy a megadott súlyok és kontúrméretük figyelembevételével az alkalmazott járművek kihasználási foka a legmagasabb legyen. Ennek értelmében a pillérelemek (súly: $4,93$ Mp; hossz: $8,60$ m; befoglaló keresztmetszet: 55×60 cm) szállításához D705 jelű nyergesvontató és 10 Mp teherbírású pótkocsi a legalkalmasabb.

A főtartóelemek (súly: $4,85$ ill. $5,00$ Mp; hossz: $6,00$ m; befoglaló kontúrméret $0,45 \times 2,10$ m) szállítására a D705 jelű nyergesvontató és 10 Mp teherbírású pótkocsi vagy NP14 jelű 14 Mp teherbírású tréler alkalmas.

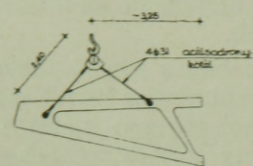
A tetőelemek (súly: $3,65$ Mp; hossz: $12,00$ m; befoglaló keresztmetszet $0,50 \times 1,50$ m) szállításához a D705 jelű nyergesvontató és NH12 jelű pótkocsi a legmegfelelőbb, mert ezzel egyszerre 3 db tetőelem szállítható.

A falelemek (súly: kb. $3,00$ Mp; hossz: $6,00$ m; keresztmetszet $0,21 \times 1,20$ m) szállítására D705 jelű nyergesvontató és NP14 jelű tréler alkalmas. Egy tréleren 4 db falpanel szállítható egyszerre.

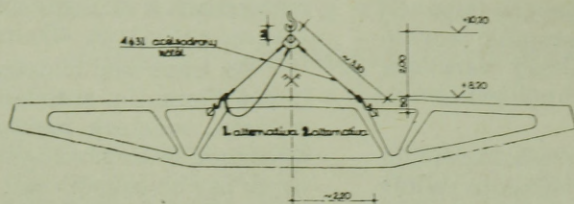
3. Közbenső elemdepóniák elkerülése

Az előgyártott elemek közbenső depóniákban való tárolása az építkezés helyén az átrakás és az emelési helyre való szállítás szempontjából külön emelőgépet és szállítóeszközt igényel. Ezenkívül az átrakodás művelete növeli az elemek sérülési százalékát.

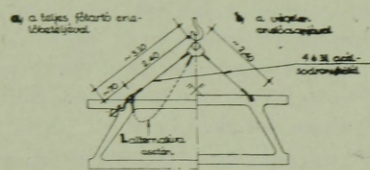
A fenti szempontok figyelembevételével az építési technológiai iránytervet úgy dolgoztuk ki, hogy az összes előgyártott elem a beemelés helyén az emelőgépek hatósugarába kerül lerakodásra, ill. tárolásra. Ez a feltétel természetesen csak úgy elé-



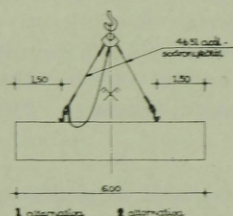
főtartó végén megfogása
analízis súly 5 kN



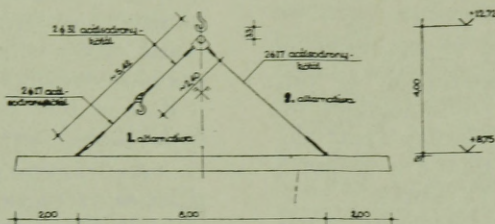
teljes főtartó megfogása
analízis súly 15 kN



főtartó körépfalan megfogási alternatívái
analízis súly 5 kN



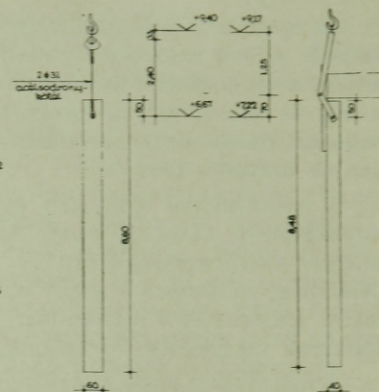
falalának beemelése
analízis súly 5 kN



födénpanelek megfogása
analízis súly 3,8 kN

Y30 jeli pillérak
analízis
analízis súly 3,5 kN

Y31 jeli pillérak
analízis
analízis súly 2,5 kN



Megjegyzés:

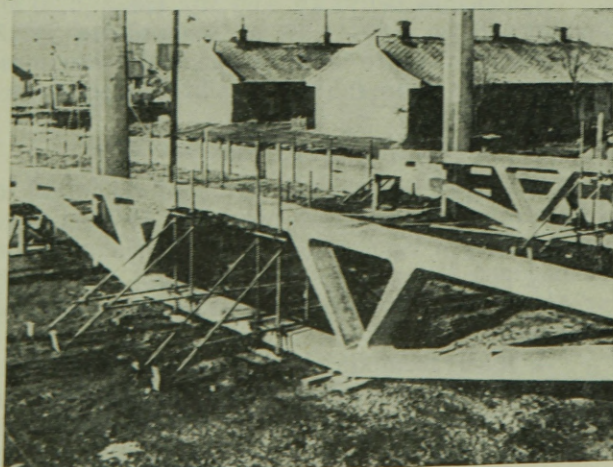
az acélsodronyokból legkevesebb szakmetszetre kell
6* (30 kN/mm²) (MSZ 2643-52)
4 huzalok alkalmazásával alternatívák és lehetőségek
ra vonatkozóan a technológiai melléklet, "Emlékeztető
részlet" c. fejezetben az utólagos

2. ábra

gíthető ki, hogy az előregyártott elemek szállítása az épületszerelés ütemtervének megfelelően történik. Ezért kell külön kihangsúlyozni az épület össze-szerelése és az elemszállítás ütemtervének pontos összehangolását és annak következetes betartását.

4. Univerzális segédesszközök kialakítása

Az elemek emeléséhez olyan kötélimbát sikerült kialakítani a tervezés folyamán, amely a homlokzati pillérelemek kivételével az összes elő-gyártott elem beemelésére átszerelés nélkül alkal-mas (2. ábra). A kötélimba a gerendahimbákhoz viszonyítva — kisebb súlya és egyszerűbb elkészít-hetősége miatt — könnyebb felhasználási lehetősé-get biztosít.



3. ábra



4. ábra

Az elemek kitámasztása, ill. tárolása szabvány-elemekből összeállítható csőállványzattal történik, amely bilincsekkel egyszerűen összeállítható és felhasználás után az anyag visszanyerhető. Hasonló kialakításúak a csompópontok munkálataihoz szükséges munkaállványok is (3. és 4. ábra).

5. A szakosított szerelőbrigád-szervezet kialakításához a feltételek biztosítása

Országos viszonylatban a 18×12 m pillér-állású vb. típuscsarnok építési igénye több mint 100 000 m² évenként.

E nagyarányú csarnoképítkezési program gazdaságos és gyors megvalósítására a kivitelező iparnak korszerűen kell felkészülnie.

A főtartóelemek utófeszítési munkája különleges gondos szakmunkát és állandó mérnöki ellenőrzést követel. Ezeket a szempontokat tekintetbe véve, kézenfekvőnek látszik az utófeszítési munkák elvégzésére egy utófeszítő brigád létrehozásának gondolatát felvetni, amely ezt a kényes munkát az ilyen jellegű csarnokok építésénél országos viszonylatban folyamatosan végezheti el.

Tekintetbe véve azonban, hogy az utófeszítési munkák lefolytatása alatt a Fiorentini-autódaru a pillérek beemelését már folyamatosan végzi és utána közvetlenül folytatja az összefeszített főtartók, továbbá a tetőelemek beemelését, észszerűnek látszik ezért a feszítőbrigád és a Fiorentini-autódaru munkáját összekapcsolni és így módon egy szakosított szerelőbrigádot kialakítani, mely az egész ország területén épülő 18×12 m pillér-osztású, több célú, vb. szerkezetű ipari csarnokok építésének összeszerelését elvégze.

A gazdaságos építésszervezés egyik legfontosabb feltétele, hogy a vezérgép — ez esetben a Fiorentini-autódaru — egész évben a lehető leg-gazdaságosabban legyen kihasználva, és ezért e köré lenne csoportosítva a szakosított szerelőbrigád és annak munkája.

A szakosított szerelőbrigád létesítésének gondolatát indokolja a munka különlegessége is. Az utófeszítés, az injektálás és az összeszerelési munka olyan különleges szakmunkát igényel, amely csak erre a munkára külön betanított dolgozókkal végezhető el, kellő ellenőrzés mellett.

Már a csarnoktervezés folyamán felmerült az ilyen kivitelező szervezet — a szakosított szerelőbrigád — létesítésének gondolata és az építéstechnológiai tervezés ezt figyelembe is vette, amennyiben az utófeszítés és a Fiorentini autódaru munkáját közös szempontok szerint hangolta össze, ill. ütemezte.

Az építéstechnológiai iránytervben feldolgozott $72,00 \times 72,00$ m alapterületű csarnokot vizsgálva — amely kb. 5000 m² alapterületű csarnokot képvisel — az eredmények azt mutatták, hogy egy ilyen nagyságrendű csarnok összeszerelési munkálatait — a főtartóelemek utófeszítését, a pillé-

rek, a főtartók és a tetőelemek beemelését — a szakosított szerelőbrigád 20—25 munkanap alatt tudja elvégezni, tehát évi 250 munkanapot figyelembe véve, az évi 100 000 m² alapterületű csarnok-igényt 2 szakosított brigád tudja kielégíteni.

Fenti megoldások alapján javasolta intézetünk a szakosított szerelőbrigád létrehozását.

Javaslatunk szerint a szakosított szerelőbrigád feladata lenne:

1. A főtartóelemek összeszerelése,
2. A főtartóelemek csomópontképzése,
3. A főtartóelemek összefeszítése,
4. A főtartóelemek kiinjektálása,
5. A pillérek emelése,
6. A főtartók emelése,
7. A tetőelemek emelése,
8. A tartószerkezet csomópontképzésével kapcsolatos összes munkák (beállítás, betonozás, hegesztés, állványozás stb.) elvégzése.

Létszáma és szakmunkás-összetétele:

1. Brigádvezető mérnök	.....	1 fő
2. Darukezelő	.....	2 fő
3. Kőműves	.....	1 fő
4. Vb.-szerelő	.....	1 fő
5. Hegesztő	.....	1 fő
6. Állványozó	.....	2 fő
7. Emelő és feszítő szerelő munkás	.....	7 fő

Összesen 15 fő

Felszerelése:

- 1 db Fiorentini-autódaru vagy ennek megfelelő paraméterű és teherbírású autódaru,
- 1 db szerszámkocsi, melyben elhelyezhető az összeszereléshez szükséges összes szerszám, mint pl. feszítőberendezések, emelőhimbák, szerelőállványok stb.,
- 1 db szerkocsi, melyben a szerszámok kisebb javítása elvégezhető,
- 2 db lakókocsi a 15 fős brigád részére.

Összefoglalva: az építéstechnológiai irányterv tartalmazza az épület előgyártott elemeinek szállítási, lerakodási, tárolási és összeszerelési terveit, ill. az ezekhez tartozó munkafolyamatok elvégzéséhez szükséges szállítóeszközök és emelőgépek felsorolását, továbbá az épület összeszereléséhez szükséges segédeszközök (himbák, állványok stb.) terveit és az összeszereléshez tartozó technológiai utasításokat, valamint az összeszerelésnél alkalmazandó biztonságtechnikai és óvórendszabályok felsorolását.

A típusterv jóváhagyását megelőzően a csarnokszerkezetből prototípus-épület készült. A prototípus-épület kivitelezéséhez az építéstechnológiai iránytervben kialakított szerkezetek és elvek kipróbálása megtörtént és ezek a várakozásnak megfelelően jól beváltak.

Vázszerkezetes építési mód az ipari, mezőgazdasági és kommunális építkezéseken

ÓNODY MÁRTON és SZATHMÁRY LÁSZLÓ

Míg a lakásépítkezések terén az iparosított építésmódok alkalmazásával a műszaki és technológiai fejlődés már több éve reális eredményeket tud felmutatni — egyrészt a több éve felhasznált blokkos építési mód tekintetében, másrészt a ma legfejlettebbnek mondható paneles építési mód kiterjedt alkalmazása területén —, addig a többi építménycsoport vonatkozásában a fejlődés sokkal nehezebben tudott megindulni.

Annak ellenére, hogy a vázas építési módnak — elsősorban a faanyagot illetően — ősi hagyományai vannak és az acél- és vasbeton vázas építési mód is hosszú fejlődésre tekinthet vissza, az előre gyártott vázas építés kialakulása csak az utóbbi két évtizedben indult be.

A kezdeti alkalmazások során az előregyártva készülő egyedi épületek nem tükrözték az iparosításra alkalmas vázas építési mód jellemzőit, csak esetenkénti megoldásul szolgáltak és az előregyártás irányában történő fejlődés fő mozgatója az a körülmény volt, hogy hazánk fában szegény ország lévén, a fatakarékos építési módok keresése ezúton látszott járhatónak.

Annak ellenére, hogy szép számmal könyvelhetünk el — sok tekintetben élenjáró — eredményeket az előgyártott építési mód egyedi alkalmazása terén, a vázas építés kiterjedt alkalmazását csak az MSZMP Központi Bizottságának 1964. február 20-i határozata mozdította ki a holtpontról, megjelölve a fejlődés irányául az építésiparosítás célkitűzését.

A célszerű fejlődéssel szembeni korábbi lemaradás oka azzal magyarázható, hogy míg lakások és lakóépületek esetében gyakori az azonos formában történő ismétlődés, ezen keresztül a tömegszerűség adva van, így a típustervezés lehetősége könnyűszerrel megteremthető volt, addig az ipari, mezőgazdasági és kommunális épületek tekintetében a változatlan formában történő ismétlődés mind alaprajzi, mind térbeli paraméterek tekintetében igen ritka, egy-egy építménycsoporton belül egy-egy építmény azonosan ritkán fordul elő (tömeges ismétlődésről ilyen formában nem lehet beszélni), ezért nehezen vagy csak egyes speciális építmények esetében voltak ezen épületek tipizálhatók.

Az előregyártva készített épületek helyszíni vagy segédüzemi előregyártása a tervező és kivitelező közti kezdeményezés alapján esetenkénti megállapodással jött létre, amiben a jelenlegi árrendszer azon kihatása, hogy a monolit szerkezetek ára kedvezőbb, még csak nehezítette, illetve akadályozta ezen törekvéseket.

Az ismertetett körülmények mindaddig alapvetően gátolták a fejlődést, míg be nem következett az a szemléletváltozás, aminek eredményeképp a típusépület-tervezés helyett a tipizált szerkezetekkel való építést helyezték az illetékesek előtérbe. A tipizált szerkezetek alkalmazása a típusépüle-

tekhez viszonyítva kevesebb kötöttséget jelent a tervező számára, ugyanakkor a tömeges igény révén a gyártó-szerelő szervezetek mégis élvezik azon előnyöket, melyek a begyakorlottságból, a korszerűbb — műszakilag-gazdaságilag kedvezőbb — előállításból származó termelékenyebb összeépítés révén jelentkeznek. Emellett az MSZMP KB február 20-i határozata mind a beruházó, mind a tervező és kivitelező vállalatok felé egységes és kötelező-érvényű előírással segített leküzdeni az ismertetett okok miatti ellenállás nehézségeit.

A határozat az építésiparosítás útját

— a szerkezetgyártó bázisok megteremtésével és a

— korszerű termelés-szervezés kiterjedt alkalmazásával irányozta elő.

Az építésiparosítás — mint célkitűzés — a további fejlődés biztosítása érdekében feltétlenül szükség-szerű volt, mert

— a hagyományos technológiák a szükség-szerű fejlődést biztosítani nem képesek, ezért a korszerű építésmódok lehetőségét kell megteremteni,

— az egyre fokozódó termelési igények és az építőipar létszámhelyzete a minél termelékenyebb munkamódszerek alkalmazását igényli,

— a termelés ipari körülmények között sokkal nagyobb arányban gépesíthető,

— a dolgozólétszám megtartása a megfelelő szociális ellátottsággal rendelkező ipari üzemekben kedvezőbben megvalósítható, ezért a munka helyszínén felhasználandó élőmunka-ráfordítást célszerű a minimálisra szorítani és a feladat minél nagyobb hányadát ipari üzemekben kell elvégezni,

— az iparosított építési technológiák alkalmazásával az építési átfutási idő jelentősen lecsökkenthető,

— a korszerű — ipari körülmények közt történő — termelés fejlett formában szervezhető, így népgazdasági szinten feltétlenül gazdaságos.

A párthatározat egyes építménycsoportok tekintetében tételes előírásokat is tartalmaz, így előírja, hogy:

— „A III. ötéves terv végére az ipari, a raktározási és a közlekedési célú csarnoknak mintegy 50%-a előregyártott, tipizált szerkezeti elemekből épüljön.”

— „A mezőgazdasági építkezések számára megfelelő típusterveket készítsenek, korszerű, könnyű tipizált épületszerkezeteket gyártsanak és alkalmazzanak. Az előregyártott elemek szerelését az állami építőipar szakosított szerelőrszlegei végezzék, a befejező építőipari munkákhoz vegyék igénybe a helyi munkaerőket és anyagokat.”

A határozatban foglalt feladatok végrehajtása érdekében széles körű előkészítő munkát kellett elvégezni. Ennek keretében

— a szükségletek felmérése útján,

— a méretek egységesítése révén

— az épületek által szolgált üzemi technológiák figyelembevételével ki kellett alakítani a különböző építményszakfajták legcélszerűbb modul-paramétereit. Ezen munkát nagymértékben nehezítette, hogy sok esetben a beruházók tájékozatlansága miatt sem a szükségleteket, sem a célirányos technológiát pontosan megismerni nem lehetett, így a fejlesztési célkitűzéseket gyakran becslésekre kellett alapozni.

Csak azt követően lehetett a különféle építményszakcsoportokon belül a tipizálásra alkalmas épületek körét meghatározni.

Ilyen előzmények után volt elkezdhető a különféle szerkezeti rendszerek típustervezése keretében a megfelelő szerkezeti elemek és csomópontok kialakítása, figyelembe véve ennek során, hogy a szerkezetek biztosítsák

— a műszakilag és gazdaságilag optimális szerkezetmegoldás lehetőségét,

— a sok irányú felhasználási területre való alkalmasságot,

— a szerkezet gyártása során a kedvező keresztmetszeteket, illetve sablonformákat,

— az összeépítés tekintetében egyszerű kapcsolatokat és gyors, biztonságos szerelési lehetőséget,

— a sokféle igény kielégítése érdekében az egymás közt felcserélhető, lehetőleg minél kevesebb elemfajtából álló, de sok célúan felhasználható választékot,

— a kedvező szállítási és rakodási feltételeket stb.

A nagy vonalakban ismertetett előzmények után, több éves fejlesztési munka eredményeképpen alakultak ki a különböző építményszakcsoportok céljára legalkalmasabbnak látszó szerkezetcsaládok tipizált termékmegoldásai és vehette kezdetét a gyártásra való felkészüléssel párhuzamosan a szerkezetek építésterveibe történő betervezése.

Meg kell említeni, hogy a feladat ezen szakasza sem problémamentes.

A betonelemgyártó ipar a várható igények kielégítését csak jelentős beruházások és rekonstrukciók útján elvégzendő kapacitásbővítések esetén fogja tudni biztosítani. A GB 10 128. sz. határozatával előírta ugyan, hogy 1970-ig a vázszerkezetgyártó bázisok kapacitását 180 000 m³-rel növelni kell és az előkészítések ezt lehetővé is teszik, azonban az elkövetkező évek szükségletét sem lehet a kapacitások jelentős növelése nélkül biztosítani. Ezért gyorsan, még 1966. évben realizálható átmeneti megoldásokat kellett keresni annak érdekében, hogy már 1967. évre is lehessen e téren fejlődést célul tűzni.

Az illetékesek gyors intézkedése alapján kormányzati határozat biztosítja annak anyagi fedezetét, hogy 1967. évben a betonelemgyártó ipar

mintegy 400 000 m² iparicsarnok-szerkezet

mintegy 100 000 m² mezőgazd. vázszerkezet és

mintegy 150 000 m² UNIVÁZ szerkezet gyártásához szükséges beruházását elvégezze.

Annak érdekében, hogy a különféle tipizált szerkezetek betervezése és az adott gyártókapacitás között jelentős eltérések ne legyenek, a TTI

Koordinációs Irodája irányította a betervezéseket a tételen megadott kapacitásoknak megfelelően.

Mindezek ellenére is jelentkeztek feszültségek az év második felében elsősorban azért, mert terven felüli kiemelt igényeket kellett az egyéb feladatok rovására elsőbbségben részesíteni, ami átmenetileg nehézségeket okozott az ellátásban.

A gyártásra történő felkészülés másik megnehezítője az a körülmény, hogy a tömeges ipari előregyártás feltárja azon problémát, hogy a sablontervezés és -gyártás feladatára az ország ipara nincs kellően felkészülve, illetve sem szellemi, sem termelőkapacitás nincs olyan arányban, ahogy az ugrásszerűen növekvő igények ezt megkövetelik.

A sablontervezés szellemi bázisát jól fogja szolgálni az az intézkedés, aminek eredményeképpen 1966. évben felállításra került a Betonelemgyártó Vállalat Gyártmánytervezési Irodája, ahol e feladatot a jövőben biztosítani lehet. Szükséges azonban a sablongyártás feladatát ellátni tudó, megfelelően felszerelt gyárium beruházása, egyébként az ÉM Gépjavító és Gyártó Vállalat, ahol e feladat teljesítése érdekében ez idő szerint mindent elkövetnek, az egyre növekvő igényeknek eleget tenni nem tud.

Az ismertetett problémák ellenére az eddig elért sikerek nem lekicsinyelhetők és biztosítékkal szolgálunk, hogy a párthatározatban megszabott feladat teljesíthető, amennyiben a további erőfeszítések sem maradnak el.

Nézzük ezek után építményszakfajtánként az elért eredményeket.

Ipari épületek vázszerkezetei

E téren az egységesítés lehetősége elsősorban a földszintes ipari csarnokok és raktárak tekintetében látszott biztosíthatónak, ezért első lépésként ezen építmények tipizálása indult meg. A földszintes csarnokokon kívül azonban fennáll az igény a több szintes üzemi és raktáregépületek, valamint az ipari irodák, laboratóriumok, öltözők és egyéb szociális, illetve kommunális épületek szerkezetétül alkalmas tipizált vázszerkezetek kialakítására is.

Az ipari csarnokszerkezetek részben daruzatlan, részben daruzott változatot tesznek szükségessé. A szerkezetekhez felhasznált anyag szempontjából elsősorban természetesen a vasbeton jött számításba, de jelentős az igény a vegyes vasbeton-acél és acél alapanyagú szerkezetek kialakítására is.

Ezen szempontoknak megfelelően az iparosítás útján az első lépést a 9 × 9 m pillérállású, 4,20 m belmagasságú daruzatlan üzemi típus-csarnokszerkezet kialakítása jelentette. E csarnok szerkezeti elemei 1962 óta üzemi előgyártással készülnek az ÉM Betonelemgyártó Vállalat Budafoki úti üzemében. Szállítása és szerelése megoldottnak tekinthető. A kezdeti átmeneti kudarcok után sikerült a megfelelő szerkezeti és csomóponti megoldások kiválasztását biztosítani, és ma mintegy 150 000 m² ilyen szerkezetgyártó kapacitás teljesen leterheltnek mondható.

Kialakult 1965. év során a Jászberényben alkalmazott egyedi tervként a KGM Beruházás Iroda tervezésében egy 12 × 18 m pillérállású csar

nokszerkezet, ami kedvező gyártási, szerelési lehetőségei révén igen gyorsan terjedt el. 1966. év során ezen szerkezetből mintegy 100 000 m² kerül beépítésre, de ezt meghaladó igény is jelentkezett. A szerkezet melegen hengerelt acélfőtartóval, egy-egy vb. pillér- és vb. tetőelem-egységből került kialakításra.

Az acélfőtartó szerkezet gyártását a KGM Ganz Daru- és Hidgyár vállalta, míg a vasbeton szerkezeti elemek gyártása az ÉM Betonelemgyártó Vállalat Budafoki úti üzemében indult be. Ezen szerkezet tipizálásra ugyan nem került, de mint egyedi, nagy sorozatban gyártott termék a TTI koordinációja mellett továbbra is tömeges felhasználásra van tervbe véve, amennyiben a KGM az acélfőtartók gyártását biztosítja.

A KGM-szerkezet megjelenésével egy időben alakította ki a Típustervező Intézet a 12×18 m pillérállású típus-csarnokszerkezetét egy vb. és egy acélfőtartós variációval, csereszabatos kivitelben. A főtartó 3 db-ból előregyártva és a helyszínen utófesztítve készülő rácsos vasbeton szerkezet, míg az acélfőtartó ehhez hasonló befoglaló formával, melegen hengerelt szelvényekből készül. A főtartó egységeken túl vb. pillér és egy vb. tetőelem alakítja a szerkezetcsaládot.

1966. évben ezen szerkezetből mintegy 20 000 négyzetméter kerül legyártásra, míg az 1967. évi felhasználást, illetve gyártást mintegy 200 000 m² nagyságrendben írta elő az ÉM.

Az ipari épületek fejlesztése során — az alapvető célkitűzéseknek megfelelően — az a törekvés, hogy minél kevesebb szerkezeti elemből minél több felhasználási lehetőség álljon rendelkezésre. Ennek keretében az ipari csarnokok szerkezeti családja az elkövetkezendő években — a folyamatban levő típustervezési munkák eredményeképpen várhatóan — úgy fog alakulni, hogy 9×9, 9×12, 12×12, 12×18 és 12×24 m pillérállású csarnokok megépítését a gyártás alatt álló tetőpanel alkalmazása mellett, egy 9 m-es, 12 m-es, és 18 m-es illetve 24 m-es főtartó beiktatásával és a jelenleg gyártás alatt álló pillérekkel biztosítani fogják.

Ezen szerkezetekből az ipari épületek 1970-ben jelentkező mintegy 600 000 m² földszintes csarnokszerkezeti igénye várhatóan kielégíthető.

Jelenleg az képezi a Típustervező Intézet feladatát, hogy a több szintes csarnokokból jelentkező mintegy 200 000 m²/év igénynek megfelelő szerkezeti elemeket megtervezze, illetve az ipar feladata lesz, hogy e tekintetben is biztosítsa a gyártókapacitást.

Az ipari vázszerkezetek nem jelentik egymagukban az iparosítás feladatának befejezését, mert a szükséges mennyiségben biztosítani kell többek közt a falszerkezetek iparosított előállítását is.

1970-ig évi mintegy 40 000 m³ hőszigetelő igényt kielégítő falszerkezet-gyártó kapacitást kell megteremtteni, aminek elhelyezése a kohóhabsalak-blokkgyártó poligonok felszabaduló kapacitásával, illetve egyes vállalatok segédüzemében látszik — megfelelő intézkedések, beruházások stb. elvégzése útján — biztosíthatónak.

Fejlesztés során biztosítani kell az 1,20×3,00 méter méretű, az 1,20×6,00 m méretű kohóhabsalak

alapanyagú falpanelek gyártását és vizsgálat tárgyat képezi az ipari vázszerkezetekhez a gázszilikát falelemek felhasználási lehetősége is.

A további feladatokat jelenti e téren a gyakran profilüvegből kialakításra kerülő falszerkezet acélvázának egységesítése és gyártásának biztosítása, a felülvilágító, álmennyezet, egyes gépészeti szerkezetek stb. iparosított megoldásának és gyártásának megszervezése.

Mezőgazdasági épületek

A mezőgazdasági épületekből 1970-ben jelentkező igény mintegy 1—1,5 millió m². Ezen épületvolumenből mintegy 900 000—1 millió m² egységes vázszerkezettel építhető. A mezőgazdasági épületek céljára kialakított szerkezetcsalád részben vasbeton, részben acél tetőszerkezeti megoldással, háromcsuklós vonóvasas kivitelben, 9, 12, 15×6 m alaprajzi állástávolságoknak megfelelően került megtervezésre. Ezen szerkezetből 1966. évben két építési területen kb. 25 000 m² kerül felhasználásra. 1967. évben a szerkezetből várhatóan 100 000 négyzetméter igény fog jelentkezni.

A két építési terület egyrészt Pest megye területe, ahol az ÉM 25. sz. ÁÉV a kivitelező, másrészt Szabolcs megye területe, ahol az ÉM Szabolcs megyei ÁÉV fogja a munkákat elvégezni. Mindkét vállalat szakosított szervezetek létrehozása útján, korszerű termelészervezés szempontjainak megfelelően tervezi a vázas szerkezetek szerelését. A befejező munkarészeket a párthatározat célkitűzésének megfelelően az osztott kivitelezés rendszerében a termelőszövetkezetek brigádjai fogják kísérlet formájában elvégezni.

A mezőgazdasági vázszerkezet felhasználásával 25 témára 37 típusterv-változatot dolgoz ki a Típustervező Intézet, melyből 17 állattartási, 20 tárolási üzemi épületek célját szolgálja. A mezőgazdasági épületvázakhoz szükséges, hőszigetelő igényt nem jelentő oldalfalpanelek gyártása a vasbeton anyagú vázszerkezet egységeinek gyártásával együtt az ÉM Betonelemgyártó Vállalat feladata, míg az acélszerkezeteket az ÉM Fémunkás Vállalat állítja elő.

Kommunális vázszerkezetek (UNIVÁZ)

Igen nagy egységesítő- és szervezőmunka előzte meg az UNIVÁZ-szerkezet kialakítását, mely a Típustervező Intézet és a Középülettervező Vállalat közös munkájának eredményeképpen született meg. Ezen vázszerkezet az építőszekrény elvének megfelelően 2,40—6,60 m pillér-tengelytávolság között 60 cm-es, tehát nyolcféle méretváltozattal, 3—3,30 m szintmagassággal, a legkülönböztetebb felhasználási lehetőségeket biztosító szerkezeti rendszer. Az ismertetett méretsornak megfelelő 1—2 szintes, pillérekkel, tartókkal és födémekkel, homlokzati panelekkel stb. került megtervezésre.

1966. évben mintegy 55 000 m² ilyen vázszerkezet kerül felhasználásra, míg 1967. évre az eddigi igények alapján várhatóan 150 000 m².

A szerkezet különböző típustervek formájában is feldolgozásra kerül. A szerkezeti rendszer ala-

csony és középmagas épület előállításához is felhasználható. Gyártását az ÉM Betonelemgyártó Vállalat zsolcai üzemegysége végzi.

Az elmúlt hónapokban beigazolódott, hogy a tipizálási törekvések a tervező, kivitelező és beruházó szervezetek részéről egyaránt igen kedvező fogadtatásban részesültek. Fennáll az igény a kifejlesztett szerkezetek széles körű alkalmazására és különösen abban az esetben, ha a szerkezetek készletezését és raktárról való szállítását biztosítani lehet, a tömegesen jelentkező feladatok jelentős hányadát ezen szerkezeti rendszerekből fogják az érdekeltek várhatóan igényelni.

Ennek elősegítése érdekében több teendő vár megoldásra. Így például:

— Biztosítani kell a betonelemgyártó-kapacitás gyors növelését szolgáló valamennyi intézkedést, egyébként a kielégítetlen igények visszhangja jelentős visszahúzó erőt fog jelenteni a további fejlődéssel szemben.

— Amint az igény és kapacitás összhangja biztosítottnak látszik, a készletezés feltételeit meg kell teremteni.

— Az új árrendszer keretében, a fejlettebb technológiával gyártott — iparilag előállított — szerkezetek árát a valóságos önköltségnek megfelelően kedvezőbben kell megállapítani, mint a monolit betonszerkezetekét. (Ma a helyszíni beton ára kb. 10%-kal olcsóbb, ugyanakkor a helyszíni gyártás önköltsége gyakran kb. 15%-kal magasabb, mint az üzemi vb. szerkezeteké.)

— Az iparosítás további előnyeinek kiaknázása érdekében biztosítani kell a magasabb betonszilárdságot eredményező — fejlett adalékosztályozás útján, cementtakarékos gyártástechnológiá-

val, jobb minőségű feszítő acélhuzalokkal stb. készülő — szerkezetminőséget.

— Biztosítani kell, hogy a betervezett szerkezetek emelőgép-szükséglete időben rendelkezésre álljon, illetve olyan súlyú szerkezetek kerüljenek betervezésre, melyekhez a meglevő gépállomány megfelel. (5—6 Mp max. súlyú elemek.)

— A fejlesztésnek megfelelően a szállítás eszközeit időre biztosítani kell.

A vázszerkezetes építési mód eredményei már az eddigi alkalmazás alapján is számszerűsíthető formában lemérhetők. Így pl.:

— önköltség tekintetében mintegy 1%-os,

— termelékenység-növekedésben kb. 5—6 százalékos,

— építési időben kb. 10—15%-os eredményt jelent az alkalmazásuk.

Az új gazdasági mechanizmus során egyre nagyobb súllyal előtérbe kerülő szempont az építés átfutási idejének lerövidítése és a gyártóüzem korábbi termelésbe lépése révén jelentkező előny, ami egyes esetekben egyedül alkalmas a gazdaságosság kérdésének eldöntésére.

A vázszerkezetes építési mód a fejlesztés jelentős állomásához érkezett, mert a tömeges felhasználást biztosító tervezési-fejlesztési eredmények adottak, azonban sürgősen biztosítani kell a megfelelő gyártókapacitás növelésének és a szükséges felszereltség megteremtésének lehetőségeit.

A fejlesztés további szakaszában a kialakult és nagy sorozatban gyártott épületszerkezetek belső tartalommal való kitöltését kell (válaszfal, szerelő, szakipar területén) az építésiparosítás szempontjainak megfelelően biztosítani.

Az egyesület hírei

A Központ Hírei

Dr.-Ing. Johannes Postl (Ausztria) szeptember 6-án előadást tartott az acélszerkezetek újabb problémáiról. Előadásában az acélszerkezetek tervezésének és építésének újabb irányairól és ausztriai eredményeiről beszélt. Több könnyű acélszerkezetű csarnoképítést mutatott be, és ismertette az öszvértartók kiképzésének újabb módját.

A Területi Csoportok Hírei

A MTESZ Hajdú-Bihar Megyei Szervezete által szeptember 6—16-a között rendezett *Debreceni Műszaki Napok* rendezésében az Egyesület *Debreceni Csoportja* is kivette részét. A Műszaki Napok keretében a Csoport részéről szeptember 16-án Tomory László tartott előadást mezőgazdasági építkezéseink eddigi tapasztalatairól és problémáiról. Az előadáshoz dr. Vadász László és Boros András szoltak hozzá.

A *Tatabányai Csoport* Vezetősége július 1-én ülést tartott, melyen az Egyesület Elnöksége részéről Pesti Tibor főtitkárhelyettes is részt vett. A Csoport Vezetősége előtt Czeglina Vilmos ismertette a júniusi országjárás és a Békéscsabán tartott elnökségi ülés tapasztalatait. A Vezetőség utána a Csoport munkájával kapcsolatos aktuális problémákat és teendőket beszélte meg.

Augusztus 10-én a Csoport épületbemutatót szervezett. Ezen megtekintették a Tatabánya-Újvárosban épülő öntött házak építkezéseit, a szalutatókat. Az ismertető Poór Sándor tartotta, aki ismertetőjében kitért a különböző építési eljárások műszaki és gazdasági összehasonlítására is. A bemutató során a felvetett problémákról élénk vita alakult ki.

A *Soproni Csoport* július 12-én vendégül látta a Magyar Tudományos Akadémia Építészet Történeti Bizottságát, és gondoskodott látogatásuk szakmai programjáról.

Augusztus 12-én a Csoport az Egyesület Debreceni Csoportjának látogatását fogadta, és ez alkalomból a szakmai programot részükre megrendezte.

Kongresszusok

A Kammer der Technik által Heiligendamm-ban (NDK) augusztus 25- és 26-án rendezett Szakipari Konferenciára az Egyesület Lakatos Andort, Bartha Sándort és Székely Lászlót küldte ki. A konferencián mindhármán előadást tartottak.

Az IASS héjszerkezeti symposiumán, melyet szeptember 5—11-e között Leningrádban (SZU) tartottak, az Egyesületet Bodó László képviselte.

Az MSZMP Központi Bizottságának az építőipar munkájáról szóló 1964. februári határozata szerint a népgazdasági tervekben az építőipar gépellátását a növekvő feladatokkal és technológiai fejlődéssel összhangban kell biztosítani. A nehéz testi munkával járó és nagy munkaigényű építőipari tevékenységeket a III. ötéves terv végéig gépesíteni kell, s elsősorban a házgyárak, a beton- és habarcsgyárak, a belső anyagmozgatás gépeit és szállítóeszközeit kell rendelkezésre bocsátani. Az időszak végéig automatikus működésű beton- és habarcsgyárakat kell létesíteni.

Az ÉM Műszaki Fejlesztési Főosztály megbízása alapján az ÉTI Betontechnológiai Osztálya kidolgozta a *Műszaki előírás beton és vasbeton készítésére* c. előírás módosító kiegészítéseként a transzportbeton ideiglenes műszaki előírás-tervezetét, melyben a transzportbeton fogalmának meghatározása mellett összefoglalta az alapanyagok tárolására, mérésére és adagolására, a beton keverésére, szállítására, fogadására és minőségének ellenőrzésére vonatkozó előírásokat. Bár az építésiügyi tárca területén 1965. évben a transzportbeton mennyisége megközelítette a 600 000 m³-t (ebből 138 000 m³-t az Árpád-hídfői betongyár szolgáltatott), nem kerülhetett sor a transzportbeton ideiglenes műszaki előírásainak kiadására a műszaki előfeltételek hiánya, elsősorban a speciális szállítóeszköz-állomány és a fogadóberendezések hiánya miatt.

Az ÉTI Betontechnológiai Osztályának irányításával, az ÉMI, az Építőipari Szállítási Vállalat, a 22., 23. és 41. sz. Állami Építőipari Vállalatok közreműködésével 1963—1965 között kísérleteket folytattak a frissbeton-szállítás betontechnológiai feltételeinek megállapítására. Sajnálatos módon a kísérletek lefolytatására rendelkezésre álló szállítógépek kategóriájuk gyengébb minőségű típusai közé tartoztak, s így határozott következtetések kialakítására csak jó közelítő alapot nyújtottak. Így nem vált be a speciális betonszállító teknő kialakított prototípusa, elavult és nem gyártott típus a lengyel Starbet-kavarógépkocsi, és számos kezdeti hibával jelentkezett az ITAS jugoszláv gyártmányú keverőgépkocsi.

Az ÉTI zárójelentése — melynek anyagát az Építőipari Tudományos Egyesület rendezésében 1965. május 3-án csaknem 300 fős részvétellel egész napos ankét vitatta meg — alkalmas a beszerzendő járműtípusok meghatározására és megfelelő műszaki következtetések levonására. Anyagának felhasználásával dolgozta ki az ÉTI Gépesítésfejlesztési Osztálya a transzportbeton előállítás-szállítás és építéshelyi fogadás országos fejlesztési tervét, s ennek alapján készült a tárca transzportbeton-fejlesztési intézkedési terve.

1. A transzportbeton meghatározása

Transzportbeton az a betonkeverék, melyet a bedolgozó munkahelytől független műszaki egység állít elő, s amelyet megfelelő szállítójárműre rakva

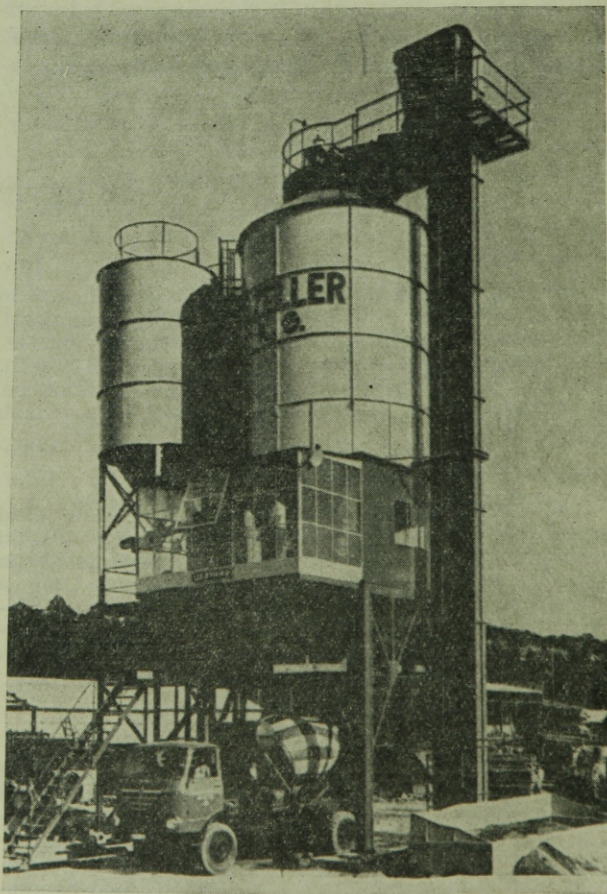
szétosztályozódás és minőségváltozás nélkül szállítanak a felhasználó munkahelyre.

Az adalékanyagok osztályozása, tárolása, mérese és adagolása, valamint a transzportbeton előállítása számos műszaki követelményt támaszt, melyeknek teljesítése előfeltétele — de nem biztosítéka — a transzportbeton egyenletes jó minőségének.

A transzportbeton előállítása, a központi betongyárak műszaki berendezése igen sok problémát felvető téma, és önálló tanulmányban kerül feldolgozásra. Hasonlóképpen külön tárgyalást igényel a transzportbeton gazdaságossága, mely a központi betongyár és a szállítás szervezetének együttes kiértékelését igényli.

Az ÉM Műszaki Fejlesztési Főosztály 1970. évre 1,6 millió m³ transzportbeton-mennyiség elérését tűzte ki célul. A feladat megvalósítása a technológia komplex megvalósítását követeli meg, ezért a központi betongyárak, a szállítóeszköz-állomány és az építéshelyi fogadás gépeinek és eszközeinek fejlesztését és beszerzését összehangolt ütemben kell tervezni és végrehajtani.

A központi üzemi beton-előállítás műszaki megoldásának gazdasági előnyei a szállítás és a fogadás megoldatlansága miatt ma még nem érvényesülhetnek, mert a szállítóeszközök meg nem felelő volta és a fogadás megoldatlansága miatt a



1. ábra. Liebherr transzportbetongyár

szállított beton bizonytalan és változó mértékű romlása következik be.

A betonszállítás lehetséges megoldásai:

- közönséges billenőplatós tehergépkocsi,
- szállítókonténer,
- különleges billenőteknős gépkocsi,
- agitátor vagy kavarógépkocsi és
- mixer vagy keverégépkocsi.

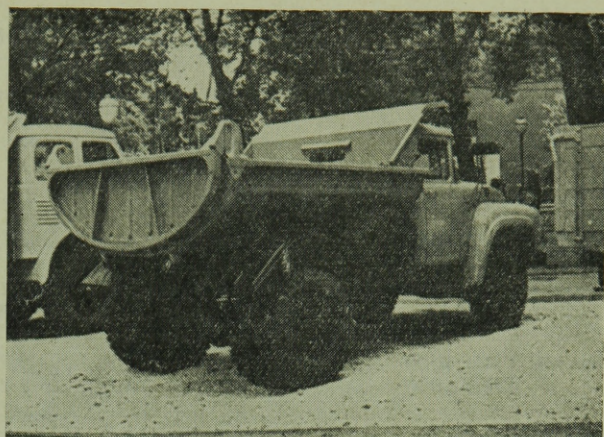
2. Betonszállítás billenőplatós tehergépkocsival

Az ÉTI kísérletei szerint normál billenőplatós gépkocsikon gyengén képlékeny vagy annál hígabb betonkeveréket minőségromlás nélkül nem lehet nagyobb távolságra szállítani. A rakodótér hézagain a keverékből víz vagy cementlé folyik el, mely károsan befolyásolja a bedolgozhatóságot és homogenitást, a rázkódás hatására pedig a tömörödött beton a lemezre annyira rátapad, hogy lebillentés után is kézi fellazítást igényel. A beton legerősebben az élekben, hajlatokban tapad meg. Ezt a hátrányt némileg kiküszöböli az új szovjet gyártmányú ZIL MMZ 555 típusú ívelt teknős tehergépkocsi (2. ábra), 4,5 Mp teherbírással, 55° billentési szöggel.

A normál billenőplatós gépkocsik tehát földnedves beton szállítására alkalmasak, bár ez esetben is a plató és a kiömlő nyílás viszonylag nagy távolsága miatt a száraz beton szétperereg, továbbá a széles ürítőnyíláson át a szállítási szétosztályozást nem tudja csökkenteni.

3. Konténeres betonszállítás

Közönséges tehergépkocsin konténerben gyengén képlékeny betonok is szállíthatók kisebb távolságra. Ez a módszer elsősorban kis mennyiséget igénylőket lát el, s csökkenti a feladás anyagmozgatói munkáját. Hátránya, hogy töltése a betongyárban lassúbb és nehezebb, csökkenti a gépkocsi hasznos teherbírását, s fogadása toronydarut igényel. A konténeres betonszállítás nagyobb távolságra nem jöhet szóba, mert a betömörödés miatt korszerű konténereknél is nehézkessé válik az ürítés. A munkahelyen belüli függőleges szállítás



2. ábra. ZIL MMZ 555 billenőplatós tehergépkocsi

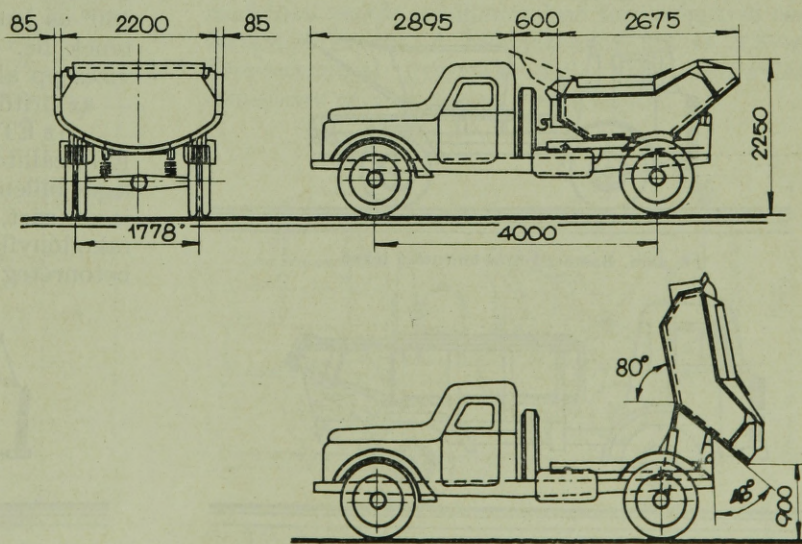


3. ábra. ÉTI-betonkonténerek

6—20 és 40—45 Mpm-es toronydaruink teherbírásához igazodóan 150—400 és 750 l-es körkeresztmetszetű, alsó szektorzáras, konténertípusokat kell gyártani (3. ábra). A szektorzárral a beton közbeni karolás kiküszöbölésével tetszőleges adagokban a zsaluzatba üríthető.

4. Különleges billenőteknős tehergépkocsi

A megfelelően kialakított billenőteknő beton-technológiai szempontból egyenértékű a konténeres megoldással; a beton legnagyobb hányadát kép-

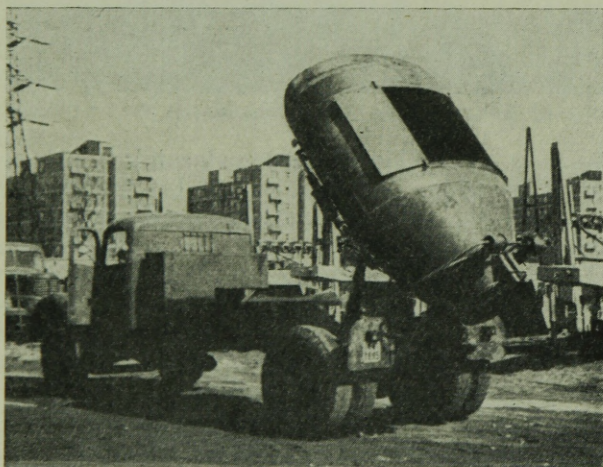


4. ábra. ZIL MMZ 553 különleges billenőteknős tehergépkocsi

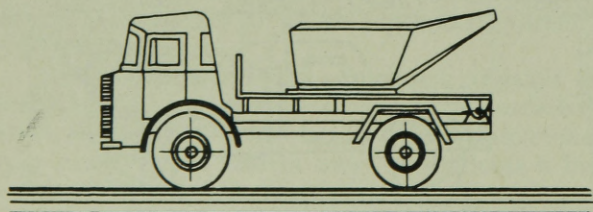
Különleges billenőteknős tehergépkocsik adatai

Gyártómű és típus	Hasznos űrtartalom m ³	Teknő önsúlya Mp	Teknő széles- sége m	Üritő- nyílás széles- sége m	Üritési magas- ság m	Emelési idő s	Billen- tési szög °	Megjegyzés
Szovjet ZIL-MMZ 553	2,0		2,2		0,9	15	80	
Höss DBGM S 41	4,0	1,7	2,2	0,6	2,2	60	65	földnedves beton
S 61	5,5	2,2	2,25	0,6	2,3	60	65	földnedves beton
Basener TMR 4000	4,0	2,2	2,2	0,6	2,1	60	65	kavarólapátok
TMR 6000	6,0	3,2	2,25	0,7	2,1	60	65	
Interconsult M-4	3,0	1,0			2,0		70	félcsepp alak
M-6	4,0	1,4			2,0		70	
M-8	6,0	1,8			2,1		70	
Elba TM 4000	4,0	2,0	2,2	0,6	2,1	60	65	Kavarómű nélkül
TM 6000	6,0	3,0	2,25	0,7	2,1	60	65	Kavarómű nélkül

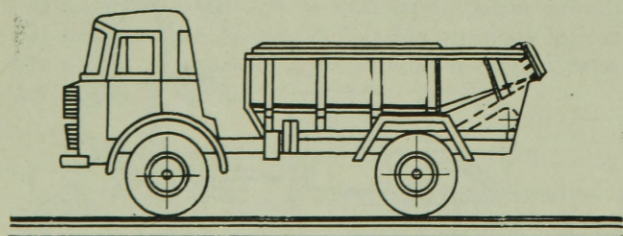
viselő gyengén képlékeny betonok szállítására is alkalmas. A teknő megfelelő kiképzése azt eredményezi, hogy a keverékből kevés víz folyik el, az ürités átkeveredés nélkül megy végbe, a teknőnek nincsenek éles szegletei és a beton megvédése céljá-



5. ábra. ÉM Szállítási Vállalat billenőteknő-prototípusa



6. ábra. Basener-kettős billentésű teknő



7. ábra. Basener-lapos billenőteknő

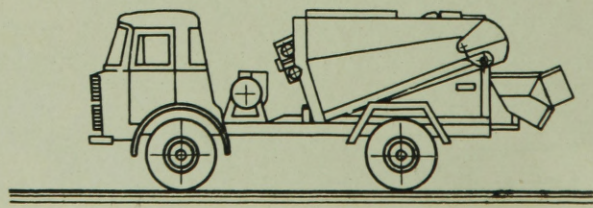
ból szükség esetén lefedhető. Néhány különleges billenőteknős tehergépkocsi adatait közli az 1. táblázat.

Egyelőre, sajnos, csak szakirodalomból ismerjük a 4. ábrán bemutatott szovjet gyártmányú, különleges billenőteknős tehergépkocsit, mely az adatok szerint a műszaki kívánalmaknak legjobban megfelel. Teherbírása a 2 m³ hasznos űrtartalomnak megfelelően 3,5 Mp, a teknő fenéklapjának billentési szöge 80°, az elszűkülő üritőnyílás a szétosztályozódás nélküli szakaszos üritést biztosítja. A hidegebb éghajlatú területek részére a tartály fűtését is lehetővé tevő kettős falú kivitelben is gyártják.

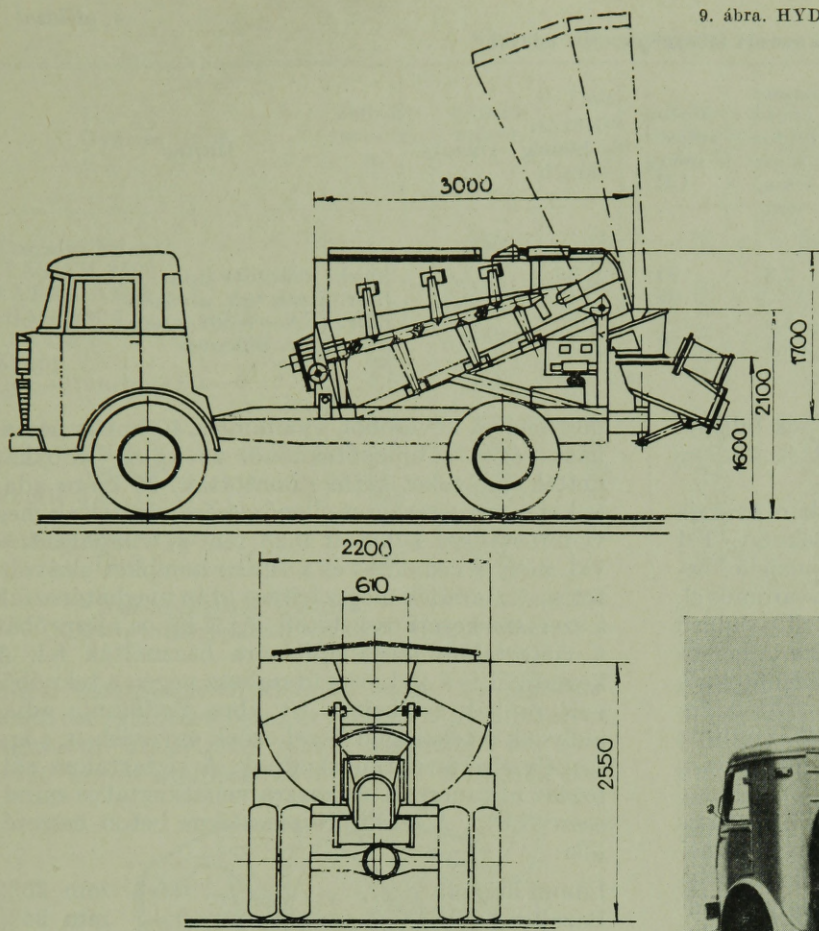
A különleges billenőteknős tehergépkocsi a tömegbetonok szállításának legkedvezőbb géptípusa, csekély beruházási többletköltségével a leg-gazdaságosabb megoldást jelenti. Nagy sorozatú beszerzését kifejezetten a különleges teknővel szovjet vagy csehszlovák relációból kell biztosítani.

Egyes cégek — így pl. a táblázatban szereplő Basener — a szállítási távolság növelése céljából 180°-os lengőmozgást végző kavarólapátokat építenek be. Az Interconsult cég billenőteknője fél vízcsepp alakot mutat, egyes változatai hátrafelé — az üritőnyílás irányába — elkeskenyednek.

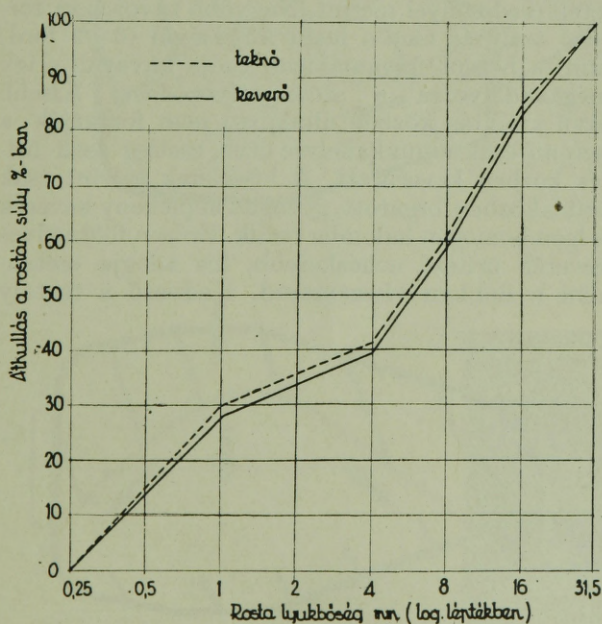
Az ÉTI a kísérleteket az 5. ábrán látható — az ÉM Szállítási Vállalat által kifejlesztett —, különleges billenőteknős gépkocsival folytatta le. A teljesen zárt, 3 m³ hasznos űrtartalmú teknő felső rakodónyílásának mozgatószerkezete a lerakódott betonréteg miatt rövid idő alatt használhatatlanná



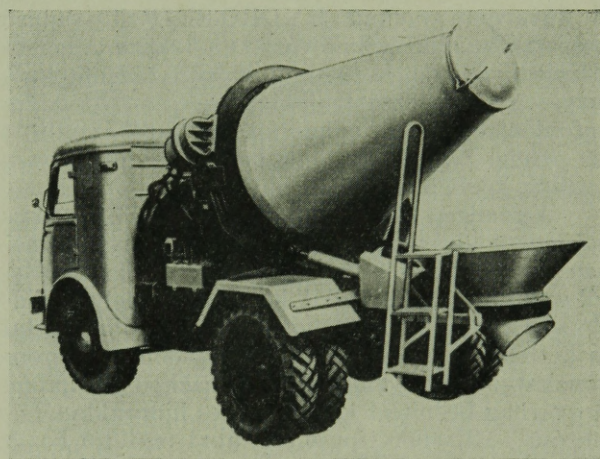
8. ábra. HYDRO-SKIP TM univerzális billenőteknő



vált, s ezzel elestek a zárt kialakítás előnyei. A töltés az 1 m^2 -es szűk nyíláson át nehézkesen ment, a belső részekben az élek mentén és a mélyebb részekben a beton a teknő falához tapadt, a kiürítés az $\varnothing 50 \text{ cm}$ -es pneumatikusan zárható ajtón át lassú és tökéletlen volt, s nem jött létre a csőrös teknős típusoknál a szakirodalomból ismert spontán átkeveredés.

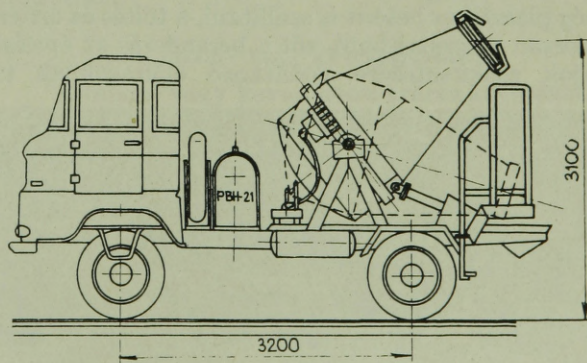


10. ábra. 40 km-re szállított plasztikus beton szemszerkezeti diagramja



11. ábra. HYDROBET PBH 2 agitátorkocsi

Billenőplátós gépkocsi platójára szerelhető DOKIA-típusú hidraulikus billentésű teknőt mutat a 6. ábra. A gépkocsi-rakfelület billentésének közvetlenül a befejezése előtt automatikusan megkezdődik a teknő saját billenése, mely teljesen lökésmentesen megy végbe. Három oldalra billenthető rakfelület esetén a billenőteknő forgatóművel összeépítve készül. A billenőteknőt $2,5$ és $3,5 \text{ m}^3$ úrtartalommal gyártják. Fel- vagy leszerelése mindössze néhány percet vesz igénybe.



12. ábra. PBH-21 agitátor-berendezés IFA-W 50L tehergépkocsira szerelve

Agitátor (kavaró) tehergépkocsik adatai

Típus	Hasznos űrtarta- lom m ³	Legna- gyobb dobfor- dulat- szám/ min.	Motor- teljesít- mény LE	Közüti sebesség km/h	Önsúly	Hajtás
Starbet—2	2	7,5	93	35	4,5	mech. leállított típus
Hydrobet PBH—2	2	3—9	93	40	4,3	hydr. Stark tgc. alvázon
Hydrobet PBH—21	2	3,5	110	55	5,5	hydr. IFA—W50L alváz
IBAG TB 2	2	3,5	110	70	5,0	hydr. hydr. billentés

Tehergépkocsi alvázára épített lapos billenőteknőt vázol a 7. ábra. E típus 3, 4 és 6 m³-es hasznos űrtartalommal készül.

A Basener és az Elba cég sorozatban gyártja közösen fejlesztett különleges billenőteknőit, TM típusjellel kavarómű nélkül és TMR típusjellel beépített 180°-os lengőmozgást végző kavaróművel. A kavarómű nélküli HYDRO-SKIP TM-típusú univerzális szállítóteknő vázlata a 8. ábra. A német előírások szerint kavarómű nélküli billenőteknőben — a vevő hozzájárulásával — csak földnedves betont szabad szállítani a vízadagolástól számított 45 percig, feltéve, hogy a beton konzisztenciája szállítás közben nem változik.

A gyengén képlékeny, képlékeny és plasztikus betonokat kizárólag kavaróművel felszerelt teknőben vagy dobban szabad szállítani, a vízadagolástól számított 90 percig. A kavarómű, mely a TM-típusba utólag is beépíthető, kétféle erőfokozattal és kétféle sebességgel készül a mindenkor betonkonzisztenciához való jobb alkalmazkodás céljából. A gyárilag beépített kavaróműves hidraulikus billentésű TMR-4000 típust a 9. ábra mutatja be. A billentés, nyitás és zárás, valamint a kavaróművel mind a vezetőfülkéből, mind a gép oldalán elhelyezett kezelőállásból vezérelhető. A teknőben a betonon kívül habarcs, kavics, homok stb. is szállítható, szükség esetén a kavarómű komplett egységként kiszerelhető. A teknő gyors tisztítására vízübláló berendezést építenek be. Az ürítőcsúszda oldalirányban elfordítható, magassága állítható.

Az Aacheni Műegyetem Építőgép és Építésüzemi Kutató Intézete minősítette a TMR 4000 típusú billenőteknőt.

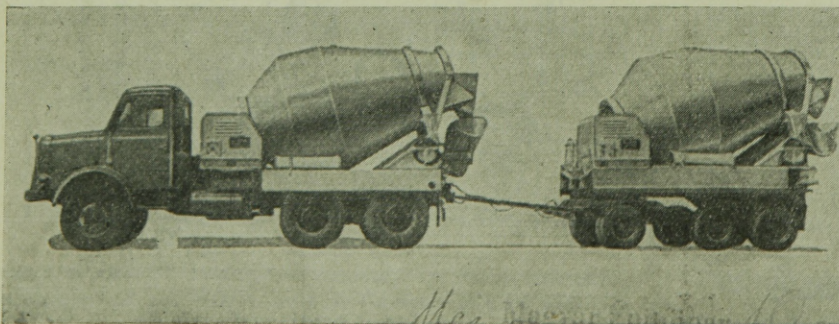
Megállapításuk szerint a billenőteknőben nagyobb távolságra is szétoosztályozódás nélkül lehet még plasztikus betont is szállítani, a töltés és ürítés gyorsan végrehajtható, sőt a berendezés az építési zajok csökkentésére vonatkozó előírásoknak is

megfelel. A keverőből, valamint a 40 km-es útszakasz végén a billenőteknőből 25 kp-os próbákat vettek, melyeket kétfelé bontottak, 20 kp-os adagokat a szemszerkezet ellenőrzésére vizsgáltak meg védőrostákkal kapcsolt 0,25 mm-es vizsgálószítával, mely a cementet és a finom homokot eltávolította. A maradék megszáritása után meghatározták a szemszerkezeti összetételt. Az 5 kp-os részpróbát a víztartalom megállapítására használták fel. A keverőből és a 40 km-es útszakasz végén a teknőből vett próbák értékeit a 10. ábra grafikonja adja, melynek értékei igen közel esnek egymáshoz, s így csekély eltérésről tanúskodnak. A víztartalom változása ugyanerre a szakaszra vonatkoztatva mindössze 5,1%. A szállított plasztikus beton összetétele:

Finom homok	0—3 mm	35%
Bazaltzúalék	0—7 mm	24%
Bazaltzúalék	7—15 mm	19%
Bazaltzúalék	15—30 mm	22%
Cementtartalom	270 kp/m ³	
Plasztifikátor (Ceresit)	0,84 kp/m ³	

5. Agitátor- vagy kavarógépkocsi

Az agitátor vagy kavarógépkocsi a földnedvestől a plasztikusig terjedő konzisztenciájú betonkeverékek szállítására egyaránt alkalmas a kísérletek eredményei szerint. Nagyobb távolságra történő szállítás esetén lassú forgásával (3—9 ford/min) a betont folyamatosan tudja kavarni, s így megakadályozza a szétoosztályozódást. Kisebb távú szállítás közben általában nem forgatják a betont, csak a munkahelyre érve, esetleg csak ürítés közben keverik át. A kísérletek szerint csak ürítés közben forgatott, gyengén képlékeny keverék is igen homogén halomba ömlik. Erősen földnedves keverék ürítése nehezebb, kis adagja eseténként a dobban visszamarad. Kedvező a tartály



13. ábra. Stetter keverővonat

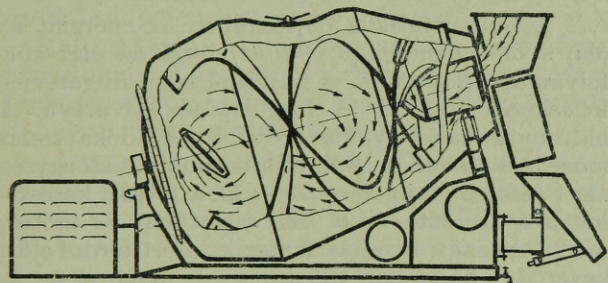
Betonkeverő gépkocsik adatai

Gyár és típus	Dob- tartalom m ³	Jármű motor LE	Dob- hajtó motor LE	Közúti sebesség km/h	Dob ford. szám/ min.	Víz- tartály l	Önsúly Mp	Dobforgatás m = mechanikus h = hidraulikus
Koszalin BS—42	4	180	45	50	20	550	14	h
ITAS AM 3500	3,5		33			400	7	m
TATRA AM 3	3	180	33	40	3—9,3	470	13,5	h
IBAG TM 3	4,5	150	38	70	16	450	7	m
TM 5	6,5	150	50	70	16	650	9,5	m
Krupp VI	5,5	150	48	64	14	550	3,3	m
Rex—Hünnebeck 3—6	4,8	XX	38—72	XX	12	190—	2,4*—	m
						700	3,6	
Stetter AM 3,5	3,5	XX	40	XX	12	400	2,5*	m. v. h.
AM 5,5	5,5	XX	60	XX	12	650	3,1*	m. v. h.
AM 6,0	6,0	XX	60	XX	13	650	3,2*	m. v. h.
Vögele 3 L	3,5	XX	35	XX	15	450	2,5*	m. v. h.
5 L	5,5	XX	50	XX	15	750	3,3*	m. v. h.
de Jong TRC 4½	3,0	XX	—	XX	11	550	2,4*	h
TRC 6	4,0	XX	—	XX	9	700	3,0*	h

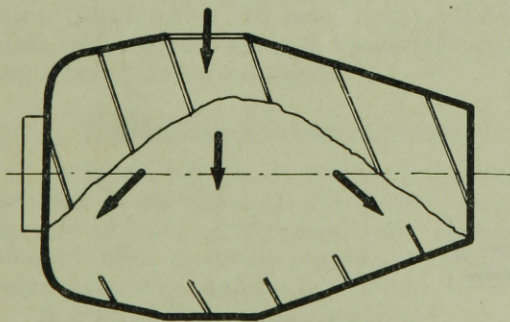
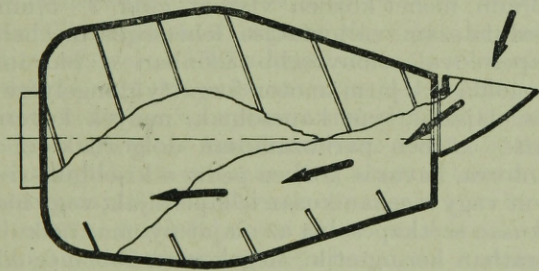
* = keverőegység önsúlya.

XX = a tehergépkocsi típusától függ.

ejtési magassága és kiömlési szöge. Az agitátorkocsival szállított betonkeveréket a munkahelyen általában utánvizezés nélkül használták fel. 25—30 km-es szállítási távon nyári melegben sem



14. ábra. A keverés folyamata a dobban



15. ábra. Középső és hátsó töltés vázlata

romlott a gyengén képlékeny beton minősége. A hazai építőipar ez ideig csak a Starbet-2 lengyel típust üzemeltette vállalati kezelésben. A dob gall-láncos hajtása gépészeti szempontból nem előnyös, gyakori hibák forrása lehet. Hasonlóképpen kedvezőtlen a tartály billentése.

A Starbet-2 adatait további típusok adataival együtt a 2. táblázat ismerteti.

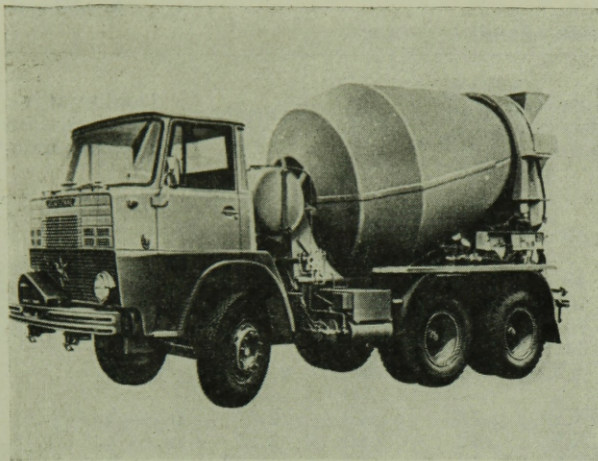
A Starbet-2 típust a lengyelek időközben továbbfejlesztették és már az 1964. évi moszkvai Nemzetközi Építőgép Kiállításon bemutatták a Hydrobet PBH-2 hidraulikus forgatású és billentésű agitátorkocsit (11. ábra). Az irodalmi adatok szerint az új típus műszakilag jobb az előzőnél, változatlan hátránya a Magyarországon nagy sorozatban nem futó Star tehergépkocsi-alváz. Az ez évi Lipcsei Vásáron mutatták be a PBH-21 jelű — az NDK részére IFA-W 50L tehergépkocsi alvázra szerelt — új típusváltozatot (12. ábra).

Az ÉM Műszaki Fejlesztési Főosztály a lengyel külkereskedelmi vállalattal tárgyalásokat kezdeményezett az agitátor-berendezés Csepel tehergépkocsi-alvázra való összeépítésének megoldására, mivel a műszaki fejlesztési tervek szerint 1970-ben már kb. 250—300 000 m³ betont kell agitátorkocsival szállítani, tehát nagyobb sorozatot kell beszerezni.

6. Mixer- vagy keverőgépkocsi

A mixer- vagy keverőgépkocsi száraz keveréket is szállíthat, melyhez a vizet az építéshelyre való megérkezés előtt adagolja, így szállítási távolsága tetőlegesen növelhető. Mivel építőiparunkban a szállítási távolság általában 20 km alatt marad, alkalmazására egészen különleges esetektől eltekintve nincs szükség. Költségei az agitátorkocsi költségeinek csaknem háromszorosát teszik ki.

A keverőgépkocsik dobürtartalma 3—8 m³; a 4 m³-nél nagyobb ürtartalmú típust már háromtengelyes-tehergépkocsi alvázra kell építeni. További változatai: egytengelyes pótkocsi nyerges von-



16. ábra. Háromtengelyes Henschel-keverőkocsi hidraulikus dobhajtással



17. ábra. ITAS AM 3500 típusú keverőkocsi



18. ábra. ÉTI hidraulikus betonfogadó bunker

tatóval, háromtengelyes vontatott pótkocsi, ritkán a 13. ábrán látható változat, háromtengelyes keverőkocsi, háromtengelyes keverő pótkocsival. Külföldi keverőkocsi-típusok adatait közli a 3. táblázat.

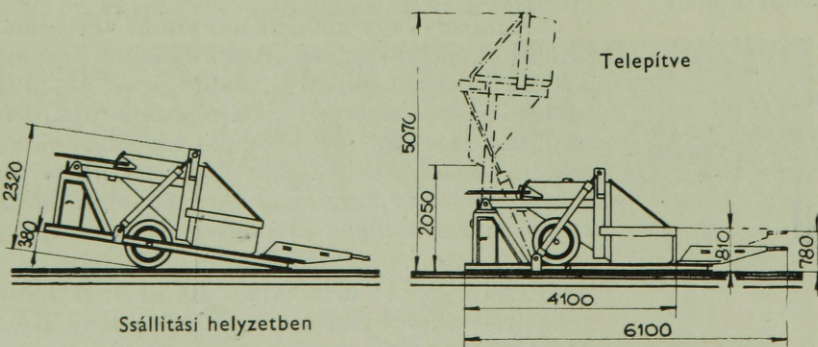
A keverőkocsik szabadon ejtő keverési rendszerrel működnek, az ürítést ellenirányú forgatással végzik. A keverés folyamatát a 14. ábra vázolja, melyen látható a dob felső részén a jól zárható töltőnyílás is. A másik töltési rendszerrel az anyagokat megfelelő tölcserén át a dob végén adagolják be (15. ábra). Az ürítőcsúszda oldalirányban elfordítható, magassága állítható. Újabb típusokon az ürítés elősegítésére a dobot hidraulikus hengerekkel billentik.

A keverődobok hajtását az első időben a járműmotorról működtetett segédhajtóművel oldották meg, mely számos üzemeltetési hibát okozott. Ezért később a gyártók legnagyobb része a dob hajtására külön Diesel-motort épített be, ez azonban a gyártási költségeket jelentősen növelte. A hajtás korszerűbb megoldását a hidraulika térhódítása tette lehetővé.

A hidraulikus dobhajtás hidrosztatikus vagy hidrodinamikus elven alapul. A hidrosztatikus hajtást járműmotorról működtetett keverődobnál alkalmazzák, mivel ez a megoldás külön motoros hajtásnál nem eredményez számottevő javulást.

A hidrosztatikus hajtóműben az energiát az olaj nyomási energiája viszi át, maga az olaj folyamatban áramlik. A hajtómű lehet dugattyús, fogaskerék-, csavar- és forgólápátos szivattyú. A hidromotorban a nyomás erővé, a folyadékáramlás mozgássá alakul át. A fordulatszámot az időegység alatt átfolyó olajmennyiség és az átfolyási keresztmetszet szorzata adja. Kis szivattyú- és motor-mérethez nagy nyomás tartozik, ezért fordul elő a keverődob-hajtásban 400 atm is.

A dob fordulatszáma keverés és ürítés közben 16/min, menet közben viszont csak 3–5/min. A fordulatszám változtatása lehetséges mechanikus kapcsolóval, előnyösebb azonban a hidraulikus megoldás. A járműmotor forgattyútengelyére kettős olajszivattyút kapcsolnak, melyek keverés és ürítés közben párhuzamosan dolgoznak az olajmotorra, kaválás közben pedig a kisebbik szivattyút vagy mechanikusan lekapcsolják, vagy hidraulikusan szétkapcsolva az olajat nyomás nélkül üres járatban keringtetik. Még korszerűbb megoldás a dobfordulatszám folyamatos automatikus szabályozása sebességszabályozó szeleppel.



19. ábra. Drescher BÜ-536 típusú betonfogadó bunker

Betonfogadó bunkerek adatai

Gyártómű és típus	Hasznos űrtar- talom, m ³	Önsúly, Mp	Motor teljesít- mény	Emelési idő, s	Üritési magas- ság, m	Megjegyzés
ÉJGYV ÉTI BFS-3	3	1,9	9,5 LE	80	1,4	
Drescher BÜ-536	2,5	2,3	7,5 kW	50	2,05	vontatható 20 km/h
Höss ZS 45	4	2,5	7,5 LE	45	1,65	vontatható 20 km/h
ZS 55	5	2,7	7,5 LE	50	1,65	vontatható 20 km/h
ZS 65	6	3,1	12,5 LE	60	1,65	vontatható 20 km/h
Basener BVH 4000	4	1,6	5,5 LE	60	1,65	kavarólapát-sorral
BVH 6500	6,5	2,6	10,0 LE	58	1,8	kavarólapát-sorral
Stetter UKM 45	4,5		10,0 LE	60	1,6	vontatható
Liebherr UEK 4000	4	2,3	5,7 kW	48	1,55	vontatható

A korszerű hidrodinamikus hajtóműben a teljesítményt felvevő szivattyú az olajat felgyorsítja, a teljesítményt leadó turbina lelassítja. A mozgási energia közvetlenül erővé és forgómozgássá alakul át. A hidrodinamikus hajtóműben az erőátvitel minden fokozatában van hidrodinamikus kapcsoló-elem. A hidrodinamikus nyomatékváltó előnye, hogy változatlan teljesítmény mellett a mindenkor terhelésnek megfelelően módosítja a hajtott gép forgatónyomatékát és fordulatszámát. Ez különösen előnyös az általában Diesel-motorral hajtott keverőkocsinál, mert a Diesel-motor maximális teljesítményét és nyomatékát csak meghatározott fordulatszám-tartományában adja le (1200—2800 ford/min). A hidrodinamikus hajtóművet mind különmotoros, mind járműmotoros hajtásnál előnyösen alkalmazzák, bár még korántsem terjedt el annyira, mint a hidrosztatikus hajtás.

A hidraulikus dobforgatás rohamos elterjedését elősegíti az a körülmény is, hogy egyes országokban az építési zaj felső határát 75 dB-értékkel korlátozzák, a különmotoros dobhajtás zaja pedig eléri a 87 dB-t.

Korszerű hidraulikus dobhajtású háromtengeyes Henschel-keverőkocsi látható a 16. ábrán.

Az ITAS AM-3500 típusú jugoszláv keverőkocsit — mellyel az ÉTI a betonszállítási kísérleteket végezte — a 17. ábra mutatja. A keverőkocsi gépészeti berendezése gyakran meghibásodik, magas súlypontja miatt stabilitása nem kielégítő, irányítása meglehetősen nehéz. A gyengén plasztikus konzisztenciájú betonnak csak egy részét üríti ki, a többi anyag ürítéséhez további víz adagolását igényli. A kirakott anyag nem homogén, konzisztenciája fokozatosan egyre plasztikusabb s így végül az utolsó adag egészen híg folyós. A csigatovábbító felületén aránylag nagy mennyiségű beton tapad fel és köt meg. A keverőkocsiból kiadott beton szilárdsága csak kismértékben haladta meg a tervezett szilárdságot.

7. Betonfogadó bunker és konténer

Az üzemi betont az építéshelyeken sok esetben nem az előírásoknak megfelelően fogadják. A leggyakoribb — rendszerint igen hátrányos — műszaki hiba a beton építéshelyi utánvizsgálata, melyet igen szigorúan be kell tiltani.

A gépkocsiban érkező betonkeveréket lehetőleg közvetlenül a bedolgozás helyére kell üríteni a



20. ábra. ÉJGYV betonkonténer

további belső szállítás elkerülése érdekében. A nagy amortizációs százalékkal elszámolt szállítóeszköz-állomány jobb kihasználása, kocsifordulónak növelése céljából az építéshelyeken hidraulikus betonfogadó bunkereket kell beállítani, melyekbe a teljes betonszállítmány egyszerre kiüríthető. A hidraulikusan emelt bunker a betont tetszőleges adagokban konténerbe üríti, melyet a toronydaru emel fel a bedolgozás helyére. Néhány betonfogadó bunkertípus adatait közli a 4. táblázat.

Az ÉTI-ben kifejlesztett hidraulikus betonfogadó bunker látható a 18. ábrán, a kapcsolódó körkeresztmetszetű, szektorzáras betonkonténerrel.

Az NDK-ban kifejlesztett és sorozatban gyártott betonfogadó bunker vázlata a 19. ábra, a berendezés főbb méreteinek megadásával.

Billenőplatós kocsin érkező betonszállítmány fogadására alkalmas az ÉJGYV által kifejlesztett betonfogadó konténer (20. ábra), melynek egymás mellé kapcsolt négy egysége a gépkocsi platójával azonos szélességű, s így a teljes szállítmány veszteség nélkül átüríthető. A konténer fix platós gépkocsin való szállításra is alkalmas.

Az ankét előadásai, hozzászólásai és az ezeket összefoglaló cikk alapján megállapítható, hogy a transzportbeton szállítási és fogadási problémái műszakilag megoldottnak tekinthetők. A transzportbeton nagy gazdasági előnyeinek elérése érdekében az egész technológiai sor összehangolt fejlesztésére van szükség, mert csak az összes részfeladat megoldása hozza meg a reálisan elérhető eredményeket.

Magasépítési földmunkák gépesítése

ÉLÍÁS IMRE

A magasépítéssel kapcsolatban felmerülő — és elsősorban a nagytömegű — földmunkák géppel való elvégzése ma már nagyrészt megoldott. Kisebbségben azonban még kézi erővel munkavégzést alkalmaznak, amely tudvalevően a dolgozók számára nagy fizikai igénybevételt jelent. A kézi munka felmerülése egyrészt a megfelelő technológiájú gépek hiányára, másrészt pedig tervezőink kézi erővel munkavégzésre beállított szemléletére vezethető vissza.

A földmunka gépesítésének vizsgálatánál különbséget kell tenni a szabad, úgynevezett beépítetlen területen — ahol a munkavégzésben környezeti akadályoztató körülmény nincs — vagy beépített területen végzett földmunka között, ahol a környező épületek, műtárgyak, közművek a gépi munkát nehezítik.

Beépítetlen területen létesítendő magasépítményeknél az elvégzendő földmunkák 90%-a elvileg géppel végezhető abban az esetben, ha a tervezés a földmunkákat a kivitelező vállalatok rendelkezésére álló gépparkjának figyelembevételével organizálja, a kivitt megfelelő ütemben irányozza elő, ha lemond a m^3 -minimumra törekvő kézi erő technológiai szemléletéről, és egyben a földmunkát a gépi technológiára alkalmasan tervezi meg. A beépítetlen területeken levő magasépítményeknél elvégzendő földmunka általában tereprendezésből, közműárkok kiemeléséből és visszatöltéséből, út-, vasútalépitményi földmunkából, pincetömb- és alapkkiemelésből tevődik össze.

E munkák végzésének gazdaságos sorrendje a következő:

1. Közműárkok kiemelése a terep feltöltésre váró részen.
2. Durva tereprendezés elvégzése kiegyenlítő szintre.
3. Közműárkok kiemelése a terület bevágás alá kerülő részein.
4. Közművek visszatöltése.
5. Utak, vasutak alépitményi földmunkái.
6. Pincetömb-, alapgyödr-kiemelések.
7. Alapok mellé való földvisszatöltés, közműcsatlakozások földmunkái.
8. Finom tereprendezés.

Sajnos, meg kell állapítani, hogy hazánkban igen kevés magasépítmény földmunkáját sikerült a fent említett optimális földmunkavégzési sorrendben kivitelezni, a munkák sürgőssége, a beruházás munka-előkészítése és a kiviteli kapacitás kooperációjának hiányos működése miatt. Ehelyett a munkák gyakran az alapkkiemeléssel kezdődtek, a közmű-földmunkák csak az építmény befejezése előtt készültek el, s a tereprendezés elkészítését, az építmény átadását a munkaterületen tároló anyagok akadályozták. Ez a körülmény felesleges földmunkavégzést okozott a közműveknél, s az építkezések jó úttal való kiszolgálása sem történhetett meg időben.

A fenti 8 ütemre bontott földmunkavégzés közül beépítetlen területen az 1., illetve 3. köz-

műépítési földmunkavégzés géppel való kivitelezése ma még csak kb. 20%-ban megoldott. Nem okoz nehézséget a nem mély, kb. 1,60 cm-ig kivitelezendő árokföldmunkák géppel való végzése, mivel ezt akár gumikerekes kotróval, akár vederlancos árokásógéppel el lehet végezni. Ennél nagyobb mélységű csatornaárkok kiemelésénél a tervezők az árokszélességet minimális szélességűre és dúcolt kivitelre tervezik, amely ugyan a földkitermelés mennyiségét a minimumra csökkenti, azonban az ilyen jellegű földmunkákat a jelenleg rendelkezésre álló gépparkkal nem lehet elvégezni. A dúcolt csatornaárkokból igen nehéz fizikai munkával, többszörös karolás mellett kézi erővel végezhető el a feladat. E technológia helyett célszerű a jelenlegi géppark munkavégzési adottságaihoz jobban alkalmazkodó rézsús-padkás munkaárkok-kiemelés vagy esetleg több közműnek egy munkaárkokban való elhelyezése. NDK-beli tapasztalatok szerint kedvező gazdasági eredménnyel járt az úgynevezett előregyártott közmű-gyűjtőcsatornák alkalmazása, ahol az összes-lakótelepi közművet egy közös vasbeton közmű gyűjtőcsatornában helyezték el. Az előbbieken ismertetett közműárkok-kivitelezési mód nemcsak a földkitermelés teljes gépi kivitelezését teszi lehetővé, hanem kényelmesebbé válik a közműfektetési munka is és a visszatöltött föld is az előírt tömörségi fokra (vibróhengerrel) könnyen beépíthető. Dúcolt munkaárkok esetén csak a föld visszatöltése történt meg, a tömörítést nehezen lehet szakszerűen gépesíteni, és ez utólagos roskadásokat és építménysüllyedéseket okozott.

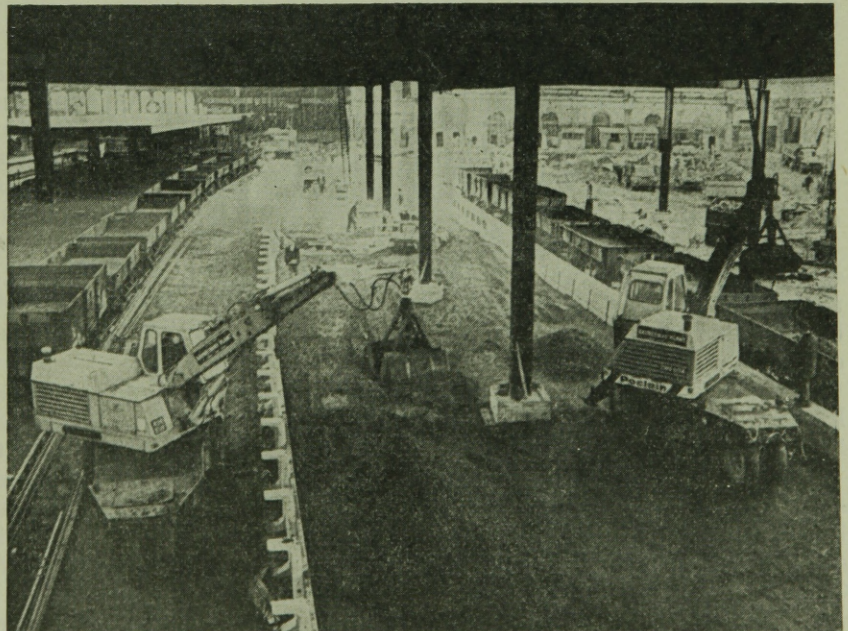
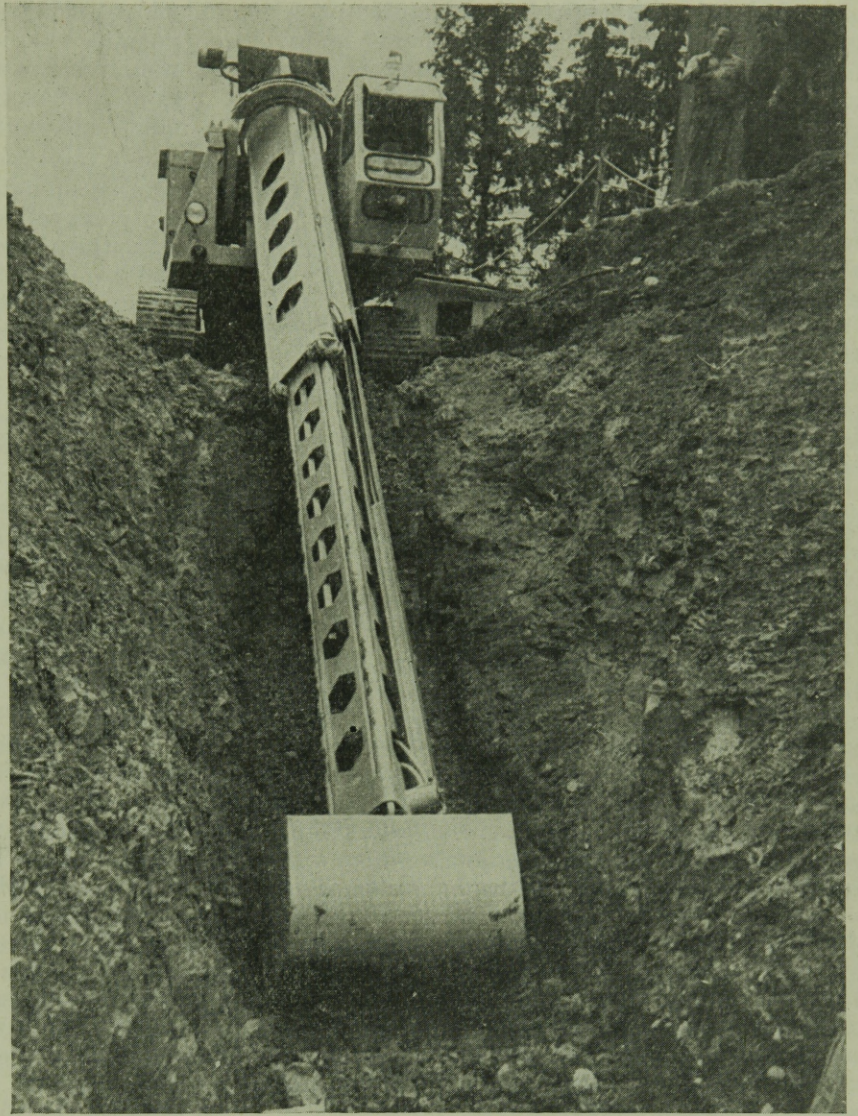
A 2. pont alatti durva tereprendezés elvégzése magasépítési földmunkánál beépítetlen területen 100%-ban gépesíthető.

Ennek munkaeszköze a kotrógépből, dömpérből, tologépből, tömörítőgépből, illetve a földnyesőgépből és tömörítőgépből alkotott géplánc. A magasépítmény körüli durva tereprendezést általában 20 cm pontosságig célszerű elvégezni a felszíni vízelvezetés biztosításával együtt, mivel az építkezés befejezése után egyébként is szükségessé válik a végleges felületrendezés.

Az 5. pont alatti utak-, vasutak kivitelezését abban az esetben nem tudjuk a rendelkezésre álló gépparkkal elvégezni, ha azt a terephez közel simulóan, útmenti szabványárkokból kell megépíteni. Mivel e területen is igen gyakori a kézi erőre való tervezési szemlélet, a gépi kivitelezés lehetősége csökken. Ezért javasolandó a trapézszelvényű keskeny szabványárkok helyett a gépparkunkkal könnyebben kialakítható ék alakú vízelvezető árkok tervezése, amely akár kotró-dumper-földtoló vagy szkréper-tömörítőeszköz-gréder géplánccal, s így már majdnem 100%-ban gépesíthető. Kézi munkaként hátramarad ezenkívül a tükörvágás egy része, padkák kialakítása és rézsűrendezés.

A pincetömbök kiemelése zömmel elvégezhető a rendelkezésre álló gépparkunkkal, a következők mellett: a földmunka fenékszintje 20 cm ráhagyással készül az esetleges túlkotrás elkerülésére. Az

1. ábra



2. ábra

alapárkok és kisebb területű alapok, valamint a 20 cm ráhagyás kubikosmunkaként marad hátra. A földmunka ráhagyással való kivitelezése véleményem szerint felesleges luxus, mert száraz munkagödörben az esetleges kisebb túlkotrásból származó visszatöltés tömörítőgépeinkkel nagyobb tömörségi fokra készíthető, el mint amilyen a termett talaj volt. A kisebb alaptestek, alapárkok földmunkáinak cm-rendű pontossággal való kivitelezéséhez alkalmazkodó géptípussal nem rendelkezünk, így a munkát kézzel kell befejezni.

A 7. pont alatti alapok mellé való földvisszatöltés és közműcsatlakozások földmunkáit csak abban az esetben lehetséges nagyobb mértékben gépesíteni, ha gépeink számára munkavégzési területet biztosítunk és a földmunka-minimumra való törekvés szemléletéről lemondunk.

Az építkezés befejezése utáni finom tereprendezés gépesítése a kivitelező vállalatok rendelkezésre álló gépparkjával teljesen megoldható, így elsősorban a gréderrel, amelyhez az szükséges, hogy a munkaterületet anyagoktól, törmeléktől felszabadítsák.

Az előbbieken felsoroltakkal azt kívántam bizonyítani, hogy a magasépítményeknél alkalmazott földmunkák beépítetlen területen a jelenlegi 60–70%-os gépesítési fokról 90% gépesítési fokra növelhető a meglevő géppark technológiai adottsága mellett. Ehhez viszont az szükséges, hogy tervezőink keressék a földmunkagépek alkalmazásának lehetőségét, s ne riadjanak vissza a gépi technológia alkalmazásától, ha az esetleges 15–20% m³-többletet jelent a kézierős technológiához képest. A géppel való földmunka olcsóbb, így a gépi termelékenység nagyobb, a kiviteli határidő pedig hatalmas mértékben csökkenthető. A szakszerű munkavégzés lehetősége, a jobb minőség biztosítása érdekében célszerű és gazdaságos a kézierős földmunkavégzési szemlélet felszámolása megasépítési földmunkáknál.

Sokkal alacsonyabb a gépesítettség foka a beépített munkaterületeken, ahol a meglevő közművek és építmények a munka gépi kivitelezését akadályozzák. A kivitelező vállalatok tulajdonában levő géppark konstrukciójánál fogva nem alkalmas szűk területen végzendő munkára, dúcolt munkárokban való földkitermelésre és a földmunkának pontos felületkialakítására. Alapárkok, alaptestek, szabványárkok és tükrök cm-rendű pontossággal való elvégzését ma kézi erővel, kubikosokkal oldja meg az építőipar.

E kézierős jellegű földmunkák teljes gépesítését 2 géptípussal lehet megoldani: a „Gradall” típusú teleszkópos egyengetőkotróval, és bármely hidraulikus kiskotróval. E géptípusok beszerzésére az Építésügyi Minisztérium intézkedést tett és várható, hogy a III. ötéves terv végére a ma még kézzel végzett földmunkák nagy részben gépesíthetők lesznek.

A Gradall-típusú teleszkópos kotrógépet elsősorban a földművek felületeinek finomítására, a befejező műveleteket képező rézsű, padka, tükrö szabványárkok kialakítására célszerű felhasználni. Cm-rendű pontossággal alakítja ki a vízszintes vagy függőleges és ferde felületeket, de emellett ön-

állóan földkitermelésre, szállítóeszközbe, vagy depóniába való rakodásra is lehet használni. E gép beszerzési ára aránylag magas, kb. 2 000 000,— Ft és a beruházott összeg csak a gép 3 műszakos intenzív kihasználása mellett térülhet meg.

A teleszkópos kotrókat láncaltalpas vagy gumikerekes kivitelben gyártják, különböző motorteljesítménnyel: a legkisebb teleszkópos kotró 60 LE teljesítményű motorral szerelik fel. A forgó felső váz 360°-ra elfordítható, a teleszkópgém függőleges síkban 31°, illetve 51° hajlásszögig forgatható fel- és lefele, és a gémet saját tengelye körül 185°-ra körül lehet forgatni. A teleszkópos kotró többféle (15–20 db) cserélhető munkaeszközzel szerelhető fel, melyekkel építőipari felhasználásának igen tág területe nyílik. (Láncaltalpas teleszkópos kotró mutat az 1. ábra.)

Gazdaságos felhasználása az építőiparban elsősorban a felületképzéseknél és a cm-rendű földmunkák kivitelezésénél valósítható meg.

Értesülésünk szerint a Csehszlovák Szocialista Köztársaságban kifejlesztették és ez év őszén hazánkban is bemutatják a teleszkópos kotró egy új típusát. A gép műszaki adatai még nem ismertek, de nagy várakozással tekintünk bemutatása elé.

Dúcolt munkaárokból, szűk területen végzendő kisebb földmunkák gépesítésére a hidraulikus exkavátorok alkalmasak. E gépek cserélhető munkaeszközeit hidraulikus munkahengerekkel mozgatják és konstrukciós adottságaiknál fogva sokkal szélesebb munkakörben alkalmazhatók, mint a drótköteles munkaeszköz-mozgatású gumikerekes kotrók. A hidraulikus kiskotrókat sok cég gyártja, és ezek közül a Poclain cég hidraulikus exkavatóráról említem meg, amely véleményem szerint a magyar építőipari gyakorlatban elsősorban a közművesítésnél célszerűen alkalmazható lenne. A TY-45 típusú exkavátor gumikerekes járművel, a TC-45 típusú láncaltalpas járművel készül egységesített forgó felső váz mellett. A hajtómotor teljesítménye 45 LE és a talaj ellenállásának megfelelően különböző úrtartalmú kanalak szerelhetők fel 150 l-től 800 l úrtartalomig. Hétféle markoló csatlakoztatható hasonló terjedelmű és méretlépcsőjű térfogat mellett. Dúcolt munkaárok kiemelésére azért alkalmas, mert gémhosszabbítással 5,8 m mélységig lehet a markolóját árokkiemelésre, vagy kútsüllyesztésre használni. A markoló hidraulikus mozgatása lehetővé teszi a nehezen fejthető talajok markolóval való kiemelését is. Megjegyzendő, hogy gémjéhez még egyéb szerelések is csatlakoztathatók, amelyek a gép építőipari felhasználásának területét még tovább bővítik. A TY-45 típust mutatja markolószerelékkel a 2. ábra.

Összegezve a fentieket; a hidraulikus kiskotrók kedvező munkaparaméterek, valamint konstrukciós felépítésük következtében a beépített területen végzendő kis tömegű földmunkák végzésére gazdaságosabban munkába állíthatók, mint a drótköteles gumikerekes kotrógépeink.

Amennyiben a III. ötéves terv folyamán lehetővé válik e géptípus nagy számban való beszerzése, úgy a kézzel végzett földmunkák az építőiparban csaknem teljesen kiküszöbölhetők lesznek.

Panelszállító járművek paramétereinek összehasonlító vizsgálata

KOLOSSVÁRY PÁL

Az építőipar fejlesztésére vonatkozó párt- és kormányhatározatok értelmében egyre több lakás épül paneles építési móddal.

A II. ötéves terv során beindult paneles építési technológiához a megfelelő speciális panelszállító járműveket sem belföldi gyártásból, sem importból nem lehetett biztosítani.

A szállítás mielőbbi megoldása érdekében az ÉM Műszaki Fejlesztési Főosztálya 1963 tavaszán megbízta az ÉM Szállítási Igazgatóságot egy, a hazai viszonyoknak megfelelő panelszállító jármű kialakításával és e célra a műszaki fejlesztési alapból a szükséges pénzügyi keretet is biztosította.

I. Fal- és födémpanel-szállító pótkocsik paramétereinek összehasonlító vizsgálata

A tervcél előírásainak megfelelően a kialakítandó panelszállító járműnek alkalmazkodnia kellett a KRESZ előírásaihoz és a típusban tartás érdekében D-705.10 típusú Csepel-nyergesvontatóhoz kapcsolhatónak kellett lennie. A fal- és födémpanelek tervezésénél az alap kikötés pedig az volt, hogy a panelek legnagyobb magassági mérete a 3,4 m-t, súlya pedig az 5 tonnát nem haladhatja meg.

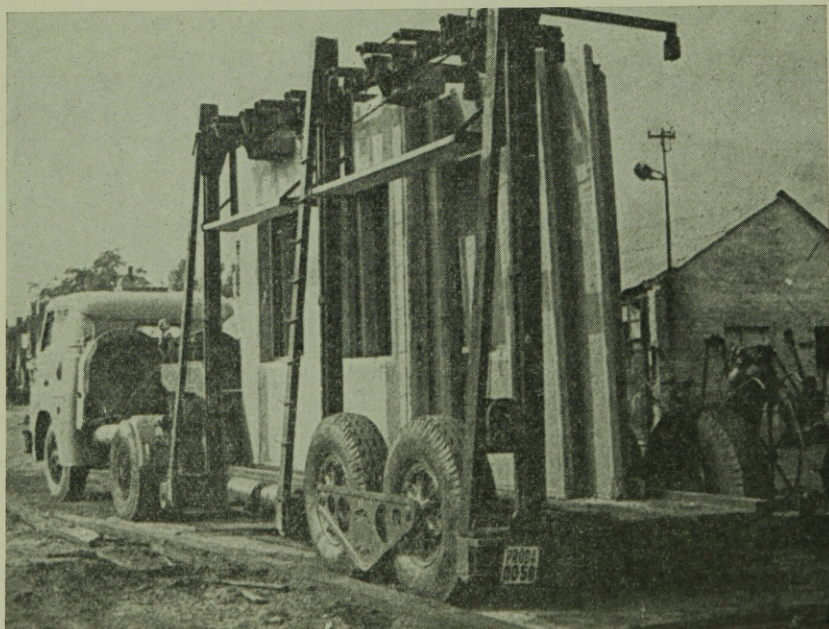
A sokrétű igény kielégítésére született meg az NP-14 típusjelű 14 Mp teherbírású panelszállító

nyerges pótkocsi prototípusa 1963 őszén, alig 6 hónappal a tervezés megindulása után (1. ábra).

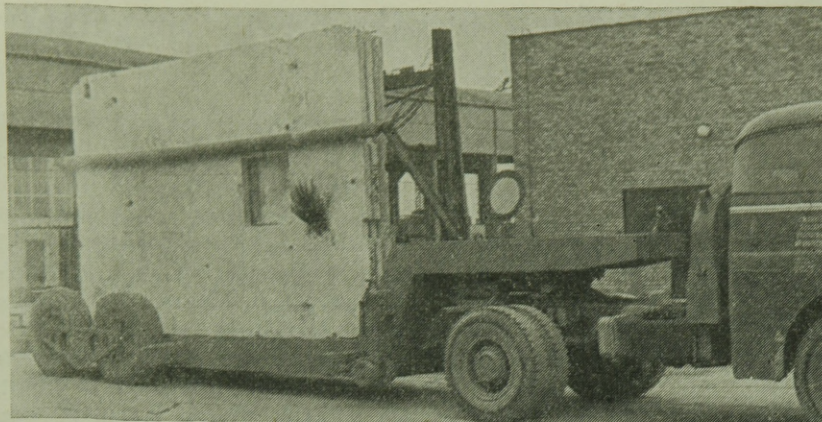
A prototípus megfelelt a KRESZ előírásának, mely szerint egytengelyű járműnél a tengelynyomás a 8 Mp-ot, kettős tengelyű járműnél — ha a két tengely egymástól való távolsága legalább 1, de legfeljebb 2 méter — a 14,5 Mp-ot, a jármű önsúlya pedig a 20 Mp-ot nem haladhatja meg. Ha az említett súlyokat meghaladó járművel akarunk a közúti forgalomban részt venni, akkor előzetesen az illetékes ügyi hatóság engedélyét is meg kell szerezni. Az engedélyezési eljárásnak elkerülése érdekében látták el az NP-14-et iker-tengelyes hímás rugózatlan futóművel.

A KRESZ előírásai határt szabnak a magassági és szélességi méreteknél is, mert az útfelülettől számított 4 m magasságot meghaladó jármű a közúti közlekedésben nem vehet részt, és 2,5 m-nél szélesebb jármű csak útvonalengedéllyel közlekedhet. Ezért kellett az NP-14 talajszinttől való legalacsonyabb pontját (szabad magasság) 310 mm-ben megállapítani.

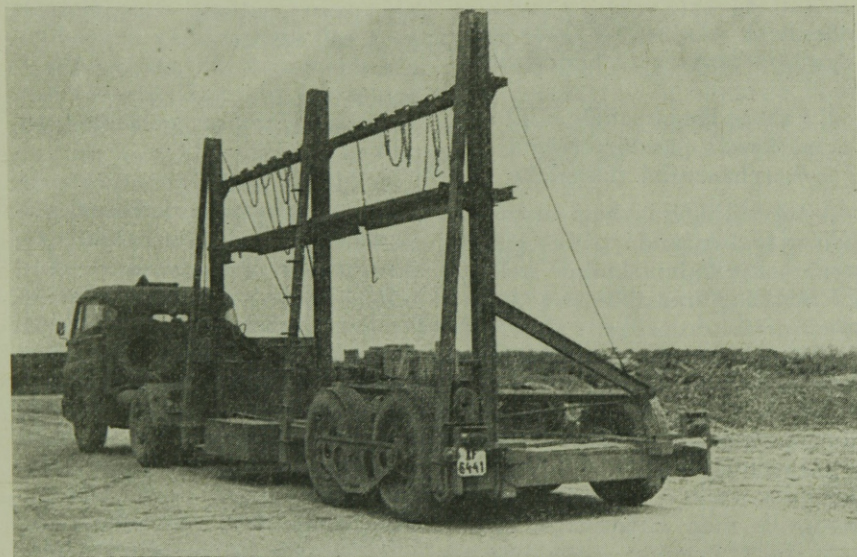
A kialakított járművet az ATUKI (Autóközlekedési Tudományos Kutató Intézet) felülvizsgálta és az 1963. okt. 23-án kelt



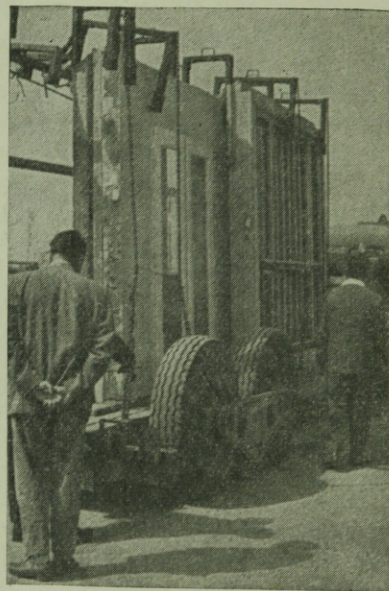
1. ábra. NP-14 prototípusa



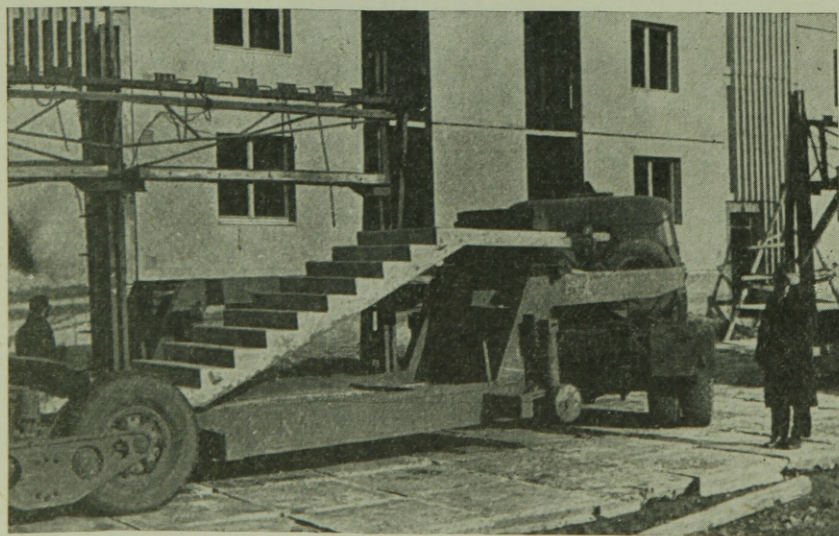
3. ábra. NP-14 hengeres megfogószerkezettel



4. ábra. NP-14 fabetétes megfogószerkezettel



2. ábra. NP-14 hattyúnyakas megfogószerkezettel



5. ábra. Lépcsőkar-szállítás NP-14-gyel

3134/5342/1963. számú típusbizonyítványával sorozatgyártásra alkalmasnak minősítette.

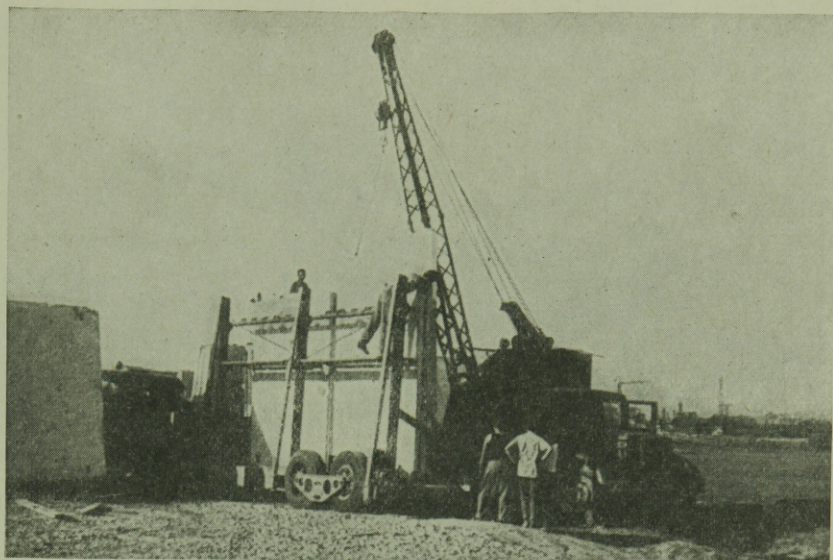
A panelszállító pótkocsi főbb műszaki adatai:

Teherbírás	14 000 kp
Önsúly	4 800 kp
Összsúly	
(Csepel-vontatóval együtt).....	25 200 kp
Teljes hosszúság	9 200 mm
Legnagyobb szélesség ..	2 500 mm
Rakfelület hossza.....	6 500 mm
Rakfelület szélessége ..	1 250 mm
Rakfelület magassága	
a talajtól	530 mm
Legnagyobb magasság ..	3 990 mm
Minimális talaj feletti magasság	310 mm
Minimális fordulókör-átmérő (belső)	16 m
Nyomtáv	1 975 mm
Vontató és pótkocsi együttes hossza	12 800 mm
Fékberendezés: egykörös légfékberendezés	
Kerékbронcs mérete ..	11,00—20"
Maximális vontatási sebesség	30 km/ó
Vontató gépkocsi	Csepel D-705.10

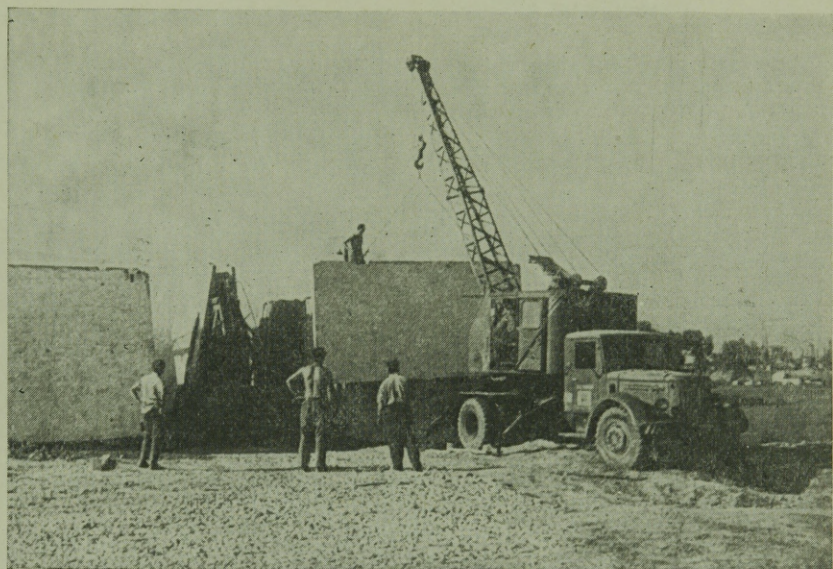
A járműből ez ideig 24 db készült el. Előállítási ára 180—185 eFt. Az első típusoknál alkalmazott egyenes kivitelű fogókarokat (1. ábra) a panelméretek megváltozása miatt hatványakas fogókarok (2. ábra), majd hengeres szorítórúd (3. ábra), illetőleg fabetétes rögzítőberendezés (4. ábra) váltotta fel, minthogy a helyi 3—5 km-es szállítási távolságok esetén és a helyközi 50—60 km-es Székesfehérvárra történő szállításoknál is panelsérülések fordultak elő.

A jármű használhatóságát az elmúlt időszak szállítási teljesítményei is bizonyítják: 1966 áprilisában épült fel az ezredik paneles lakás Dunaújvárosban, melyek mindegyikénél NP-14 típusú panelszállító pótkocsival szállították a helyszínre az épületelemeket. Ezenkívül folyamatosan szállítanak paneleket a Dunaújvárosi Épületelemgyárból Székesfehérvárra, illetőleg Pétfürdőre, ahol hasonlóképpen mintegy 1000 lakás épül.

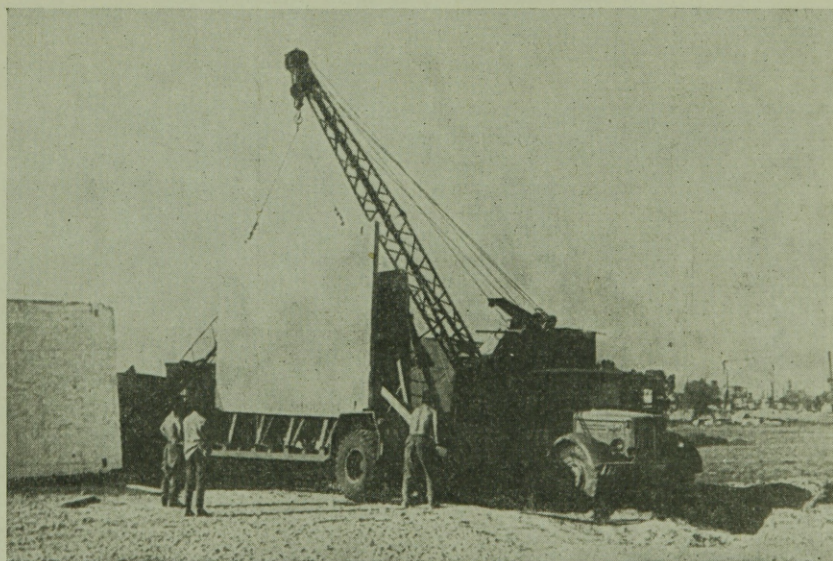
A szállítási tapasztalatok alapján az NP-14 típusú panelszállító pótkocsi előnyös tulajdonságait az alábbiakban foglalhatjuk össze:



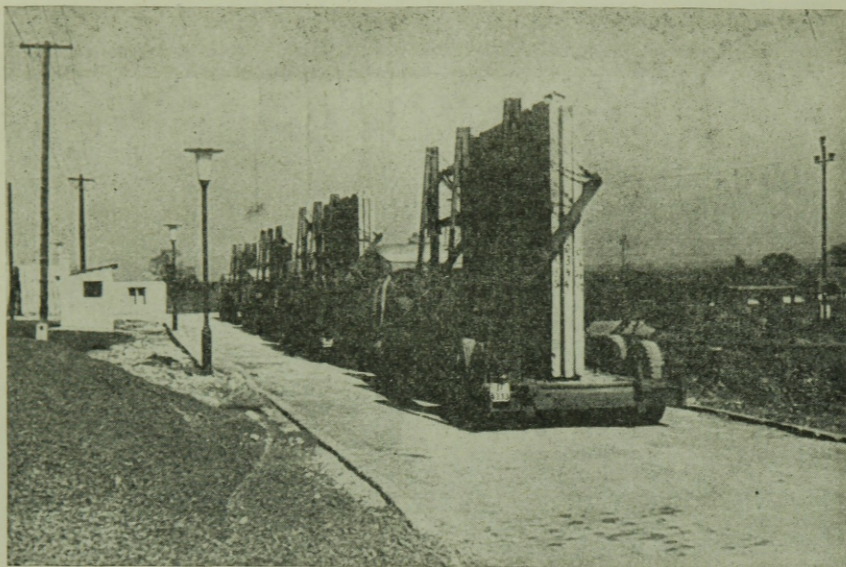
6. ábra. Panel-leemelés az NP-14-ről



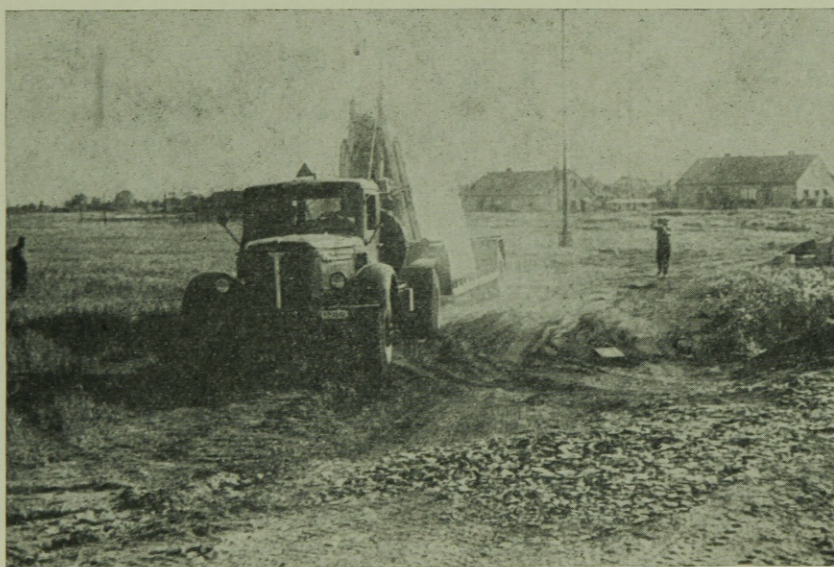
7. ábra. Panel-leemelés a NAMI panelszállító pótkocsiról



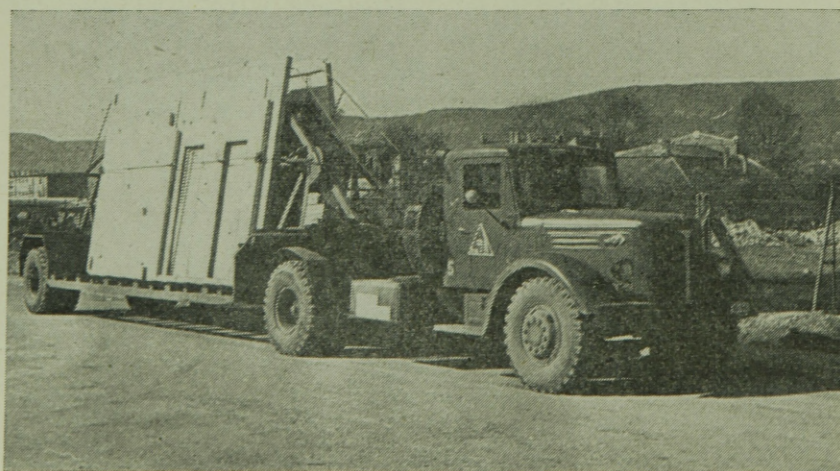
8. ábra. A 2. panel-leemelése a NAMI-ről



9. ábra. Leemelésre váró NP-14 típusú panelszállító pótkocsik



10. ábra. NAMI-típusú panelszállító pótkocsi terepen



11. ábra. NAMI 790 típusú pótkocsi MAZ-200 V típusú nyerges vontatóval

1. Oldalt alkalmazott tartóállványa következtében a panelek felrakása és beemelése könnyen végrehajtható.

2. Tengelynyomása és méretei a KRESZ előírásainak megfelelnek, így útvonalengedély nélkül mindenütt közlekedhet.

3. Futómű elhelyezése miatt igen fordulékony, az építkezések szűk felvonulási útjain könnyen manőverezhet.

4. Alacsony súlypontja és rugózatlan kerékfelfüggesztése miatt stabilitása igen jó.

5. Fal- és földémpanelek szállításán kívül térelemek, lépcsőkarakok, kábeldobok és szálanyagok szállítására is alkalmazható (5. ábra).

6. Hazai földarabok és alkatrészek felhasználása miatt javítása, karbantartása és alkatrész-ellátása jól biztosítható.

Az 1. pontban felvázolt előny megmutatkozott az ipari kísérlet során, amikor Pétfürdőn toronydaru hiányában a leemelést végző K-61 típusú autódaru minden nehézség nélkül leemelte és depóniába rakta a paneleket (6. ábra).

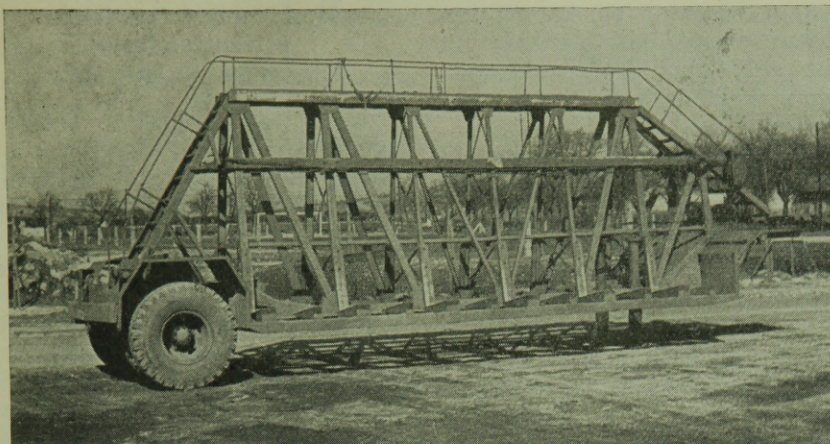
ANAMI-típusú panelszállítóknak az első panel leemelése után be kellett húznia a depóniasor közé (7. ábra), hogy az autódaru az átteltes oldalon levő panelt depóniába rakhassa, majd visszatolás után emelhetette csak le a második panelt (8. ábra).

A kísérleti szállítás bebizonyította a helyes munkaszervezést, valamint a járműről történő közvetlen beemelés rendszerének feltétlen szükségességét a paneles építkezésnél.

A pétfürdői kísérleti szállítások során a daruk üzemképtelensége miatt hosszú kocsisor várakozott órákon keresztül leemelésre (9. ábra). A várakozó kocsisor miatt a dunaujvárosi panelek szállítására kísérletként beállított szovjet panelszállító járművet erősen hullámos szántóföldön át irányítottuk a leemelés színhelyére. Bár a rugózott pótkocsi a terep egyenetlenségein áthaladva erősen kilengett, hatásosan bizonyította a szovjet gyártmányú panelszállító jármű és vontató terepjáró képességét is (10. ábra).

Az NP-14 típusú panelszállító pótkocsi hátrányai a következők:

1. A különböző kivitelű panelfogó szerkezetek csak fokozott



12. ábra. A NAMI panelszállító pótkocsi tartószerekezete

karbantartás mellett tesznek lehetővé sérülésmentes panelszállítást.

2. A kézi működtetésű letalpalást lehetővé tevő gólyaláb maximális erő kifejtését igényel.

3. Sárvédő hiányában a futómű kerekei nedves, sáros időben a paneleket beszennyeznek.

4. A KRESZ betartásából adódó relatíve alacsony szabad magasság kedvezőtlen terepviszonyok esetén a jármű fennakadását idézheti elő.

5. Rugózatlan futóműve panel-sérüléseket okozhat.

A tapasztalatok szerint a jármű rongálja a gumikat, mert forduláskor az iker-futómű gumiabroncsai megcsúsznak. Ez azonban nem nagyobb mérvű, mint más hasonló ikerfutóműves jármű kerekcsúszása.

A panelszállítások megindulásakor az NP-14 típusú panelszállító pótkocsi mindenképpen hasznos és célszerű járműnek bizonyult.

Az elmúlt időszak alatt szerzett tapasztalatok azonban a kívánalmakat szükségszerűen megváltoztatták, ezért az NP-14 típusú panelszállító pótkocsit eredeti formájában nem szabad tovább gyártani.

Megvizsgáltuk a szovjet gyártmányú panelszállító pótkocsi és vontató műszaki paramétereit és gazdaságosságát.

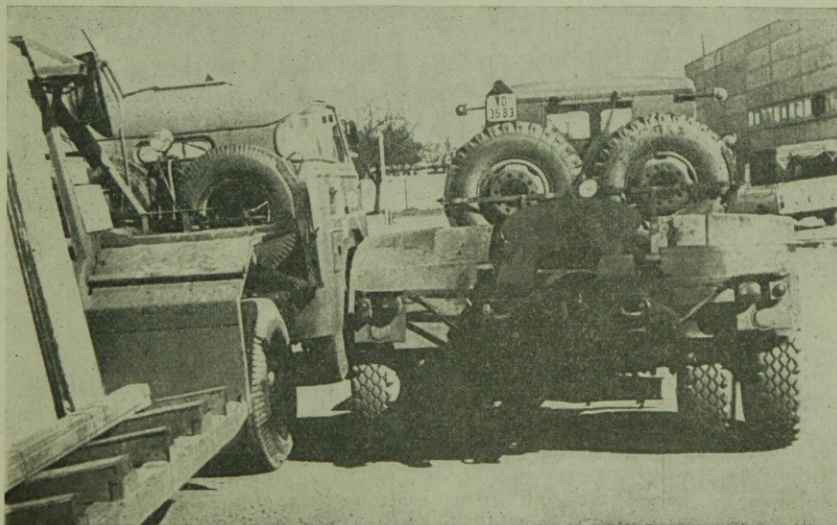
A BHK I. részére szerezték be a MAZ 200 V típusú nyerges vontatókat, a hozzájuk kapcsolható 16 Mp teherbírású NAMI 709 típusú panelszállító pótkocsikkal együtt (11. ábra).

A NAMI-típusú panelszállító pótkocsik főbb műszaki adatai:

Teherbírás	16 000 kp
Önsúly	4 750 kp
Összsúly (MAZ 200 v vontatóval együtt) ..	27 210 kp

Teljes hosszúság	9 906 mm
Legnagyobb szélesség ..	2 650 mm
Rakfelület hossza	6 500 mm
Rakfelület szélessége ..	2 × 680 mm
Rakfelület magassága a talajtól	690 mm
Legnagyobb magasság ..	3 725 mm
Minimális talaj feletti magasság	410 mm
Minimális fordulókör- átmérő	19 m
Nyomtáv	1 920 mm
Vontató és pótkocsi együttes hossza	15 050 mm
Fékberendezés: egykörös légfék-berendezés	
Keréka bronz mérete ..	12,00— 20"
Maximális vontatási sebesség	40 km/ó

A tömör felépítésű panelszállító pótkocsi önhordó váza 6 db trapéz alakú keretből áll, melyek közepén két hosszanti U idomacéllal, alul-felül pedig hajlított szögacéllal vannak összefogva (12. ábra).



13. ábra. MAZ-200 V típusú nyerges vontató

Az ábrán láthatók a panelek felfekvését biztosító párnafák, a rakfelület szerepét betöltő 2×12 db alátámasztó lap, a lekötözést megkönnyítő hágcsó és tetőjárda, valamint a gyors és könnyű letalpaláshoz a hidraulikus működtetésű gólyalábak.

A központosan elhelyezett „A” állványos megtámasztási mód 8°-os dőlési szögű panelszállítást tesz lehetővé. A paneleket eldőlés ellen drótkötéllal rögzítik. A jármű rögzítőféke mechanikus működtetésű.

A szállítási tapasztalatok alapján a NAMI-típusú panelszállító jármű előnyeit és hátrányait az alábbiakban összegezhetjük:

1. A jármű szerkezeti felépítése („A” állvány) könnyű, gyors és balesetmentes fel- és lerakást tesz lehetővé.

2. A fő- és segédugókkal, valamint gumiból készült lökésalapítóval ellátott futómű jelentős mértékben hozzájárul a sérülésmentes szállításhoz.

3. A vontatón elhelyezett szivattyúval működtetett hidraulikus gólyalábai (támszerkezetei) gyors és könnyű letalpalást biztosítanak.

A támszerkezetek leengedési ideje a vontató szivattyújával 20—45 másodperc, kézi szivattyú működtetése esetén 12—15 perc, a támszerkezetek felemelési ideje pedig (ütközésig) 1,—1,5 perc.

4. Rögzítőfékei megfelelnek a KRESZ előírásainak.

Hátrányai közül legszembeötlőbb az, hogy

1. szélessége meghaladja a KRESZ által engedélyezett szélességi határt;

2. tengelynyomása (13,4 Mp) jelentős mértékben túllépi az engedélyezett 8 Mp-os határt;

3. közlekedtetése útvonalengedélyhez van kötve;

4. a hátsó futómű elhelyezéséből adódó kocsihossz a vontatmány fordulékonyságának rovására megy.

II. A vontató járművek paramétereinek összehasonlító vizsgálata

A jelenleg alkalmazott két panelszállító pótkocsi típusú vontatására alkalmazott két vontató-típus főbb műszaki adatait az alábbiakban ismertetjük.

A vontatójárművek közül a Csepel D-705.10 típusú nyergesvontató elsősorban 75—80 km/ó maximális sebességű gyorstehergépkocsi vontatójaként került előállításra, így vontatási tulajdonságai a sebességváltó és hátsó híd áttételi arányai miatt a panelszállításnak megfelelő alacsonyabb sebességtartományokban kedvezőtlennek mondhatók. Előnye, hogy hazai gyártmány, alkatrészellátása biztosítható.

A MAZ 200 V nyergesvontató alacsonyabb utazósebességű vontatásra készült, így panelszállításra jobban megfelel, mint a gyors járatú Csepel-vontató. Különleges indító-előmelegítő berendezése a legnagyobb hidegekben is könnyű és gyors indítást tesz lehetővé.

Hátránya, hogy szélességi méretei meghaladják a KRESZ-ben előírt 2500 mm-t (13. ábra). Kétütemű Diesel-motorjának javítása és alkatrész-utánpótlása még nincs megoldva.

III. Új, hazai típusú panelszállító pótkocsik és vontatók kialakítására vonatkozó irányelvek

A III. ötéves tervben épülő házgyárak termékeinek szállítására legcélszerűbb egy hazai viszonyoknak megfelelő, hazai fődarabokból megépített, azonban a NAMI-típus szerkesztési elveiből kiinduló panelszállító pótkocsi és Csepel D-700 típusú vontatócsaládhoz tartozó járműpark kialakítása.

Ez a megállapítás fokozott mértékben azért döntő jelentőségű, mert a járműpark alkatrész-ellátási problémái csak hazai járművek alkalmazása esetén mondhatók biztosítottak.

Fentiekben ismertetett megfontolásból kiindulva az alábbi szempontoknak megfelelő hazai gyártású panelszállító pótkocsi kialakítását javasoljuk:

— a panelszállító pótkocsi vontatását Csepel D-700-as családból

Összehasonlító táblázat

Méretek (mm)	Csepel D-705.10	MAZ-200 V
Tengelytáv	3400	4520
Nyomtáv (mellső/hátsó)	2013/1825	1950/1920
Teljes hossz	5930	6350
Legnagyobb szélesség	2500	2638
Legnagyobb magasság	2760	2430
Nyeregszint-magasság	1320	1320
Min. fordulókör-átmérő/m	16	19
Súlyok (kp)		
Önsúly	5800	6460
Tengelynyomások (mellső/hátsó)		
terheletlenül (menetkészs)	3560/2640	3340/3120
teljes terhelésnél	4200/10 000	3855/10 050
max. nyeregterhelés	7500	7200
Motoradatok		
Típus	D 614.18	JAZ M. 204 V
Hengerek száma	6	4
Furat/löket mm	112/140	106/127
Össz. lökettérfogat cm ³	8275	4650
Max. teljesítmény LE/ford/p	145/2300	135/2000
Max. nyomaték Mkg/ford/p	49/1500	51/1500
Üzemanyag-fogyasztás lit/100 km	40	
Kerékbabroncs	11,00—20"	12,00—20"
Legnagyobb sebesség km/ó	78	55
Üzemanyagtartály úrt. liter	170	225

Sebességek (max. motorford-nál)

1. fokozat	1 : 6,17	9,8 km/ó	1 : 6,17	7,1 km/ó
2. fokozat	1 : 2,99	20,3 km/ó	1 : 3,40	12,7 km/ó
3. fokozat	1 : 1,59	33,2 km/ó	1 : 1,79	24,2 km/ó
4. fokozat	1 : 1,00	60,7 km/ó	1 : 1,00	43,3 km/ó
5. fokozat	1 : 0,78	77,8 km/ó	1 : 0,78	55,1 km/ó
Hátramenet	1 : 6,68	10,6 km/ó	1 : 6,69	8,5 km/ó

megfelelően kialakított vontató egység végezze;

— a pótkocsi méretei feleljenek meg a KRESZ előírásainak;

— a NAMI-típusú pótkocsihoz hasonló elrendezés tegye lehetővé a Larsen—Nielsen- és más rendszerű házgyarak eltérő típusú paneleinek szállítását is;

— a pótkocsi jelenleg is gyártott hazai fődarab-egységből épüljön fel;

— a jármű mozgékonyságának fokozására a futóművet drótkötéses kormányzással kell ellátni;

— letalpalása hidraulikával történjék;

— országúti forgalomban max. sebessége 50 km/ó legyen.

Az NP-14 és NAMI 790 típusú panelszállító pótkocsik pótlására megtervezendő KNP-14 típusjelű új magyar panelszállító pótkocsi főbb műszaki jellemzőit a korábbi típusok adataival egybevetve az alábbi táblázat ismerteti:

Az egyes típusok tárgyalt előnyeit és hátrányait az összehasonlító táblázat foglalja össze. Ebből leszűrhető, hogy a tervezett új típusú jármű — bár jelenlegi adottságaink figyelembevételével kompromisszumos megoldás — főbb paramétereivel megfelel a követelményeknek.

KNP-14, NAMI 790 és NP-14 típusú panelszállító nyerges pótkocsik összehasonlító táblázata

	KNP-14	NAMI 790	NP-14
Teherbírás	—	+	—
Önsúly	0	+	0
KRESZ-előírások			
betartása	0	—	+
Stabilitás	0	0	+
Fordulékonyság	+	—	+
Terepjárás	0	0	—
Gumikopás	—	+	—
Sebesség	+	+	0
Letalpalás			
(gólyaláb)	0	+	0
Meglevő járműparkhoz való kapcsolat	+	—	+
Alkatrész-beszerzés, javítás	+	—	+
Többcélúság	0	—	+
Rakfelület-kialakítás	0	0	+
Panelmegfogó szerkezet	+	+	0
Panelmegfogó javítása	+	+	—
Sérülésmentes szállítás	+	+	0
Szennyezésmentes szállítás	+	+	—
Különböző méretű panelek egyszerre szállítás	+	+	+
Panelek vízszintes szállítás	—	—	+

Jelmagyarázat:

+ jó

0 megfelelő

— nem megfelelő

	Np-14	NAMI-790	KNP-14
Teherbírás, kp	14 000	16 000	14 000
Önsúly, kp	4 800	4 750	5 000
Nyeregterhelés, kp	7 500	7 200	9 000
Tengelynyomás terheletlenül, kp	2 900	2 900	3 000
Tengelynyomás terhelve, kp	2 × 5 600	13 400	10 000
Teljes hosszúság, mm	9 200	9 906	9 900
Vontató és pótkocsi együttes hossza	12 800	15 050	15 000
Legnagyobb szélesség, mm .	2 500	2 650	2 500
Legnagyobb magasság, mm	3 990	3 725	3 000
Rakfelület hossza, mm ...	6 500	6 500	6 500
Rakfelület szélessége, mm .	1 250	2 × 680	2 × 600
Rakfelület magassága a talajtól, mm	530	690	650
Minimális talaj feletti magasság, mm	310	410	400
Minimális fordulókör-átmérő, m	16	19	16
Panel dőlésszöge (fok)	—	8	8
Fékberendezés	Egykörös légfék	Egykörös légfék, kézi rögzítőfék	Egykörös légfék, kézi rögzítőfék
Kerékbabroncs mérete	11,00—20"	12,00—20"	11,00—20"
Max. vontatási seb. km/ó .	30	40	40
Vontató gépkocsi	Csepel D 705.10	MAZ 200 V	Csepel D 700

Építőipari anyagmozgatás alapelvei, gépesített technológiái

GÖBLYÖS MIHÁLY

Az építőiparban az anyagmozgatás gépesítésének időszerűsége és szükségessége olyan mértékben jelentkezik, amilyen mértékben az építés-kivitelezési technológiák gépesítése, az építés iparosítása, a telepített nagyüzemi előregyártás termékeinek szállítása, végül a munkaerőhelyzet alakulása azt megköveteli.

Az ÉM Műszaki Fejlesztési Főosztálya a „Munkahelyi anyagmozgatás, komplex gépesítése” c. téma folyamatos, több éven át tartó feldolgozásával az Építéstudományi Intézetet bízta meg. Az ÉTI 1964-ben alapozó tanulmányban határozta meg azokat az elveket, kapcsolatokat, módszereket, amelyekkel az anyagmozgatás gépesítését a hazai építőiparra, az anyagmozgató gépállományra, ill. a gépberuházás lehetőségeire figyelemmel, technológiailag is, gazdaságosan is, nagyobb beruházások nélkül meg lehet valósítani. A tanulmányban kitűzött program szerint jelentésekben dolgoztuk fel

- a tömegépítési alapanyagok,
- a fal- és födémpanelek, egyéb előregyártott elemek,
- az építési-szerelési anyagok csoportosításában a munkahelyi anyagmozgatás gépesítésének módjait.

Az ÉTI Tudományos Tanács ülésein bemutatott, megvitatott és elfogadott anyagmozgatás-gépesítési javaslatok helyességét azok bevezetése előtt ipari kísérletekkel is igazoljuk; a gépesített anyagmozgatási technológiák bevezetésével várható gazdasági eredményeket pedig műszaki-gazdasági értékelésben dolgozzuk fel. Csak olyan anyagmozgatás-gépesítési módok bevezetését javasoljuk, amelyek célszerűségét, gazdaságosságát az ipari kísérletek igazolták.

Az anyagmozgatás gépesítésével kapcsolatos ÉTI dokumentációk sorozata, az intézet könyvtárában megtalálható és tanulmányozható.

A téma keretében kidolgoztuk

- a munkahelyi anyagmozgatás komplex gépesítési lehetőségeit, a magasépítési technológiai kutatásokkal összefüggésben,

- az építőipari munkahelyi anyagmozgatás gépesítésének irányelveit,

- a fontosabb építési alapanyagok: ömleszthető, kötő-, falazó-, burkoló- és fedőanyagok,

- az előregyártott épületelemek, térelemek,

- az ÉM Építőipari Anyagellátó és Készletező Vállalat gazdálkodási körébe tartozó építési-szerelési anyagok munkahelyi mozgatásának gépesítési módjait.

A tanulmányok, a jelentések elkészítése során hazai és külföldi szakirodalmi kutatást folytattunk, az építőipari vállalatokkal és munkahelyekkel konzultáltunk, hogy az építéshelyi anyagmozgatás-gépesítés körülményeit rögzíthessük, az építésvezetőségek igényeit megismerjük és előkészíthessük a különböző anyagsortokra kidolgozott anyagmozgatás-gépesítési módok bevezetését alátámasztó ipari kísérletek lefolytatását.

Az anyagmozgatás gépesítését csak komplexen lehet vizsgálni, az előregyártási, az építési és az anyagmozgatási folyamatok teljes összefüggésében. A komplexitásból következik, hogy a kutatásban, az ipari kísérletekben számos intézmény, szerv, termelő-, szállító-, felhasználó vállalat, munkahely és azok képviselői működnek közre, s az Építéstudományi Intézet az ÉM Műszaki és Tervgazdasági Főosztály együttes megbízása alapján koordinálja a 61/1961. ÉM sz. utasítás alapján az ÉM Építőipari Főigazgatóság által megvalósítóként megbízott ÉM Építőipari Szállítási Vállalat, ÉM Építőipari Anyagellátó és Készletező Vállalat és a kísérletekben közreműködő építőanyag-termelő, -szállító és -felhasználó vállalatok munkáját. Így a *kutatói eredmények* ipari kísérletekkel alátámasztva *egy-két év alatt ipari bevezetésre kerülhetnek*.

Az ipari kísérletek gazdaságossági értékelését az Építés-gazdasági és Szervezési Intézet dolgozza ki az anyagmozgató gépek, gépláncok idő- és teljesítmény-adatainak felvétele alapján, megadva a gépesítés várható élőmunka- és költség megtakarításait.

ANYAGMOZGATÁS-GÉPESÍTÉS TECHNOLÓGIAI ALAPELVEI

Az építési tevékenységnek az anyagmozgatás szerves része, s gépesítése nélkül az építés-kivitelezés iparosítása nem valósítható meg.

Az építőanyagok egységrakomány-képzésénél és gépesített rakodásánál, szállításánál — az építőipar sajátosságainak megfelelően — a gépesítés alapelveit az alábbiak szerint célszerű kialakítani:

1. Az építőanyagok jellemzőitől függően olyan térfogatú, méretű, súlyú egységrakományokat képezzünk ki, amelyek mint termelési egységek már a termelőüzemekben kialakíthatók, szállítóeszközökön továbbszállíthatók, a készletező vagy közvetlen felhasználó vállalatok raktáraiban tárolhatók anélkül, hogy az egységrakományokat meg kelljen bontani, és az egységrakományok mozgatására az építőipar munka- és anyagmozgató gépeit fel lehetne használni.

2. Az egységrakományok termelői, szállítói, raktári és felhasználási egységek legyenek, amelyek leegyszerűsítik az anyagellátást, a megrendelés módját, a nyilvántartást, a leltározást stb.

3. Az egységrakományok térfogatánál, méreteinél és súlyánál az alábbi megkötésekre kell figyelemmel lenni:

- ha az egyes építőanyagokból egységrakományba csoportosítható alapegységeket kell kiképezni, ezek az alapegységek 20 kg-ot ne haladják meg, hogy kezel is mozgathatók legyenek;

- ha az alapegységekből képzett egységrakományokat az építményre, közvetlenül a födémekre kell helyezni, akkor az ilyen egységrakományok súlya — az egységrakomány-képző eszközök súlyát is beleszámítva — bruttó 500 kg-nál több ne legyen;

- ha a termelőhelytől csak a készletező- vagy felhasználó helyi raktárákig, depóniakig kell szállítani az építőanyagokat, akkor az egységrakományokból, a szállítóeszköz rakterületének, rakterének és raksúly-kapacitásának maximumáig kell kihasználni a szállító-

eszközöket, az azokon mozgatott vagy beépített szállítótartályok, konténerek alkalmazásával, végül

— ha nagyméretű, nagy súlyú, vagy hosszú előregyártott épületelemeket, vb. típusszerkezeteket kell szállítani, akkor e termékek jellemzőinek megfelelő, célszállító eszközök maguk jelentenek egy-egy egységrakományt

4. Az építőanyagok egységrakomány-képzésénél:

— kerülni kell a költséges, a nyilvántartást igénylő visszatérülő egységrakomány-képző eszközök alkalmazását;

— olyan egységrakományképző eszközöket kell rendszeresíteni, amelyeket itthon és külföldön mint csere-eszközöket már bevezettek vagy szabványosítottak és megvásárolhatók.

5. Az egységrakományt mozgó rakodó-, szállító-, emelőgépek — termelőhelyen a szállítóeszközök paramétereirez,

— az építéshelyén az építés vezérgépéhez, a toronydaruhoz,

— a készletező vállalatoknál a készletezési technológiákhoz alkalmazkodjanak és

— a maximális kihasználást biztosítsák,

— az 5 Mp-os portál-, 5—6 Mp-os autódaruk, 1—5 Mp-os emelővillás targoncák sokoldalú alkalmazását szorgalmazzák,

— az anyagmozgató gépek:

— univerzális, szereléssel ellátott több célú gépek legyenek és

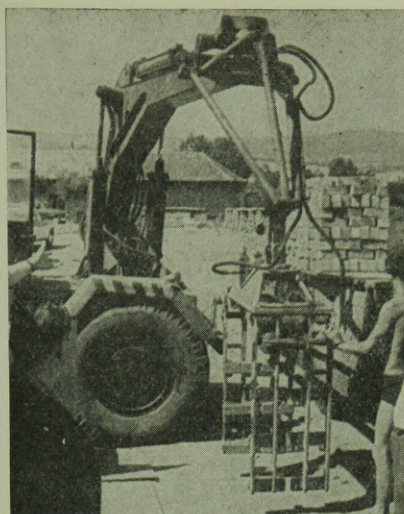
— e gépek között a szállítóeszközökre szerelhető gyorsrakodókkal az „önrakodó járművek” alkalmazását az építőiparban általánosítsák.

Az alapelvekre felépítve az egyes építőanyagok egységrakomány-képzése és mozgatása az alábbiak szerint alakult ki:

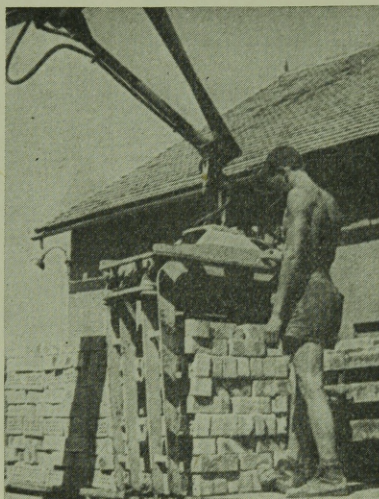
— Por alakú anyagnál (cement, gipsz, mészhidrát és mészkőörlemény stb.) szállítótartályokat, konténereket vagy kocsival egybeépített tartályos szállítóeszközöket alkalmazunk mind a közúti, mind a vasúti szállításoknál.

— Szemcsés és alaktalan darabos anyagoknál, (kavics, homok, zúzottkő, kőzúzalék, építőkö stb.) az egységrakományt a rakodógépek kanala, markolója, a szállítóeszközök m^3 -űrtartalma jelenti.

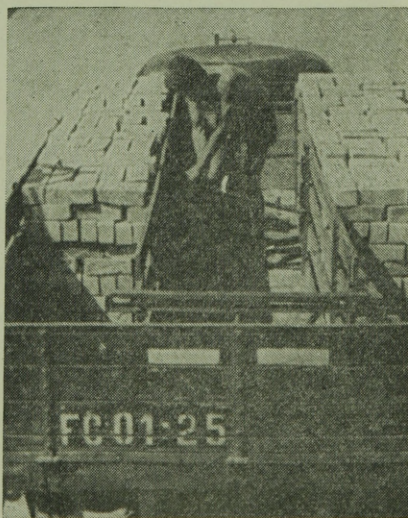
— Képlékeny anyagoknál (friss beton, habarcs, mésháj stb.) az egységrakományt a szállítóesz-



1. ábra. Forgórakodó, szorítópofával



2. ábra. Egységrakományos rakodás



3. ábra. Egységrakományos gk.-szállítás

közre szerelt szállítóedények, agítátor-, vagy mixerkocsik, illetőleg a méspép-szállító kocsik úrtartalma jelenti.

— Kis darabos, geometriai idomú, kis súlyú anyagoknál, mint a cserép, mozaiklap, csempe, parketta, kézzel is mozgatható, 20 kg-nál nem nagyobb súlyú alapegységeket képezünk, amelyeket a most Magyarországon is gyártásra kerülő műanyag tapadószalaggal kötegeltünk. Tehát az egységrakomány-képző eszközt visszatéríteni nem kell. Ezekből az alapegységekből képezzük az egységrakományokat.

— Kis darabos, geometriai idomú, kis súlyú anyagoknál, mint a téglafélék, ugyancsak egységrakomány-képző eszközök nélkül képezzük az egységrakományokat, amelyek bruttó súlya 500 kg-ot, nettó súlya 400 kg-ot nem haladhat meg. Ez a súlylimit a földemek teherbírásával van összhangban.

— Kis darabos, de nem geometriai idomú, kis súlyú anyagoknál, (víz-, gáz-, gőz- és elektromos szerelési anyagok, kisebb berendezési tárgyak) sík- és rakodókorsaras egységrakomány-képzési módot alkalmazunk, mert az egységrakomány-képző eszközök alkalmazása nem nélkülözhető.

— A nagy méretű és hosszú szállanyagokat, (sík- és öntöttüveg félék, hengereltárak és épületfaféléségek) nyújtott kocsikon, mint szállítási egységeket ládákból, kötegekben egységesítve szállítjuk.

— Az előregyártott épületelemeknél (gerendák, vb. ipari csarnokelemek, fal- és födémpanelek) az egységrakományképző célgépek, eszközök raksúlya jelenti az egységrakományt, mint a 12 és 18 m-es hosszúanyag szállító nyerges pótkocsiknál a 12, ill. 15 Mp, panelszállító nyergespótkocsiknál a 14—16 Mp.

Az egységrakomány-képzésen alapuló gépesített rakodás, szállítás nemcsak műszaki-gazdasági eredményeket hoz, hanem az állagmegóvás érdekeit is szolgálja, mert jobban biztosítja a társadalmi tulajdon védelmét, megkönnyíti a nyilvántartást, leltározást, az áru bevételezését és kiadását.

Az építőanyagoknál az egységrakományon belül kevésbé fordul

elő törés, sérülés, csorbulás, így nagymértékben csökken a selejtszázalék.

IPARI KÍSÉRLETI EREDMÉNYEK

Az anyagmozgató géplánc kísérletek a következő eredményeket hozták:

1. Téglá

1965. augusztustól kezdődően ipari méretekben indult be az egységrakományos, szorítópofás, gépesített téglarakodás, -szállítás. E technológiával 1966. június végéig az ipari kísérletek befejeztéig, mintegy 14 millió kisméretű téglaegységnek megfelelő, különböző méretű téglafélét mozgattunk meg Budapesten, Budapest környékén és Debrecenben.

Az egységrakományos, szorítópofás gépesített anyagmozgatási technológia géplánca a következő:

- a téglagyárban az egységrakományos gépesített rakodást a Dutra-forgórakodó végzi hidraulikus szorítópofával,

- a szállítást belső, kifeszíthető oldalfalakkal elátott 4—4,5 Mp-os szokványos tehergépkocsi látja el,

- az építés helyén egy-egy egységrakományt toronydarura akasztható mechanikus szorítópofával közvetlenül az épületre, vagy

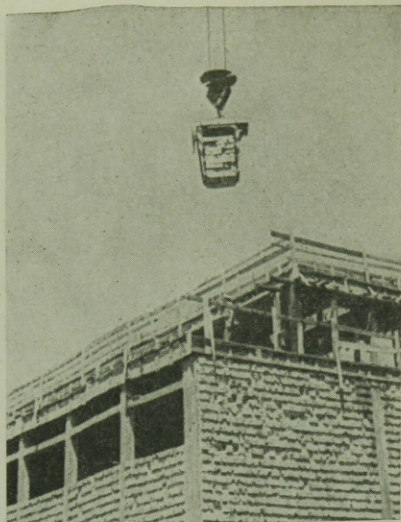
- Dutra-forgórakodóra szerelt hidraulikus szorítópofával a daru hatósugarába, depóniába rakják.

Az egységrakományos szorítópofás — jelenleg legkorszerűbb — rakodási-szállítási technológia jelentős élőmunka- és költségmegtakarítást eredményez és nagymértékben csökkenti a téglatorrészi részarányt. Alkalmazása csak ott célszerű, ahol

- évi mintegy 10 millió db kisméretű téglá kapacitású égetőkemencét állítanak át a gépesített egységrakományos téglaki-hordásra,

- naponta 50—60 000 kisméretű téglá egységnek megfelelő téglát kihordanak, kiszállítanak és

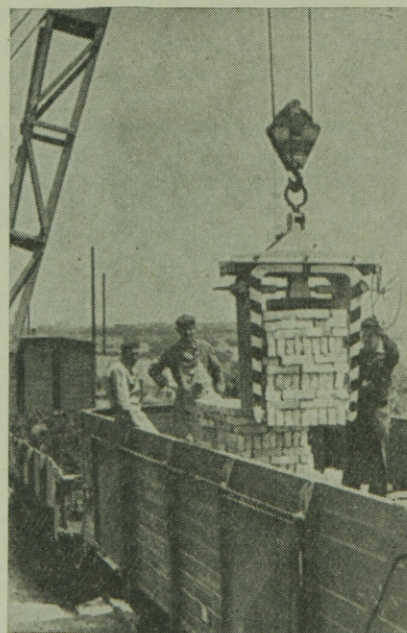
- a kivitelező vállalatok építéshelyein a depóniaképzéshez szolgáló útvonalat és lerakóhelyet előre elkészítik és megfelelő felvonulási feltételeket biztosítanak.



4. ábra. Egységrakományos épületre helyezés



5. ábra. Egységrakományos építéshelyi tárolás



6. ábra. Egységrakományos vasútkocsi kirakás

A kísérletek alatt regisztrált idő- és teljesítményadatok szerint 10 millió db. kism. téglá egységre vetítve

- 24 000 óra élőmunka,

- a költségek alakulásánál pedig — az élőmunka Ft-értékét is beleszámítva —

a téglagyárban mintegy 110 eFt, a szállítóvállalatnál

mintegy 113 eFt, az építőipari vállalatok-

nál mintegy 393 eFt, összesen körülbelül ... 616 eFt költség-megtakarítás jelentkezik.

Ez a begyakorlottsággal, szervezési intézkedésekkel tovább fokozható, ezért a gépesített téglaszállítási mód általános bevezetése indokolt. A gépesített téglarakodási, -szállítási technológiát az 1—7 ábrák szemléltetik.

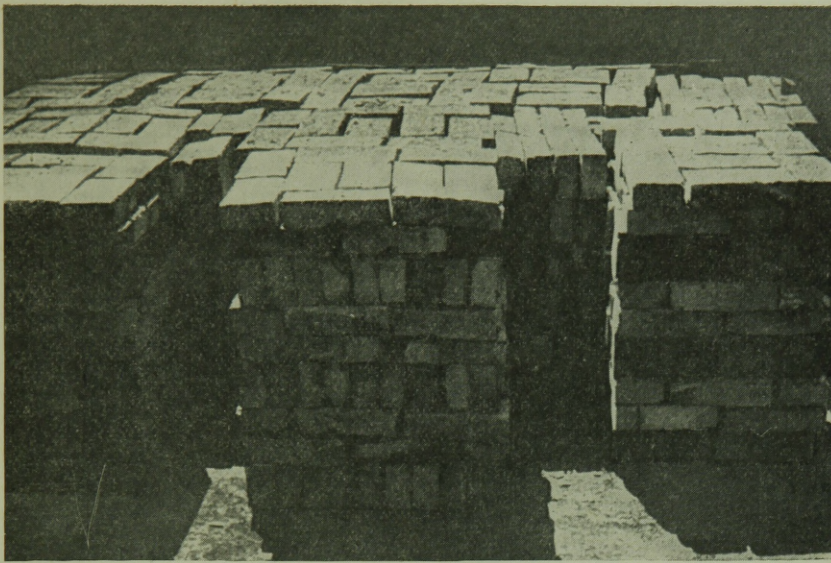
2. Cserép

A tetőszerkezetek közötti kézi mozgatás figyelembevételével 20 kg súlyhatárig 8—9 szalagcserépből alapegységeket képezzünk, amelyeket a tetőre történő felrakás idejéig tapadószalaggal átkötünk. Az alapegységekből képezzük a sík- vagy oldalfal-as rakodólapokon a mintegy 400 kg nettó súlyú egységrakományokat, amelyeket a „gyorsrakodókkal” felszerelt „önrakodós gépkocsikkal” rakjuk, szállítjuk és rakjuk le.

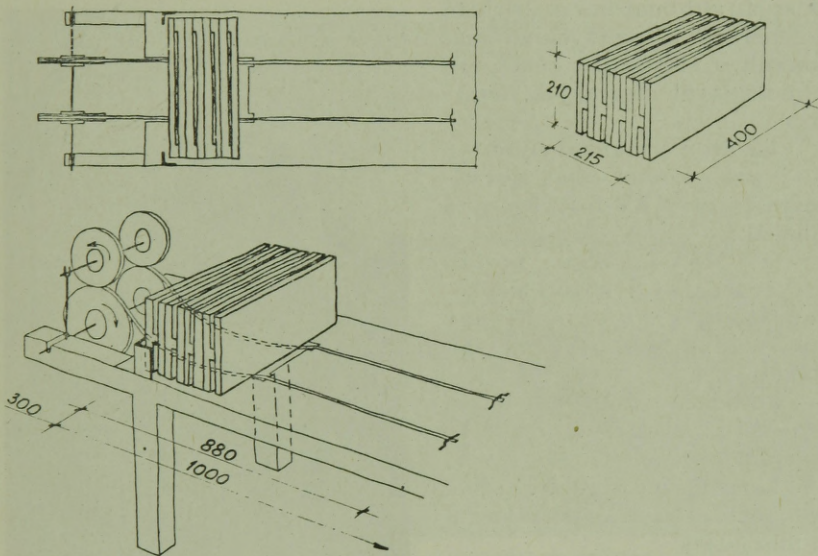
A technológia alapja a tapadószalag alkalmazása és az önrakodó gépkocsi.

A kísérletek tapasztalatai szerint sokkal nagyobb jelentőségű a tapadószalagos egységrakományképzési mód, mint ahogy azt a cserép-egységrakomány képzésénél láttuk. Ezért a Hungária Műanyag- és Gumiárugyárral, valamint a Duna Papírárugyárral együtt az ÉTI új gyártmányként hazai PVC-alapanyagú tapadószalag kikísérletezésébe kezdett, s így átmenetileg háttérbe szorultak a cserép egységrakományos kísérletei.

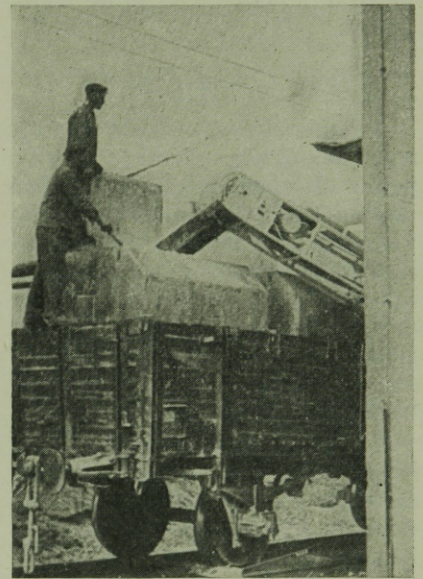
A tapadószalagos kísérletek eredményeitől függően később nemcsak a szalagcserép, hanem egyéb lapos, kis súlyú darabárúk egységrakományképzését is — mint a parketta, mozaiklap, csempe, a dobozott építési-szerelési anyagok — tapadószalagos egységrakományképzési módokkal fogjuk megoldani.



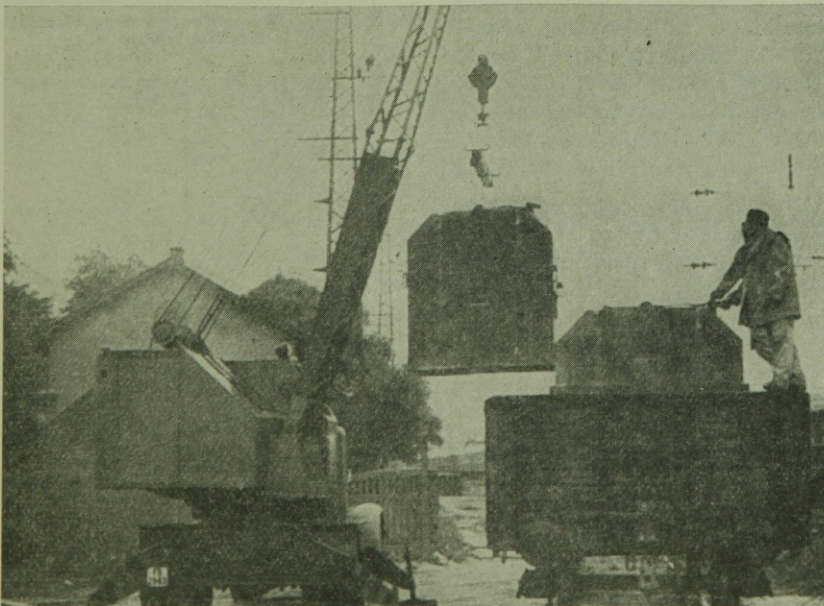
7. ábra. Egységgrakományos vasúti kocsi berakási mód



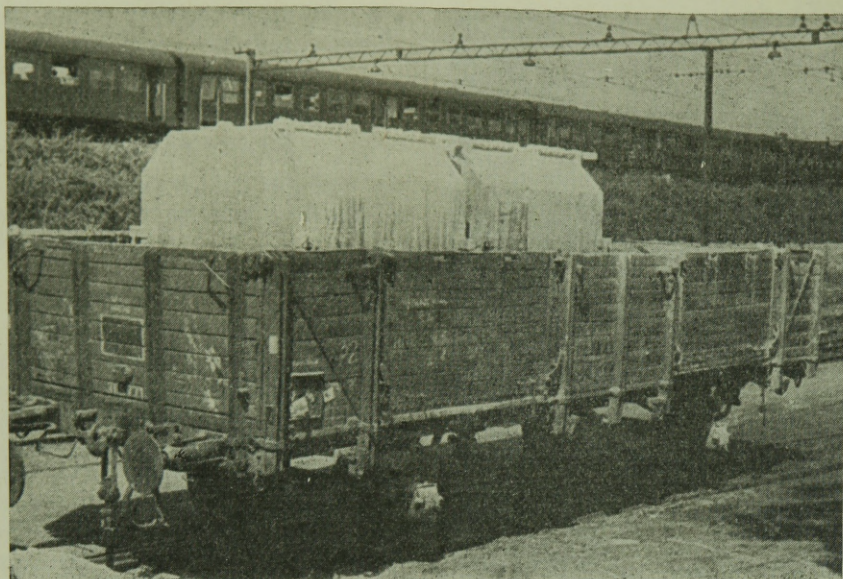
8. ábra. Cserép egységgrakomány-képzése



9. ábra. Konténerek megrakása vasúti kocsin



10. ábra. Saját iparvágányon fogadása, lerakása és átemelése



11. ábra. MÁV teherpályaudvari fogadása, kiemelése a 10. ábra szerint

A tapadószalagos alapegység-képzési módot a 8. ábra szemlélteti.

3. Darabos égetett mész

A hidratált és az őrölt égetett mész hazai nagyüzemi termelésének és oltott mész helyett történő általános alkalmazásának idejéig változatlanul darabos égetett meszet kell használni, s így annak rakodását, szállítását és oltott mésszé történő átalakítását kell gépesíteni, kiküszöbölve az egészségre ártalmas porképződés és bőrfertőzés veszélyét.

A darabos égetett mész a mész-művektől közúti kocsin, döntően azonban fedett, zárt vasúti kocsikban kerül a felhasználó helyekre.

Darabos égetett mész szállítására legcélszerűbb technológiai megoldásnak a zárt rendszerben kialakított, szállítótartályos „konténeres” gépesített megoldás bizonyult.

A technológia lényege, hogy

— a nedvességtől elzárható, fenéklapján automatikusan üríthető konténert a mészműveknél már kialakult szállítózsalag-rendszerű technológiával megrakják, lezárják,

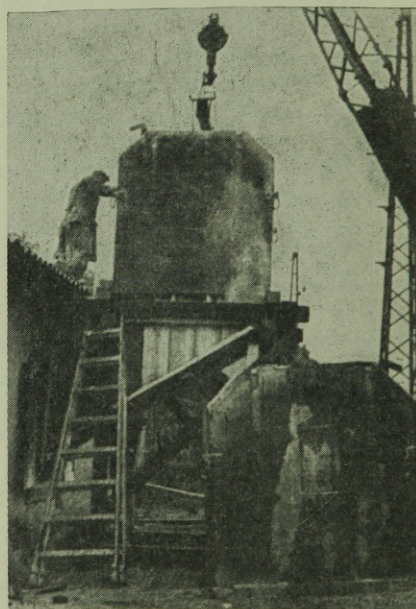
— közúton a munkahelyre,
— vasúti kocsin saját iparvágányra, vagy MÁV-iparvágányra szállítják,

— a MÁV-kocsiból portál- vagy autódaruval közúti gépkocsikra átrakják és a központi vagy munkahelyi mésztároló telepre szállítják,

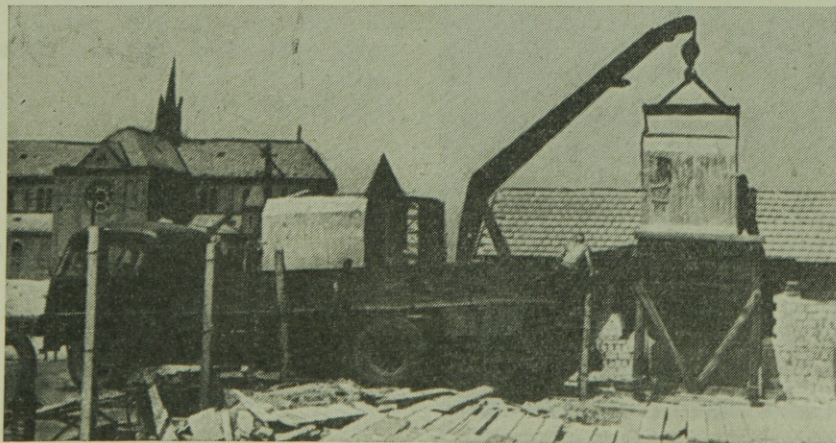
— autódaruval ürítőállványra helyezve a mésztároló épületbe besurrantják,

— központi mésztároló telepeken saját iparvágányról, portáldaruval mozgatják.

Az ipari kísérleteknél kitűnt, hogy a Mecseki Érchányászati Vállalattól kölcsönként $1800 \times 1800 \times 1800$ mm méretű, bruttó 5 to súlyú konténer helyett azonos alakban és ürítési móddal $1700 \times 1700 \times 1700$ mm űrméretű, bruttó 4,0 to súlyú, nettó 3,5 to



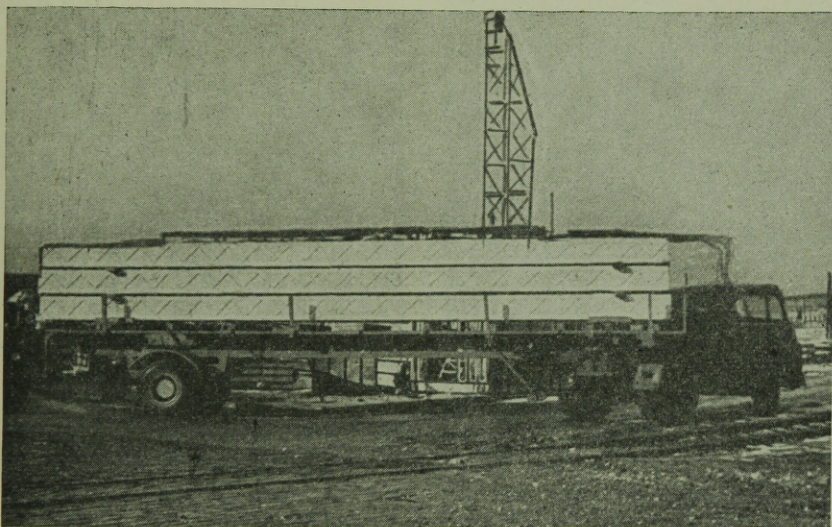
12. ábra. Állványra helyezése és központi tárolóba ürítése



13. ábra. Munkahelyre szállítás, beemelés, ürítés



14. ábra. NH-12 típusú hosszúanyag-szállító pótkocsi rakodása



15. ábra. Semsey-födém-mel megrakva, menetkészen



16. ábra. Munkahelyi lerakása, beemelése

mézmennyiséget szállító konténerek alkalmasak az ÉM céljaira. Ezeket az építőiparban található 5 Mp-os portál-, 5—6 Mp-os autódarukkal mozgathatják, 4—5 Mp-os teherautókkal szállíthatják, a Mészművek jelenlegi — fedett, zárt vasúti kocsik berakására kiépített — szállítószalagos rendszerével minden átalakítás nélkül megrakhatják.

A zárt rendszerű konténeres szállítás a konténerekben kívül más beruházást nem igényel. A műszaki-gazdasági értékelés azt igazolta, hogy a Mészműveknél: — a hagyományos fedett vasúti kocsis berakási és a konténeres berakási módnál nincs élőmunka megtakarítás,

— a zárt vasúti kocsikból történő kézi lapátolási móddal szemben azonban 10 tonnánként 7 óra élőmunka megtakarítás és 7,— Ft költségmegtakarítás mutatkozik a jelenlegi nem kedvezményes MÁV-szállítási tarifák mellett is.

A konténeres, gépesített égettmész-rakodási, szállítási -mód bevezetése a központi habarcs- és mésztoltó telepeken indokolt.

A technológiát a 9—13. ábrák szemléltetik.

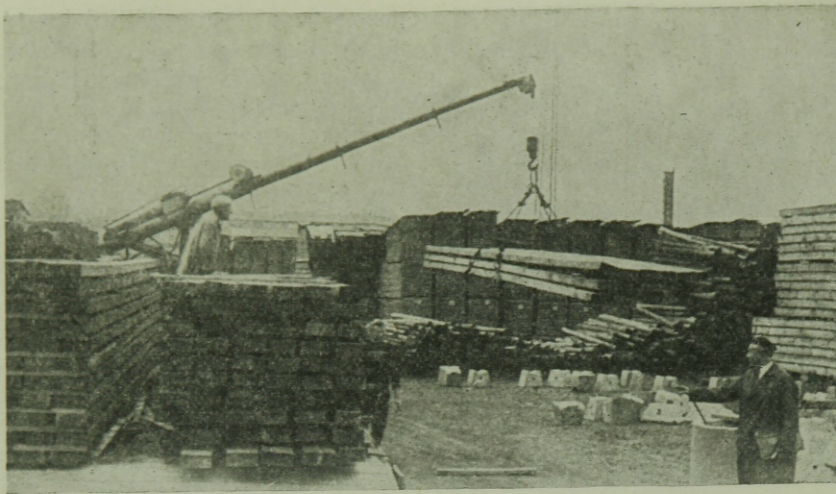
4. Fal- és födémpanelek

A kísérleti szállításokat
Csepel-vontató—NP-14 pótkocsi,
MÁZ-vontató—NAMI 790 pótkocsi,
Csepel-vontató—NAMI 790 pótk. kombinációkban folytattuk le. A kísérletek alapján megállapítottuk, hogy:

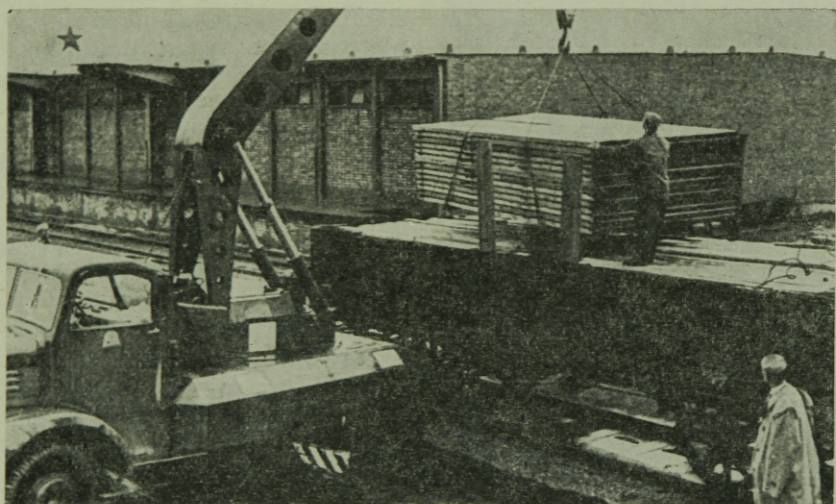
— az NP-14 típusú, hazai gyártmányú, panelszállító pótkocsi már nem felel meg a követelményeknek

— a NAMI 790 típusú, szovjet gyártmányú, panelszállító pótkocsi műszaki paraméterei (szélességi méret, tengelynyomás) pedig nem felelnek meg a hazai előírásoknak, ezért egy új, a hazai útviszonyok és KRESZ-előírásoknak megfelelő, kormányozható futóművel ellátott panelszállító pótkocsitípus megtervezése és legyártása indokolt.

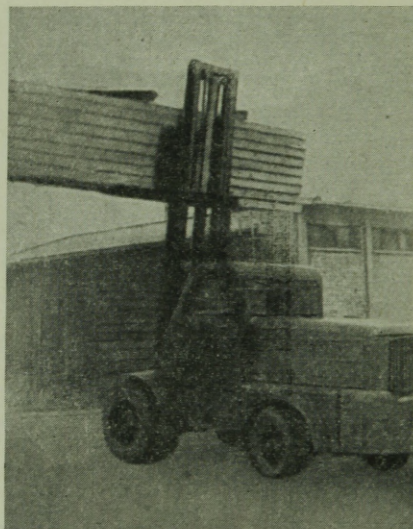
Az egységes komplex gépesítési mód kialakításánál döntő tényező, hogy a hálózatokban megvalósítsák a folyamatos időprogramos termék-kiszállítást, a munkahelyeken pedig a program szerinti fogadást, beemelést, szere-
lést.



17. ábra. Fenyő-fűrészáru egységirakomány képzése, rakodása, gólyadaruval



18. ábra. Egységirakományok emelővillás targoncával való mozgatása



20. ábra. Egységirakományok vasúti kocsikra rakása Panther-daruval



19. ábra. Csomagolt anyagok kézi rakodása, szállítása

A gazdaságossági vizsgálatok során kitűnt, hogy a MAZ-200 V típusú vontatóval vontatott 16 Mp teherbírású NAMI 790 típusú panelszállító pótkocsi alkalmazása a Csepel D.705.10 típusú nyerges vontatóval üzemeltetett 14 Mp teherbírású Np-14 típusú panelszállító pótkocsihoz képest 1800 lakás elemeinek 16 km-re történő szállítása esetén

1 286 200 Ft

vállalati többletnyereséget eredményez az üzemeltető vállalatnak.

5. Vb. típuselemek

E technológia kialakítását a vb. típus-csarnokelemek szállítása kívánta meg.

Az ipari kísérlet során végzett kísérleti szállítások igazolták, hogy az NH-12 típusú hosszú-anyag-szállító nyerges pótkocsi alkalmas a 12/18 m pillérállású ipari csarnokszerkezetek 12 m hosszú tetőelemeinek sérülésmentes, gazdaságos szállítására, feltéve, hogy a munkahelyen megfelelőek a terepviszonyok és a felvonulási útvonalak.

A 12 m hosszú tetőelemek korrigált szállítási költsége a vizsgált esetben 1 tkm-re vonatkozólag a

— Csepel D 705.10 vontató és NH-12 típusú pótkocsi esetében 1,29 Ft,

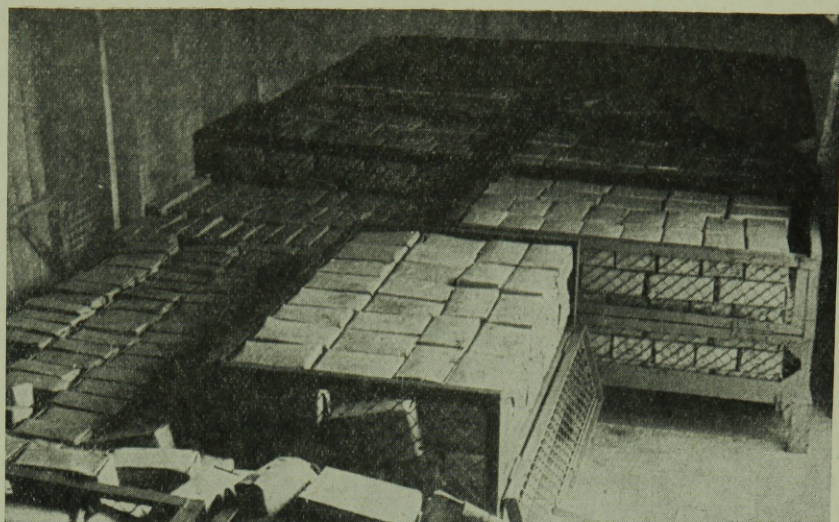
— Táttra 111-es, vontatóval és Federal pótkocsival lényegesen több: 2,16 Ft.

■ Az új hosszúanyagszállító kocsi-val kialakított technológiát a 14—16. ábrák szemléltetik.

6. Építési-szerelési anyagok

Élőmunka megtakarítás: A fenyő fűrészáru egység-*rakomány-képzése és gépi anyagmozgatása* oldalemelő villás targoncával 50 százalékra csökkenti az élőmunka-ráfordítást, és jelentős mértékben kiküszöböli a nehéz fizikai munkát. Ezzel egyidejűleg a fenyő-fűrészáru raktározási (készletezési) költségeiben is jelentős élőmunkamegtakarítás érhető el.

A zsákolt anyag rakodólapos emelővillás-targoncás raktározása jelenleg 25%-os munkaigénycsökkentést jelent. A csökkenés 75% lenne abban az esetben, ha a zsákolt áru rakodólapon érkezne a gyártóműtől. A rakodólapos tárolás 46%-os raktárterület-megtakarítást eredményez



21. ábra. Csomagolt-anyagok egység-*rakomány-képzése, vasúti rakodása, szállítása*



22. ábra. Oldalfalas rakodólapok emelővillástargoncás rakodása, szállítása

és megszünteti a nehéz, az egészségre is ártalmas poros munkát.

Az épületlakatos ipari termékek közül a diópánt rakodólapos mozgatójánál a munkaigény csak kb. 15%-a, a sodronyszeg rakodókosaras mozgatójának munkaigénye pedig csupán 20%-a a hagyományos technológiának, s a raktározási költségek is csökkennek.

Anyagmozgatási költség megtakarítása.

Fenyő fűrészáru kézi rakodásának korrigált önköltsége 42,46 Ft/m³, ez a gépesített technológia alkalmazásával 22,74 Ft/m³-re csökkenthető, tehát a csökkenés 19,72 Ft/m³.

A zsákolt gipsz hagyományos módszerű raktározásának költsége 14,57 Ft/t, ami gépesítéssel 3%-kal (0,42 Ft) csökkenthető.

A diópántnál a csökkentés mértéke 84%, ugyanis 1000 pár diópánt 23,37 Ft hagyományos rak-

tározási költsége gépesítéssel 3,67 Ft-ra csökkenthető.

A sodronyszeg hagyományos raktározásának 40,70 Ft/t korrigált önköltsége gépesítéssel 34,50 Ft-ra csökkenthető.

Az egység-*rakomány-képzés, a gépesített rakodás szállítási módjait* a 17—22. ábrák szemléltetik.

Megállapíthatjuk, hogy az első gépesített anyagmozgatási kísérletek mind pozitív eredménnyel zárultak. A műszaki-gazdasági eredmények önköltségsökkentő hatása azonban csak akkor jelentkezik, ha a munkahelyeken az anyagmozgatási munkát megszervezik, a szükséges helyes gépesítési szemléletet kialakítják és a konkrét élőmunka- és anyagmozgatási költség megtakarítása arányában az eredményeket elért vállalatokat és személyeket anyagi-*lag is érdekeltté teszik.*

Újfajta termékek műszaki alkalmasságának ellenőrzése

ROSIVALL FERENC, Alpár-érmes

A műszaki alkalmasság ellenőrzésének a tömeges alkalmazásra szánt újfajta termékek esetében van különös jelentősége. A műszaki alkalmasság ellenőrzése egyaránt elvégezhető prototípus- vagy típus terméken. Prototípus a kialakítandó újfajta termék azon példánya, amely méreteiben, anyagában és minden tulajdonságában megegyezik a sorozatgyártásra tervezettel, de kisipari, nem a végleges technológiával készítették el. Típusnak tekintjük a terméknek a kísérleti vagy nullszériagyártás során a végleges technológiával kialakított példányait. Tömeges termékeknek tekintjük azt az anyagot, szerkezeti elemet, esetleg teljes építményt, azt a berendezést, építőgépet, tárgyat, amelyet nem egyedileg terveznek és méreteznek, hanem szabványban, gyártmánykatalógusban vagy egyéb szabályozási kiadványban meghatározott, illetve minőségi bizonyítványban tanúsított tulajdonságai alapján alkalmaznak.

A műszaki alkalmasság ellenőrzése során sok fontos kérdésre kell választ kapnunk, amelyek szükségesek ahhoz, hogy a műszaki-gazdasági optimum keresésében a valóságot megközelítő megoldásra jussunk. E kérdések a következő témakörökben csoportosulnak.

— Milyen tervezési és kivitelezési problémát old meg az újfajta termék? Például a helyszíni előregyártásban készülő nagy méretpontosságú, anyagtakarékos elemek alkalmasak arra, hogy iroda- és középületek vázszerkezete legyen belőlük különböző méretekben megépíthető.

— Szükséges-e az ilyen termék? Feltétlenül szükséges, mert a vázszerkezetű épületek ilyen esetben beváltak, de a hagyományos módon épített vázas épületek gazdaságtalanok, a szerkezet szerelése és betonozása csak nehezen oldható meg üzemszerűen.

— A javasolt újfajta termék alkalmas-e a feladat megoldására? Erre a kérdésre csak tüzetes vizsgálódás után lehet felelni, amire még a továbbiak során visszatérünk.

— Van-e olyan, már tömeges gyártásban levő termék, amelyet a javasolt részben vagy egészben pótol? Ha ilyen van, vajon az új termék esztétikusabb, konstruktívabb, szélesebb körben alkalmazhatóbb, korszerűbb, anyagtakarékosabb, könnyebben gyártható, gazdaságosabb-e annál, mint amelyik pótlására hivatott?

A felmerülő kérdések súlya mértékül szolgál a feladat jelentőségének megítélésében. A további boncolgatás előtt tájékozódjunk a külföldi gyakorlatot illetően.

A külföldi gyakorlat áttekintése

A rövidség kedvéért csak két példát kívánunk felhozni. Ezt annál is inkább megtehetjük, mert a két példa tipikus és jellemző egy-egy szektor sajátos viszonyaihoz alkalmazandó megoldásokra.

A Német Demokratikus Köztársaságban az alkalmazási engedélyek kiadását legújabbán 1964 tavaszán szabályozták. E szerint az újfajta építő-

anyagok csak a DAMW (Deutsches Amt für Messwesen und Warenprüfung), az újfajta épületelemek és építésmódok pedig csak a Német Építészeti Akadémiánál (Deutsche Bauakademie) működő Állami Építészeti Felügyelőség (Staatliche Bauaufsicht) engedélyével alkalmazhatók. Az engedélyt az újfajta termékek és építésmódok kísérleti alkalmazásának tartamára adják ki. Ezek sikeres befejezése után a termékeket szabványosítani kell. Az engedélyt a DAMW, illetve az Építészeti Felügyelőség a hozzá benyújtott kérelemre adja ki, ha

— az engedélyezés követelménye szabványban vagy egyéb rendelkezésben előírt,

— az engedély nem tekinthető az országos vagy szakmai szabványokban megadottnak,

— az anyagok, épületelemek és építési módok az érvényben levő rendelkezésektől eltérnek vagy azokba nem illeszthetők be egyértelműen.

Az engedély előfeltétele, hogy a termékek és építésmódok az addig használatosakat műszaki és gazdasági szempontból egyaránt felülmúlják, tűzzel szembeni ellenállóképességük, illetve annak mértéke bizonyítható legyen és alkalmazásuk ne járjon semmiféle veszéllyel sem az építkezés kivitele, sem az építmény használata során.

A vonatkozó rendelet hangsúlyozza, hogy az engedély a javaslattevőt, illetve az engedély kérelmezőjét az anyagok, épületelemek és építési módok alkalmassága tekintetében fennálló felelőssége alól nem mentesíti.

A kísérleti alkalmazásra engedélyezett termékeket és építésmódokat az Építésügyi Minisztérium hivatalos lapjában és az Építési Enciklopédiában (Deutsche Bauenziklopädie) közzé kell tenni. A kiadásra kerülő engedély helyileg és időben korlátozható.

Olyan termékek és építésmódok alkalmazására vonatkozó engedélyt, amelyek természetüknél és rendelkezésüknek fogva kizárólag a Nemzetvédelmi, a Belügyi, az Állambiztonsági, a Közlekedési, a Postaügyi és Távközlési Minisztérium vagy a Vízgazdálkodási Hivatal területén kerülnek kialakításra és alkalmazásra, e szervek Építészeti Felügyelőségei adják ki.

Amennyiben az engedélyezés a tűzvédelem hatáskörébe érinti, a döntést az illetékes központi tűzvédelmi szervvel egyetértésben kell meghozni.

Az engedélyezésre irányuló kérelemnek tartalmaznia kell a műszaki, tűzvédelmi és gazdasági elbíráláshoz szükséges valamennyi bizonylatot és az alkalmazhatóságra vonatkozó esetleges korlátozásokat. Az engedélyező szerv további bizonyítványokat, bizonylatokat és terveket kérhet be és joga van kikötéseket tenni.

Az engedély megadására irányuló döntés előtt az engedélyező szervnek a kérelmet szakértői bizottsággal kell megvitatnia. A bizottságba az Építészeti Akadémia elnökének a tudomány és a technika elismert szakembereit kell meghívnia.

Az engedélyekről nem szabad kivonatos sokszorosítást készíteni. A kiadott engedélyek vissza-

vonhatók, ha a termékek vagy építésmódok az engedélyezés feltételeinek vagy a technika legújabb színvonalának már nem felelnek meg.

Franciaországban az újfajta építési anyagok, szerkezetek és építésmódok elfogadási rendszere 1945 óta van érvényben. 1948 óta a CSTB (Centre Scientifique et Technique du Batiment), az Építészeti Tudományos és Műszaki Központ adja ki az ilyen értelmű bizonyítványokat. E bizonyítvány azt igazolja, hogy a termékek, felszerelések és módszerek az építkezés céljaira alkalmasak. Ez a megállapítás az épület biztonságának, lakhatóságának és tartósságának figyelembevételével a nyersanyagok és a munkaerő célszerű racionális felhasználására vonatkozik.

A bizonyítvány a kapitalista szemléletnek megfelelően csak a műszaki tényeket állapítja meg és semmiféle adminisztratív értéke nincs. Sem jóváhagyás, sem garanciát nem tartalmaz. A közhatóságok, biztosító társulatok, vállalatok és tervezők természetesen kiköthetik — és ezt saját jó lfel-fogott érdekükben meg is teszik —, hogy az újfajta gyártmányokat és eljárásokat csak akkor fogadják el, ha az alkalmazó a CSTB bizonyítványát be tudja mutatni.

A CSTB ellenőrzése és bizonyítványa a használót felmenti az alól, hogy önálló vizsgálatokkal kelljen az újfajta gyártmányok és eljárások alkalmasságát eldöntenie. A CSTB súlyt helyez arra, hogy a tudományban és technológiában bekövetkező fejlődést és tökéletesítést folyamatosan figyelembe vegye és ezért egy-egy bizonyítványa csak három évre érvényes.

Az ellenőrzés a következő szakaszokra oszlik:

- a vizsgálat terjedelmének és irányának megállapítása,

- az összetétel és az anyagtulajdonságok vizsgálata,

- a gyártmányok vizsgálata az építés és használat körülményei között,

- helyszíni megfigyelések és ellenőrzések a kísérleti eredményeknek a gyakorlattal való összehasonlítása érdekében.

Az előnyök és hátrányok mérlegelése érdekében a CSTB elnöke alatt szakértői bizottságot (Comission d'Agrément) hívnak össze, amely közös álláspontot alakít ki és ez képezi az elfogadási bizonyítvány alapját.

A CSTB annak érdekében, hogy a vizsgálódások anyaga mindenki részére hozzáférhető legyen, bizonyítványait rendszeresen publikálja.

Az ellenőrzési eljárást sok esetben a meglevő ismeretek, vagy a számítások ellenőrzése alapján végzik, de a legtöbb esetben vizsgálatokat hajtanak végre.

Az elfogadási bizonyítványban kikötik azokat a műszaki feltételeket és megszorításokat is, amelyeket ki kell elégíteni a termékek adott célú alkalmazásakor.

A francia szakértők szerint az, hogy az újfajta gyártmányok és eljárások Franciaországban gyorsan fejlődnek ki, részben annak köszönhető, hogy létezik olyan független testület, amely meg tudja állapítani ezek megfelelőségét. Kezdetől fogva helyesen tudta megmutatni a célszerű üzemi fel-

tételek mértékét és egyben korlátait, valamint azokat a technológiai célokat, amelyeket fokozatosan el kell érni, mint az elfogadási eljárás által ösztönzött kutatási eredmények függvényét.

1960-ban létrejött a Szerkezetek Műszaki Elfogadásának Európai Uniója az UEAtc (l'Union Européenne pour l'Agrément technique dans la construction). Tagjai Franciaország, Spanyolország, Olaszország, Hollandia és Belgium. Ezek az országok egymás között elismerik az unio tagintézményeinek elfogadási bizonyítványait.

Úgy gondolom, és ezek a példák megerősítenek bennünket abban, hogy helyes úton járunk, ha nem is a jelenben, de a jövőt illető elképzeléseinkben.

Az elvégzett ellenőrzések tapasztalatai

Az első kérdés az, hogy az újfajta anyag, szerkezeti elem, berendezési tárgy, építmény, építőgép milyen feladat megoldására alkalmas és szükség van-e rá.

A műszaki alkalmasság megítéléséhez elengedhetetlenül szükséges továbbá a minőségi követelmények előzetes, egyértelmű megadása. E követelmények két szempont kombinációjából jönnek létre. Egyrészt az ellenőrzést kérőnek kell rögzíteni, hogy anyaga, szerkezete, építménye milyen követelmények kielégítésére készült, másrészt vannak olyan alapkövetelmények, amelyeket minden esetben ki kell elégíteni. Tehát felül kell vizsgálni, hogy a termékkel szemben az ellenőrzést kérő által támasztott követelmények szükségességek-e és elegendők-e. Népgazdasági szempontból ugyanis az is megállapítandó, vajon nem túlzottak-e ezek a követelmények a kívánt cél eléréséhez, de ennek ellenkezője is előfordulhat. Át kell gondolni, hogy a követelmények között szerepel-e mindaz, amely a cél eléréséhez szükséges és ezek meghaladják-e a szabványokban, műszaki előírásokban és egyéb szabályozási kiadványokban előírt minimális értéket. E megfontolások eredményeképpen kialakul az ellenőrző vizsgálat terve. A vizsgálatnak arra kell irányulnia, vajon a termék kielégíti-e valóban az előzőekben körvonalazott követelményeket.

A vizsgálati tervnek tartalmaznia kell a végrehajtandó kísérletek fajtáját és számát, elrendezését, a mérendő mennyiségeket, ezek megkövetelt értékeit az előzőekben körvonalazott minőségi követelmények szerint. Az egyes vizsgálati eredmények értékelésének és súlyozásának módját, valamint azt, hogy a kiadandó ellenőrzési bizonyítványban milyen adatokat kell közölni. A tervnek arra is ki kell térnie, hogy melyek azok a kérdések, amelyek a termék műszeres vizsgálata nélkül is eldönthetők. Ilyen esetekben, ha a szerkezet erőjátéka egyértelmű, az alkalmazott szerkezeti elemek szokásos megoldásúak, építésükben, kapcsolati elrendezésükben kipróbált kombinációkat alkalmaztak, a költséges és hosszadalmas műszeres vizsgálat elhagyható volt a tervek alapos átvizsgálása fejében. Más esetekben az anyag összetétele, vagy a berendezési tárgy, gépek kipróbált elvek szerinti tervezése alapján már megállapítható volt azok megfelelősége vagy alkalmatlansága.

Mindenképpen szükség van műszeres vizsgálatra, ha az előzőek szerinti megfontolásokban a legkisebb bizonytalanság is felmerül, ha szokatlan anyagösszetétellel, szerkezeti elrendezéssel van dolgunk vagy eddig nem alkalmazott gyártástechnológiai vagy építéstechnológiai fogásokra alapszik a termék újszerűsége.

Ezek után kerül sor a kísérletek terv szerinti lefolytatására. Véleményünk szerint a külföldi gyakorlatban jól bevált szakértői bizottság összehívását nekünk is be kell vezetnünk, de azt az ellenőrzési terv birtokában, a tényleges kísérletek megkezdése előtt kell megtenni. A bizottságnak ugyanis éppen azokban a kérdésekben kell állást foglalnia, amelyek a tervben tükröződnek. Elsősorban azt kell széleskörűen megvitatni, hogy a vizsgálati terv és az annak összeállítását megelőző folyamatban minden szempontra kitértek-e, a követelményeket helyes szinten szabták-e meg stb.

A kísérletek lefolytatása, azok értékelése már többé-kevésbé rutinmunka. A matematikában is az egyenlet helyes felírása a döntő lépés és ezt kell jól megfontolni, ellenőrizni; az ismeretlenek meghatározása már gépies munka, de természetesen nem kisebb figyelmet és gondot igényel. Éppen így esetünkben is a vizsgálati eredmények beszerzése és összehasonlítása a követelményekkel már nem igényli a bizottsági ellenőrzést. A tervállapotban való megvitatás olyan szempontból is előnyös, hogy utólag nehéz és költséges a vizsgálatok kibővítése, vagy nem tehető meg nem történtté az esetleg feleslegesen lefolytatott kísérlet. Sokszor a termék annyira újszerű, hogy még megfelelő vizsgálati módszer sem áll rendelkezésre, mert a meglevők a kérdés eldöntésére nem alkalmasak. Ekkor a vizsgálati terv készítőjének a vizsgálat módját is ki kell alakítania és ezt a tervben közölnie kell. A bizottsági vitát tehát kétséget kizáróan a megadott időpontban kell lefolytatni.

Tapasztalataink azt mutatják, hogy az esetek egy részében valóban meglepődhetünk a régebbi tapasztalatokra és a számításokra támaszkodó megállapításokkal, nagyobb részben viszont le kellett folytatni a kísérleteket. Eddigi vizsgálataink mindkét esetben egyértelműen igazolták a műszaki alkalmasság ellenőrzésének szükségességét, hasznosságát és gazdaságosságát. Teljesen téves az a felfogás, hogy e vizsgálatok a bevezetés idejét elhúzzák és ezáltal az új terméket már széles körű bevezetésének időpontjában korszerűtlenné teszik. Sőt inkább azt tapasztaltuk, hogy elmaradásuk utólagos huza-vonát, a bevezetés elrendelésének bizonytalanságát eredményezi, szélső esetben pedig komoly népgazdasági károkat okoz az utólagos cserék, a rövid élettartam, vagy a megerősítés szükségessége miatt.

Alkalmazási engedélyezés

Az előkészületben levő, az újfajta építési anyagok és épületszerkezetek, valamint épületgépészeti szerelvények és berendezési tárgyak alkalmazásának engedélyezéséről szóló utasítás éles különbséget tesz egyedi, kísérleti és általános alkalmazás között.

Egyedi alkalmazásnak minősül, ha a termék egyedi megoldás vagy terv alapján egyedileg kerül legyártásra és részletes tervdokumentáció szerint építik be. Az ilyen újfajta terméket az építtető (beruházó) vagy az arra illetékes bíráló szerv (tudományos tanács, pályázati bizottság stb.) engedélyezheti.

Kísérleti alkalmazásnak minősül az újfajta termék beépítése abból a célból, hogy ennek alapján később a termék országos vagy szakmai szabványban, illetve egyéb műszaki szabályozási kiadványban (típus-terv, műszaki előírás stb.) megtalálható jellemzői — és nem egyedi terve — szerint kerülhessen alkalmazásra.

A kísérleti alkalmazási engedély megszerzéséhez a következőket kell a kérelmezőnek benyújtania:

- az esetleges megelőző egyedi alkalmazások tapasztalatairól szóló összefoglaló tájékoztatót, kutatási eredmény alkalmazása esetén a kutatóintézet tudományos jelentését; importterméknél a gyártócég katalógusát, esetleges irodalmi hivatkozásokat, külföldi vizsgálóintézet bizonyítványát vagy alkalmazási engedélyt,

- a kísérleti alkalmazás tartalmára érvényes műszaki szabályozási kiadványra, továbbá a majdani katalóguslapra vonatkozó javaslatot,

- a termék részletes tervét, az esetleges statikai, hőtani, akusztikai stb. számításokat és a technológia vázlatos ismertetését,

- az alkalmazás körére vonatkozó javaslatot, az alkalmazás műszaki és gazdasági indokolását,

- az ellenőrzésre alkalmas prototípust, vagy importjavaslat esetén a külföldi mintát,

- a tervezett kísérleti alkalmazás során végzendő mérésekre és megfigyelésekre, valamint azok feldolgozására és értékelésére vonatkozó elgondolásokat.

Lehetséges, hogy e széles körű és sokrétű követelmény túlzásnak tűnik, de az eddigi tapasztalatok szerint elengedhetetlen. Bármelyik elhagyása — például igazolhatóan — a kísérleti alkalmazás értékelhetetlenségét, az általános, tömeges alkalmazás engedélyezése szempontjából értéktelenségét eredményezi.

A kísérleti alkalmazási engedélynek többek között tartalmaznia kell:

- a felhasználási területet, az alkalmazás ütemét és időtartamát, a mennyiségre és helyre vonatkozó előírást,

- a kísérleti alkalmazás idejére érvényes műszaki szabályozási kiadványok és katalóguslap jóváhagyását,

- az alkalmazással kapcsolatos egyéb kikötéseket,

- a kísérlet értékelésének módját.

Általános alkalmazásnak minősül, ha a terméket országos vagy szakmai szabványban, illetve egyéb műszaki szabályozási kiadványban, katalóguslapban megtalálható jellemzői alapján korlátlanul építhetik be. Az ehhez szükséges engedély megszerzéséhez a következőket kell benyújtani:

- a kísérleti alkalmazásról szóló jelentést és az irányító szerv erre vonatkozó határozatát,

— a műszaki szabályozási kiadványoknak, a katalóguslapnak, továbbá az alkalmazás körének a kísérleti alkalmazás tapasztalatai alapján módosított változatát,

— a tapasztalatok alapján módosított terveket és számításokat, a végleges technológia vázlatos leírását,

— a sorozatgyártással vagy építéssel azonos anyagból és minőségben, a végleges technológiával előállított típust (a kísérleti alkalmazás során kivett próbát),

— anyag, szerelvény vagy berendezési tárgy esetén annak etalonját (a kísérleti gyártásból vett és megőrzendő termék minta, amelynek célja, hogy a sorozatban gyártott termék az engedélyezési eljárás során vizsgált termékekkel — legalább az egyszerűen megállapítható tulajdonságok szempontjából — a felhasználók és az ellenőrző hatóságok részéről azonnal összehasonlítható legyen).

Felkészülés az újfajta szerkezetek vizsgálatára

A legtöbb gondosságot és körültekintést a műszaki alkalmasság ellenőrzése során a szerkezeti elemek és szerkezeti rendszerek, építmények igénylik.

Ez abból is következik, hogy az ilyen természetű, anyag- és költségigényes prototípusok csak korlátozott számban állíthatók elő, a kísérleti elemek vagy építmények száma nem lehet túl nagy, ezért az ellenőrzőnek összpontosítania kell vizsgálatait és egy-egy prototípust vagy típust minél többféle kísérletre kell felhasználnia.

A tervezőnek célszerű előre tudnia, hogy szerkezetét, építményét milyen módon fogják megvizsgálni, mert ebben az esetben a műszaki alkalmas-

ság ellenőrzésének igénye már előzetesen kedvezően befolyásolja munkájukat. Ezért a sorozatgyártmányokra vonatkozó szabályozási kiadványokon túlmenően ki kell dolgozni a műszaki alkalmasság ellenőrzéséhez szükséges különleges vizsgálati módszereket. Ez az Építőipari Minőségvizsgáló Intézetben már megindult. A munkát abban az irányban kell továbbfejleszteni, hogy az ellenőrzési tervben egyértelműen rögzített legyen az egyes vizsgálatok célja, végrehajtásának módja, megválasztásának indokolása, továbbá a minőségi követelmények és mindazok a feltételek, amelyek mellett a műszaki alkalmasságról kedvező bizonyítvány adható ki.

Tovább kell fejleszteni a vizsgálati módszereket és felszereléseket. Épületszerkezeti és tartószerkezeti vonatkozásban ki kell dolgozni olyan berendezéseket, amelyek lehetővé teszik egy-egy kényes csomópont, csatlakozás vagy egyéb részlet elkülönített vizsgálatát részben költségkímélés, részben a lejátszódó folyamatok részletesebb megismerése és kimérése szempontjából.

Különösen sok feladat jelentkezik az épületszerkezetek és szakipari munkák ilyen értelmű feloldozása terén. A harmadik ötéves tervidőszakban a területen elvégzendő kutatómunka felmérésére és feladatainak kitűzésére, biztosítására ebben az évben tématanulmány készül. Az újfajta tartószerkezetek tulajdonságainak teljesebb megismerhetősége érdekében többek között az MSZ 16030. kiadására kerül a műszaki alkalmasság ellenőrzéséhez kapcsolódó vizsgálatokra vonatkozó ÉMI-háziszabványok sorával. Az építőgépek vizsgálatára több háziszabvány már elkészült és továbbiak kidolgozása folyamatban van.

Könyvismertetés

Rados Kornél: **Ipartelepek építészete III.** kötete jelent meg az Akadémia Kiadó kiadásában 773 oldallal, 657 ábrával.

Az öt kötetre tervezett szakkönyvsorozat *első kötete* a technológiai tervezéssel, a szállítással és közlekedéssel, a telepítés kérdéseivel, az ipartelepek energiaellátásának, vízellátásának, csatornázásának, fűtési, szellőzési és villamosberendezéseinek általános építészeti vonatkozásaival foglalkozott.

A *második kötet* részleteiben tárgyalta az ipari építészeti építési anyagait, a méretezésekhez szükséges terheléseket és épületszerkezeteket.

A most megjelent *harmadik kötet* az ipari építészeti épületgépészeti ismereteit dolgozza fel oly módon, hogy e bonyolult és összetett problémakörből mind a tervező

építész-mérnökök, mind a gépészmérnökök megkapják a szükséges gépészeti ismereteket, a tervezés gépészeti adatait.

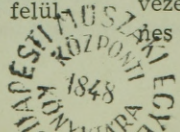
A könyv fejezetei: építészeti és épületgépészeti szempontok az ipartelepek telepítésénél és tervezésénél; áramlástani és hőtani ismeretek; villamosberendezések; természetes világítás; vízellátás; csatornázás; gázellátás; hőellátás; légtechnikai berendezések; sűrített levegő mint energiahordozó; technológiai csővezetékek; tűz elleni védelem; zaj és rezgés elleni védelem; a polgári védelem gépészete.

A könyv szerzői: Acsay István, Auszterweil Lajos, Boschán István, Egyedi László, Dr. Fekete Iván, Gyurkovits Lajos, Krasznai Andor, Opitzer Károly, Dr. Rados Kornél, Dr. Sziráki Zoltán, Tarján Rezső, Vámosi István.

Helyreigazítás

„Lapunk 1966. évi XV. évfolyamának 2—3. számában B. G o r z ó J á n o s cikkében közölt megállapítás, amely szerint méretezési hibák és emiatt előállott épületkárok következtében a 96 férőhelyes típus tehénistállóhoz alkalmazott SRK rendszerű tetőszerkezetet felülvizsgálni és cserélni kellett — t é v e s,

A cikkben hivatkozott MOT. I. 6—48/61. típusszámú 96 férőhelyes tehénistálló cserére szoruló tetőszerkezet nem SRK szerkezet, hanem hagyományos módon tervezett Polonceau rendszerű acél főtartós és fa szelemes megoldás.”



Műszaki fejlesztés a tanácsi építőiparban

WITTMANN ZOLTÁN

A tanácsi építőipar sajátosságainak megfelelően lehetőség nyílt arra, hogy a műszaki fejlesztési feladatokat egyre eredményesebben végezzük.

Az új létesítményekkel foglalkozó építőipari fejlesztéseket, az új építkezéseknél alkalmazható technológiákat nem tudjuk minden esetben változtatás nélkül átvenni — mások a felújítás és a tatarozás sajátosságai.

A meglevő épületek részleges vagy teljes felújításánál, különösen a műemlék-jellegű épületeinknél alkalmazni kell a hagyományos anyagokat. A homlokzati megjelentetés is kötött; nem lehet tartósabb anyagokat alkalmazni ott, ahol az eredeti műemlék-jelleg megtartása a feltétel. A meszelt felületek tartóssága a szakemberek előtt ismert.

A meglevő épületek korszerűsítéséhez és felújításához új megoldásokat kell keresnünk, hogy az átfutási időt rövidíteni lehessen, amihez új, kisméretű építőipari gépekre és kézi szerszámokra van szükségünk, a tartósabb, időtállóbb kivitelezéshez pedig jobb hagyományos vagy új anyagokra.

Az Építési Igazgatóság műszaki fejlesztésének feladata az új, korszerűbb anyagok és technológiák bevezetésének elősegítése.

Feladatainkat felmérve, négy fő csoportra osztottuk, figyelembe véve azokat a területeket, ahol a legrövidebb időn belül segíthetünk a fennálló munkaerő-hiányon is. Ezek:

- építőipari kisgépesítés,
- szállítás-rakodás gépesítése,
- tartósabb, időtállóbb anyagok alkalmazása,
- új technológiák bevezetése.

A kutatáson és kísérletezéseken felül fő feladatunk lehetőséget keresni a prototípusként megoldott témák sorozatgyártására és a lehető legrövidebb időn belül beállítani azokat a termelésbe.

Sok esetben hátráltatja a gyors megvalósítást az, hogy nincs egy olyan kisgépgyártó vállalat, ahol a 100—200 db-os széria gyártására lehetőség volna. Ugyanis a tanácsi építőipar országos viszonylatban sem igényel egy-egy géptípusból több ezer darabot.

Ezek után maradt az, hogy az Építési igazgatóság Lakatosipari Vállalatával gyártatjuk a kisgépeket és kézi szerszámokat, annak ellenére, hogy az építőipari vállalatoknak nem ez a profiljuk.

A gépesítést három periódusban végeztük:

- építőmesteri,
- szakipari és
- szerelőipari gépláncok kialakításával törekedünk arra, hogy egy-egy munkafázist maximálisan oldjunk meg.

Az építőmesteri munkán belül a födémek cseréjét gépesítettük úgy, hogy a bontás és építés egy géplánc közbeiktatásával bonyolítható le az alábbiak szerint:

Födémcsere gépesítése az új technológiával

A födémcsere elvégzése mindig nagy gondot okoz a kivitelező egységeknek. A munka — természeténél fogva — ugyanis nagy munkaerőt köt le, fokozottan balesetveszélyes, továbbá a födém-elemek belső mozgatása, valamint elhelyezése körülményes, nehéz munka.

A munkahelyi vízszintes és függőleges szállítás az új rendszerben egy géppel — egy 1,5 tonnás Demággal — történik, mely megfelelő átalakítással 18 m függőleges szállítási képességgel bír. Az átalakításokat a Fővárosi Felvonójavító V. végezte.

A vízszintes szállítást egy erre a célra kialakított, több célú szállítókocsival, a PUSZK-kal végezzük.

A törmelék szállítása konténerrel történik, melynek mozgatását gólyadarúval felszerelt gépkocsival végezzük. A bontási munkákhoz elektromos bontókalapácsokat alkalmazunk.

A fenti módosítások eredményeképpen az alábbiak szerint alakult a födémcserek ideje és gazdaságossága:

A kézi erővel végzett födémcserek időszükségletét 1 m²-re vetítve, az ÉKN vonatkozó tételeinek felhasználásával számítottuk ki és az az alábbiak szerint alakult:

Salakfeltöltéses bontás		
4,84 óra/m ³ · 0,15 m ³	.....	0,73 óra
Csaposgerendafödém-bontás	.....	1,23 óra
Előregyártott vb ger. elhely.		
7,20 óra/t · 0,067 t	.....	0,48 óra
Béléslemek elhelyezése	.....	0,75 óra
Salakfeltöltés készítése átlag 10 cm vtg		
6,02 óra/m ³ · 0,10 m ³	.....	0,60 óra
		3,79 óra m ²

A gépesített födémcsere munkálatainál az alábbi feltételeket vesszük figyelembe:

A függőleges és a vízszintes szállításokat Demág-emelővel végezzük, az ömlesztett anyagokat konténerben, a béléstesteket fogópárbá szorítva szállítjuk. A konténerek és fogópárok függőleges és vízszintes szállítását Demág-emelővel végezzük.

Számításba vesszünk 10 m-es vízszintes (munkaszint) és 18 m-es függőleges szállítást.

A Demág-emelő adatainak ismeretében 1 m² födémcsere végzéséhez az alábbi gépóra-igények szükségesek:

Függőleges szállítás		
5,75 m/perc	10 m	1,7 perc
Vízszintes szállítás		
12,00 m/perc	20 m	1,66 perc
0,056 óra =		3,36 perc

A Demág-emelő alkalmazásához általában 180 mm-es acél-gerendát használunk.

A Demág pályájának felszerelésénél felül kell vizsgálni a tetőszerkezet teherbíró képességét és azt szükség szerint meg kell erősíteni.

A 200 m²-es átlagos méretű földémcsera elvégzéséhez hozzávetőlegesen 30 fm Demág-macska-pálya megépítése szükséges.

Felmerülő költségek

a) Kézi erő esetén				
Segédmunkás	3,79 óra	à 4,06	15,63 Ft	
Szoc. teher	53 %		8,15 Ft	
			23,53 Ft	
Regie	41 %		9,65 Ft	
			33,18 Ft	
Haszon	4 %		1,32 Ft	
Összesen			34,50 Ft	
b) Demág-macska alkalmazása esetén				
Segédmunkás	0,92 óra	à 4,06	3,73 Ft	
Szerelő	0,57 óra	6,00	3,42 Ft	
			7,15 Ft	
Szoc. teher	53 %		3,79 Ft	
			10,94 Ft	
Gépóra	0,29 óra	18,70	5,42 Ft	
			16,36 Ft	
Regie	41 %		6,70 Ft	
			23,06 Ft	
Haszon	4 %		0,92 Ft	
			23,98 Ft	
Acélgerenda 0,0033		à 660,85	2,18 Ft	
Egyéb anyag			1,20 Ft	
Összesen			27,36 Ft	

A fenti költség-összehasonlításokból tehát kiderül, hogy a kézi erővel szemben gépesítve, géplánccal végzett földémcsera 7,14 Ft/m²-rel olcsóbb és korszerűbb.

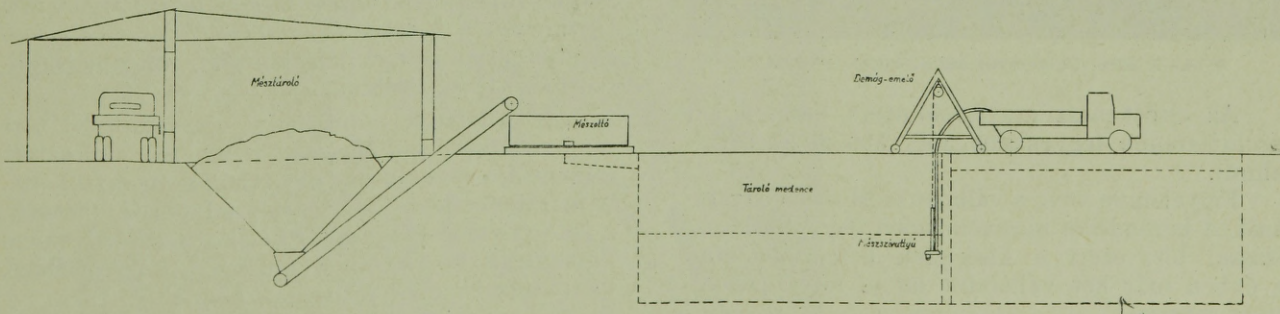
Vakolás gépesítése

Az ismert vakológépek a tanácsai építőiparban csak kis mértékben alkalmazhatók az igényünket meghaladó teljesítményük miatt, ezért egy kisebb vakológép beszerzését, illetve megvalósítását terveztük.

Vándorffi József újítása alapján az első prototípus kisebb módosításával elkészítettük a kis súlyú, könnyen szállítható egytetemes vakoló- és meszelőgépet.

Műszaki adatai:

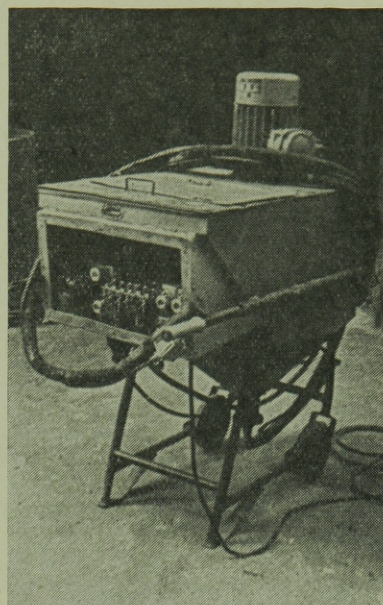
Motor teljesítménye	0,75 kW
Fordulatszám	910/perc
Szivattyú száll. telj.	1 m ³ /óra
Tartály űrtartalma	150 l
Gép befogl. mérete	900/600/1250 mm
Súlya	70 kg



Fév. 3. sz. Építőipari Vállalat

Gépesített meszlő telepe

2. ábra. Gépesített meszlő telep



1. ábra. EV.-150 típusú vakológép

A habarcs szállítására egy csavarorsó van gumiházba beépítve, ami a vakolást is egyenletessé teszi.

A vakolófej egy hengeres fémcsőből áll, végén menetes fedéllel, amiben egy 3 mm vtg — középen felhasított — gumimembrán nyer elhelyezést. A habarcsszórást egyenletesen végzi a kompresszoros szórófejjel szemben. Könnyű kezelhetősége nagy üzembiztonságot nyújt. A szórófej lecserélésével meszelésre is alkalmas.

Az elmúlt évben 100 db-ot készítettünk belőle, s ma már munkahelyeinken alkalmazást nyert.

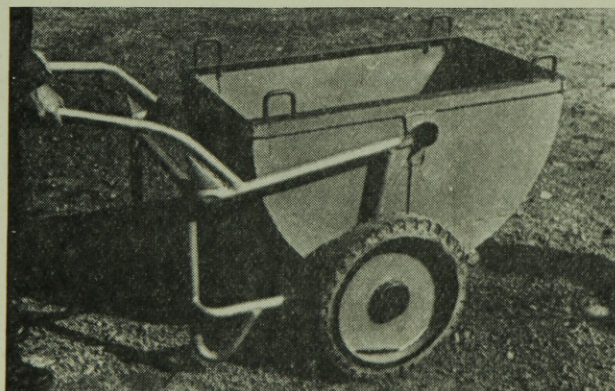
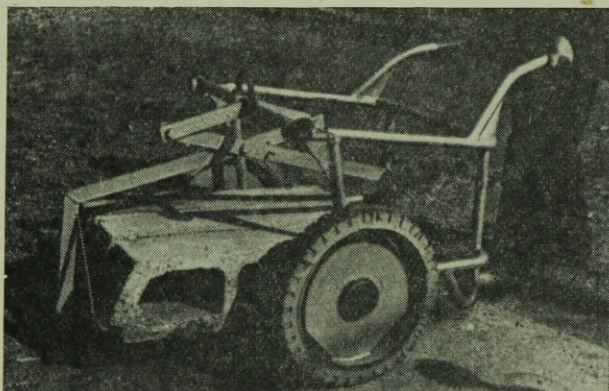
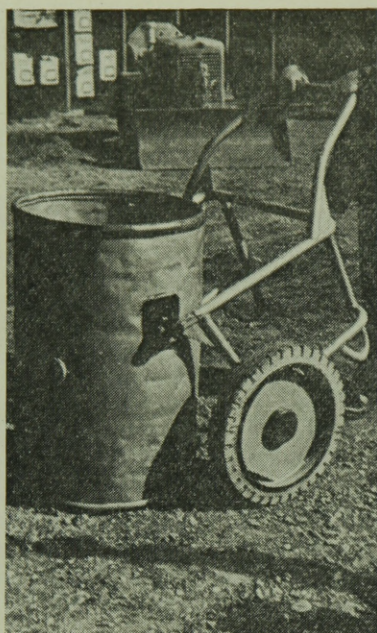
A vakolás utolsó fázisának gépesítését is meg kívánjuk oldani ez évben.

A vakolatsimító gép null-szériája most van gyártás alatt, s amennyiben a feltételeknek megfelel, nagyobb darabszám legyártását is tervezzük.

Mészoltás gépesítése

A darabos mész telepített üzemben történő oltását az Óhegy-úti telepen valósítottuk meg.

A darabos mész egy fedett silóba kerül, ahonnan szállítószalagok segítségével a meszlótóba, melynek űrtartalma 9000 liter, teljesítménye 9 m³/óra.



3.—4.—5. ábra. Univerzális szállítókoszi „PUSZK”

Az oltott mész gravitáció útján kerül a két tárolóverembe (egyenként 350, 500 m³-es úrtartalmú).

Figyelembe véve a vállalat napi mészfogyasztását, a berendezés messzemenően nagyobb kapacitással bír, ezért a kísérletek befejezése után ez évben már két vállalatot lát el folyamatosan oltott mésszel.

A kiemelést egy-egy portáldarura szerelt speciális csavarszivattyú végzi — szállítóteljesítménye 1 m³/perc.

A gyakorlat bebizonyította, hogy hathetes

mésznél régebbit is képes felszívni, s közvetlenül a mészszállító gépkocsi tartályába továbbítani.

Az egyéves üzemeltetés alatt teljesen üzembiztos volt.

A gépkocsi a munkahelyeken a „PUSZK”-szállítókoszi benzineshordóból átalakított tartályába ömleszti a meszet és a felhasználás ebből történik.

Nagy előnye, hogy így szennyeződésmentesen használható fel, veszteség nélkül.

A mésztolás gépesítésével — egy vállalatra vetítve — éves viszonylatban félmillió forint megtakarítás érhető el, s a korábbi 16 fős létszámmal szemben 5 fő végzi a gépesített mésztolást.

Ömlesztett cement szállítása

Elkészítettünk egy üres állapotban gépkocsin szállítható cementbunkert, amely pneumatikus úton tölthető és alul mechanikus adagolószervezzel van ellátva. Ezt a Főv. Épületlakatosipari és Gépjavító Vállalat kísérleti üze me az I. félévi programja keretében valósította meg.

Műszaki adatok:

Hasznos térfogata: 1m ³ cement = 1,2 kg/dm ³ esetén	24 zsák
Magassága:	
üzemkész állapotban	2550 mm
szállítási állapotban	2050 mm
Legnagyobb szélességi mérete	1360 mm

Műszaki leírása

A siló hengeres köpenye, felső és alsó kúpos toldata 3 mm vtg 28 kg/mm² szakítószilárdságú vaslemezről készült.

Alsó, körből négyzetes keresztmetszetbe átmenő részéhez 3 db egymástól, 120°-ra levő, magasságában állítható láb van hegesztve. Erre szállításkor van szükség, hogy a tartály súlypontja minél alacsonyabban legyen.

Belül, a lábak vonalában merevítők vannak elhelyezve. A tartály felső részén van egy Ø 400 mm-es búvónyílás. Ez könnyen nyitható ajtóval van ellátva. Az ajtó dupla falú és alsó tányérja önbeálló, körben tömör gumitömítéssel rendelkezik.

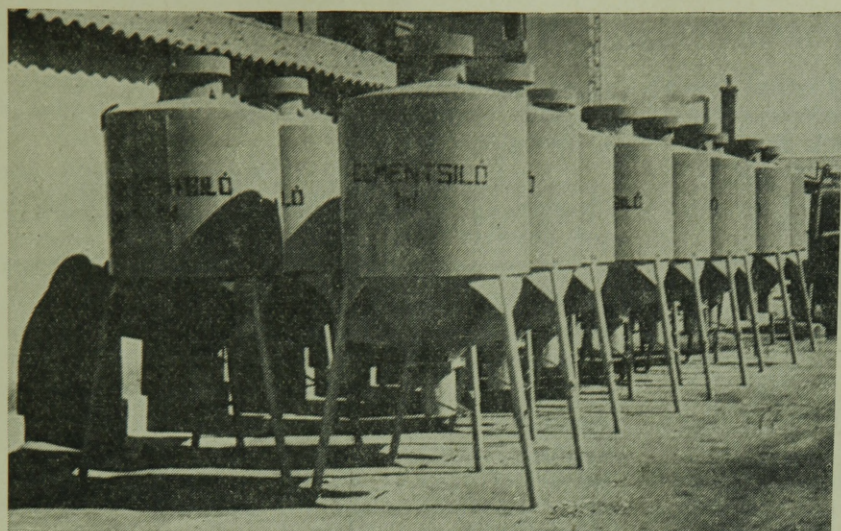
Ajtón belül, a kúpos felsőrész alatt van beerősítve a töltőlevegőt kibocsátó csőrendszer. A bordákra könnyen tisztítható és cserélhető szűrőzsákok vannak felerősítve. Összes felületük 0,9 m². Ugyancsak a tartály felső részén van elhelyezve egy tányérból és egy pálcából álló, töltöttségi állapot-mérő berendezés.

A vállalatok munkahelyi cementsilóval történő ellátása gazdaságos, mert az ömlesztett cement ára és szállítása kevesebb, mint a zsákolté. A mérőberendezés pontosabb adagolást biztosít, a zsákok szétszakadásakor keletkező szóródás nem következik be, s mivel munka után lezárható, illetéktelenek nem juthatnak hozzá.

Ára: 9500,— Ft.

Megtakarítás: kb. 10—25%.

Ha csak a munkahelyek 50%-ában alkalmazható a cementsiló, úgy a fentiekből kb. évi 2200



6. ábra. 1 m³-es cementsilók

tonna, azaz 10 millió forint megtakarítás érhető el. (A siló ára 3,5 hónap alatt megtérül.)

A zsákolt, ill. ömlesztett cement árdifferenciájából (4,— Ft/q) a cementszállítógépkocsi ára egy év alatt teljesen megtérül.

Az ömlesztett cement fogadására egy köz-belső fogadóállomást létesítünk, innen történik a cement szállítása közvetlenül a munkahelyekre. A cementszállításra egy 7 tonnás egy-körtés cementszállító kocsi áll rendelkezésünkre.

Az épületek udvarában elhelyezett 1 m³-es tartályokba tömlőn keresztül történik a töltés.

Ez évben 120 db 1 m³-es cementsilót gyártottunk le és folyamatosan kívánjuk ellátni a munkahelyeink nagy részét.

Műanyag alkalmazása

Alkatrészek felújítására és fémszerkezetek korrózióvédő dekoratív bevonattal történő ellátására elkészítettünk egy poliamid „örvénylő szinterező” berendezést, amelynek alján elrendezett fileszűrőn keresztül kompresszorról 1,5—2 atm. nyomású levegőt vezetünk a poliamid 11 porba. A levegő a poliamid port lebegésben tartja (fluidizálja), amely ilyen állapotban folyadékhoz hasonlóan viselkedik.

A felújításra kerülő alkatrészeket vagy bevonandó fémszerkezeteket megfelelő felület-előkészítés után elektromos kemencében 300—350 fokra felmelegítjük, a fluidizált poliamid porba belemártjuk és a szükséges ideig állandó mozgítás mellett benne tartjuk. Ekkor a meleg alkatrészen, fémtárgyon a poliamid por vékony, egyenletes rétegben megömlik. Ily módon a kívánt vastagságban hordható fel poliamid a felújítandó alkatrészre vagy fémtárgyra.

Poliamid bevonatok alkalmazási területe

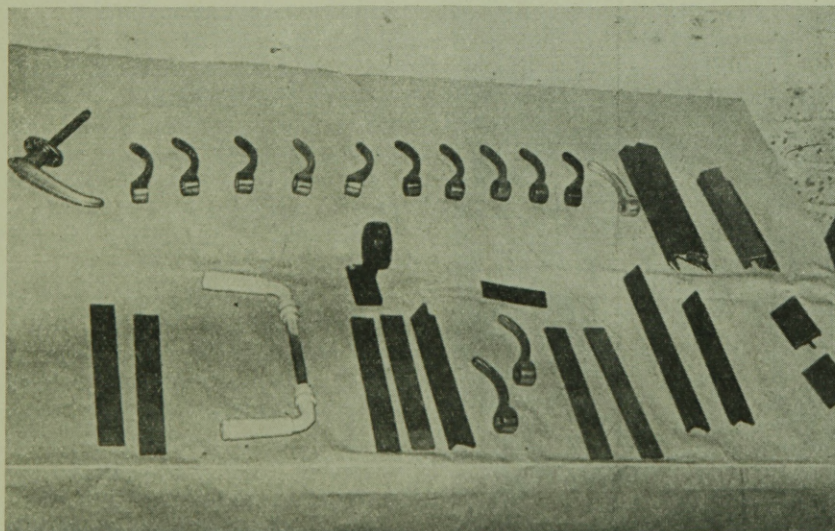
A poliamid bevonatokat célszerűen az alábbi szakterületeken lehet felhasználni:

Alkatrészek felújítása: csapágycsoporsók, perselyek, csapok, csapszegek felújítására alkalmas.

Megjegyezzük azonban, hogy nagy terhelésű helyen a műanyag bevonás nem vált be.

Általában a gyakorlat azt igazolta, hogy a csapok vonatkozásában 0—250 mm Ø-ig, perselyek vonatkozásában pedig 0—80 mm Ø-ig alkalmazhatók eredményesen.

Az alkalmazott rétegvastagság 0,5—0,8 mm. Legnagyobb megengedett kerületi sebesség: 1,5—2 m/sec. Ilyen esetben a felületegységre eső megengedett terhelés 180 kp/cm² lehet.



7. ábra. Műanyagbevonatok

A csapágysak lehetnek radiálisak vagy axiálisak.

Az ÉM gépgyártó és gépjavító ipara ilyen vonatkozásban több éves tapasztalattal rendelkezik. Kedvezőek voltak a tapasztalatok daruknál, vakoló-, habarcskeverő gépeknél is, valamint MÁV-mozdonyoknál. Élettartamuk elérte, sőt meghaladta a színesfém-csapágysak élettartamát.

Elektromos szigetelőként: ilyen vonatkozásban néhány, motorral meghajtott gép áramvédőinél, kábeldobjainál alkalmaztuk eredményesen, mivel az előírt műszaki követelményeknek teljesen megfelel.

Dekoratív és korróziógátló bevonatok: Ez a műanyag bevonatok egyik legszélesebb alkalmazási területe.

A poliamid jó színezhető tulajdonsága révén különösen alkalmas dekoratív és korróziógátló bevonat előállítására. Fedett és áttetsző bevonatok előállíthatók a színskála bármelyik színében. A fedett bevonatokhoz rendszerint anyagában színezett poliamidot alkalmazunk. Áttetsző bevonatot natúr poliamiddal készítünk, s utólag színezzük. A fedett bevonatok is színezhetők utólag.

Alumínium tárgyakon esztétikai szempontból áttetsző színezett bevonatot célszerű készíteni.

Célszerűen alkalmazhatók még kisméretű épületlakatos-ipari termékek, fémből készült épület-tartozékok (vasalások, csőbilincsek, bádogcsatornavasak stb.) korrózió elleni, valamint dekoratív bevonataként.

Anyagismertetés

A poliamidok hőre lágyuló műanyagok. és a műanyagok közül a legkopásállóbbak.

Ez a tulajdonságuk kedvező mechanikai szilárdsággal, szívóssággal és kis súrlódási együtthatóval párosul, ami a gépiparban történő felhasználás szempontjából igen előnyös.

A poliamidoknak többféle típusa van, amelyeknek kémiai összetétele hasonló, de nem azonos.

Tulajdonságaik is ennek megfelelően különböznek egymástól. Az iparban legelterjedtebben a 66-os, 610-es, 6-os, 11-es típusokat alkalmazzák.

Ezek közül színterezésre, bevonatok előállítására a poliamid 11, kereskedelmi néven rilzánok a legalkalmasabbak alacsony olvadáspontjuk (186°C) és minimális (1%) vízfelvevő képességük végett.

A rilzánok 0,05-től, 0,08 mm szemcséjű por alakban, különböző színben és színezetlenül kerülnek forgalomba.

A színes rilzánok ára 158. — Ft/kg, a színtelené 144 Ft/kg.

Felvonulási épület

A tervezőket az a cél vezette, hogy olyan felvonulási épületet tervezzenek, mely előregyártható, könnyen mozgatható, többször szét- és összeszerelhető, tartós és az igényekhez mértén különféle méretben típuselemekből összerakható a szociális előírásoknak megfelelően.

Az alappanelek 120 × 200 cm méretű Hungarocell-lemezek, fémkerebbe foglalt farostlemez burkolattal. A falpaneleket ajtó- és ablak-elemek egészítik ki.

A paneleket felállításnál U idomacélkeretbe csúsztatják, melyek az egész épület vázát is alkotják. A tetőelemek horganyzott lemezfedéssel készülnek.

Az épület háromféle méretben készül.

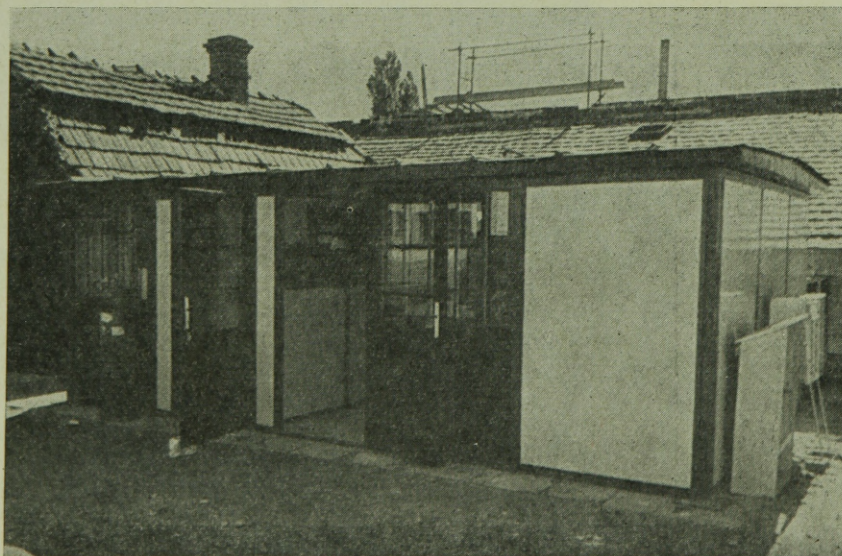
Kalkulációja a következőképpen alakul:

24 m² alapterületű épület ára 44 000 Ft. Nagyobb javítás nélkül min. 10-szer felállítható. Hagyományos azonos alapterületű, félnyeregvetős épület költsége 28 000 Ft. Ha figyelembe vesszük az amortizációs, bontási és szállítási költségeket, a gazdaságosság a következőképpen alakul:

Panel épületnél a ráfordítás	2 350,— Ft
Hagyományosnál a költségek	17 200,— Ft

Felállításonkénti megtakarítás 14 850,—Ft.

A panelépület elemeinek szállítása, építése és bontása rendkívül gyorsan lebonyolítható, s egyszerű segéd-munkaerővel megoldható. Lakatos-ipari Vállalatunk 150 db-ot legyártott.



8. ábra. Összerakható felvonulási épület

Az 1965. évi Biztonságtechnikai Konferencia és annak eredményei

MESTER ISTVÁN

Az ÉTE Technológiai Szakosztályába tömörült, biztonságtechnikával foglalkozó szakemberek az Építésügyi Minisztérium Munkavédelmi Főosztályával, a Fővárosi Tanáccsal és az Építők Szakszervezetével közösen 1965 végén *dr. Rados Kornél*-nak, az ÉTE elnökének vezetésével konferencia keretében foglalkoztak az építőipar munkavédelmi és balesetelhárítási kérdéseivel.

A konferenciát alapos előkészítő munka előzte meg. A tárgyalandó témák, vitaindító előadások anyagát úgy válogatták össze, hogy a magyar építőipar e területéről világos, áttekinthető képet nyerjenek a biztonságtechnika iránt érdeklődők, az állami és társadalmi szervek.

A konferencia célját és metodikáját, amellyel eleget kívánt tenni a sokcélú igényeknek, legfőképpen *Simor János* miniszterhelyettes fogalmazta meg megnyitó beszédében: „Meg kell állapítanunk azokat az okokat — mondotta —, amik miatt nem kedvezőbbek számszerű baleseti adataink a baráti államokénál, amikor a biztonsági előírásaink jók, megfelelőek. A konferenciának foglalkozni kell az üzemi balesetek fogalmának egységes meghatározásával. Egységes mérési rendszert kellene kidolgozni a baráti államok közt, mert a munka biztonságának kérdése már túllépett egy-egy ország határán és a különféle értelmezések több zavart okoztak ez ideig is. Elég e tekintetben utalni a hazánkban az utóbbi években létesült nagyobb ipari létesítményekre (pl. Dunai Vasmű, Dunai Cement- és Mészmű vagy a Tiszai Vegyiművek), melyek kivitelezése a szocialista országok hathatós közreműködésével történt, és ennek során számos munkavédelmi és biztonságtechnikai probléma merült fel.

A konferencia egyik feladatát képezze az is, hogy a nálunk alkalmazott biztonságtechnikai és egészségvédelmi előírásokat, irányterveket hogyan lehetne jobban összehangolni.”

A konferenciának további fő célja tapasztalatgyűjtés volt az óvórendszabály átdolgozásához. Ezt a munkát az ÉM Munkavédelmi Főosztálya 1966. évben kívánja elvégeztetni. Az építőipari munkavédelmet szabályozó Építőipari Balesetelhárító és Egészségvédő Óvórendszabály ugyanis 1955-ben készült. Az elmúlt 10 év alatt az építési technológiák úgyszólván gyökeresen megváltoztak. A nagyméretű gépesítés új igényekkel lépett fel, még a hagyományos építési módok munkavédelmi előírásaival szemben is. Az olyan építési módoknál pedig, amilyenek a blokkos, panelos, középmagas és magas házak, valamint a többi vázas, szerelt jellegű építési rendszerű, a különleges munkavédelmi előírások úgyszólván teljesen hiányoznak az 1955-ös rendszabályból. Indokolt és logikus tehát az ÉM Munkavédelmi Főosztályának az a törekvése, hogy nemcsak a hazai igényeket, hanem a külföldön már elért eredményeket is meg akarta is-

merni e nagyszabású munka előtt, a konferencia keretében.

A konferencia e célkitűzéseinek elérése érdekében a megvitatásra kerülő anyagot az alábbi csoportokba osztva tárgyalta le:

I. Biztonságtechnikai előírások hatása a termelésre.

II. Biztonságtechnikai előírások érvényesítése a kiviteli tervek kidolgozásánál, biztonságtechnikai oktatás.

III. Biztonságtechnikai előírások alkalmazása a kivitelezés gyakorlatában.

A konferencia megnyitása előtt a kivitelező vállalatok közreműködésével biztonságtechnikai kiállítást rendezett a konferencia vezetősége, melyen bőséges fénykép-, modell- és grafikonanyag mutatta be a biztonságtechnika körében alkalmazott helyes és helytelen munkamódszereket. A kiállítást *Reszegi Ferenc*, az EFEDOSZ elnöke nyitotta meg és ő adta át az anyagot a konferencia tagjainak. A kiállítás anyagát azóta vándorkiállításaként több helyen is bemutatták.

Az első témakör összefoglalója *Gaszner József* volt. Vitaindító előadásának első részében ismertette a magyarországi munkavédelmi tevékenység irányításának rendszerét. Kiemelte a szakszervezetek szerepét és annak fontosságát, méltatta azt a munkát, amit az egész országot átfogó apparátusukkal a balesetek elhárításának érdekében kifejtettek.

A továbbiakban meghatározott esetek kapcsán kimutatta, hogy az óvórendszabályok és az ehhez kapcsolódó biztonságtechnikai iratok milyen szerepet töltenek be a munka biztonságának elősegítése érdekében.

Nagyon tanulságosak és elgondolkoztatók a balesetek megoszlását feltűntető grafikonok. Ezek tanulmányozása és a választéskeresés a belőlük kiolvasható kérdésekre, képezte a konferencia egyik témáját.

A Magyar Szabványok biztonságtechnikai kapcsolatát ismertette *dr. Miklós Károly* előadása. Gyakorlati példákon mutatta be, hogy a szabványok miképpen válnak a biztonságtechnikai előírások kiegészítéseképpen a munkavédelem egyik fontos alapisirává.

Igen értékes az az összehasonlító elemzése, melyben a külföldi szabványok biztonságtechnikai vonatkozásában párhuzamot von a hazai szabványokkal. Ismertetésének elgondolkoztató az a megállapítása, hogy a biztonságtechnikai követelmények betartása a termelékenység növelését eredményezi. A biztonságos munkafeltételek mellett ugyanis a munkavégzés meggyorsulhat.

Előadásában több javaslatot tesz a szabványokban a biztonságtechnikai előírások szerepének továbbfejlesztésére.

Az első témakör vitaindító előadásainak anyagát több hozzászólás egészítette ki. Így *Durkó*

Miklós az újszerű építési módok biztonságtechnikai előírásával kapcsolatos kívánságokat ismertette.

Ing. Hubert Westerhausen (NDK Építésügyi Minisztérium Munkavédelmi Osztály főmérnöke) előadásában alkalma nyílt a konferenciának megismerni az NDK munkavédelmi rendszerét, a munkavédelmi rendelkezések kodifikálási módját, az óvórendszabályok rendszerét, hatékonyságát, a balesetek minősítési rendszerét, az elhárítás módját, az oktatás anyagát, a bejelentési rendszert. A párhuzamok megvonásával nyújtott értékes tapasztalatok kiértékelését az érdekelt szakemberek most végzik, hogy az óvórendszabály átdolgozásában már hasznosítani is tudják.

Prof. I. Zolotnyickij (Szovjetunió) a témához kapcsolódó előadásában a SZU-beli építőipari munkavédelem tudományos alapjait ismertette. A munkavédelmi intézkedések ott kétféle alapelgondolásra épülnek. Az egyik a biztonságos műszaki körülmények létesítése, azaz olyan biztonságos munkafeltételek kialakítása, melyeknél nem történhet baleset vagy szerencsétlenség.

A másik pedig a sérülések és munkából eredő megbetegedések megelőzésének kimunkálása, amely biztosítja a személyes veszélytelenséget és a szakmai higiénit.

E két alapfeltétel kiértékelésének feldolgozását nagynevű szovjet fiziológusok — pl. *I. M. Szecsov*, *Eriszman* professzor vagy jelenleg *I. P. Pavlov*, továbbá *Szemjonov* akadémikus — végzik a különböző kutatóintézetekben, laboratóriumokban és egyetemi tanszékeken, ahol kialakították a munkavédelem tudományos kutatási és kísérleti módszereit. Ehhez egyik alapként azokat az okokat határozzák meg, melyek a sérüléseket és megbetegedéseket kiváltják. A meghatározást a kutatások statisztikai és monográfiai módszereivel végzik. A statisztikai módszer a megtörtént balesetek okainak, körülményeinek vizsgálatára vonatkozik, míg a monográfiai módszer nem a lezajlott, hanem a potenciálisan meglevő balesetek elemzésének céljára szolgál.

Nagyszabású kutatási kísérletek folynak ezenfelül az egyéb baleseti okok felderítésével és megelőzésével kapcsolatban, amilyenek pl. a levegő szennyezettsége, levegőben levő gázok meghatározása, defektoszkópia (repedésvizsgálat).

A SZU baleseti statisztikájának ismertetése a sérülések okainak tükrében, ugyancsak értékes párhuzam megvonására adott alkalmat a konferencia hallgatóinak.

A második csoport előadásainak témakörét, mely a tervezés biztonságtechnikai tennivalóit fogta össze és a balesetelhárítási oktatással foglalkozott, *Marjalaky Sándor* állította össze.

A vitaindító előadások az alábbi témákat tárgyalták: *Kovács András* az organizációs tervezésben érvényesítendő biztonságtechnikai irányelveket ismertette. Részletesen felsorolta azokat a fontosabb biztonságtechnikai intézkedéseket, amelyeket az organizáció négyféle alapirátában szerepeltetni kell. Megvonta az organizációs tervező és a technológus tervező működése közti határvoalat.

A kivitelezők szempontjait *Éhn József* körvonalazta felszólalásában, ismertette a kivitelezés további igényeit az organizációs és a technológiai tervekkel szemben. Különösen szükséges a közép-magas, valamint a magasházak biztonságtechnikai követelményeinek egyértelmű megállapítása. Sürgős a szerelt technológiával készülő házakban az alsó szinteken való munkavégzés feltételeinek rendezése.

A tervezők szerepét a kivitelezés során a biztonságtechnikai kérdésekben akkor látja eredményesnek, ha alapos biztonságtechnikai ismeretekkel rendelkeznek, az általuk készített tervek ezt megfelelően tükrözik és ezzel hívják fel a kivitelező figyelmét a jól elkészített terv pontos betartásával elérhető balesetelhárítási eredményekre.

Tatár Béla előadásában a technológiai tervezés ez ideig még nem rendezett kérdéseiben a követendő egységes gyakorlat megvalósítására tett javaslatot. Körülírta a technológiai tervek számát, fajtáját, tartalmát. Megfogalmazta a technológus tervező munkakörét, s a kidolgozandó tervfajtákat a gyakorlatban is több terven bemutatta.

Pásztai Károly a technológiai tervezésre és a technológiai tervezőknek a tervezés munkájába való bekapcsolása fontosságára hívta fel a figyelmet hozzászólásában. A technológiai tervezés szerinte visszahat az egész építmény terveire. A csomópontok kialakítása, a szerelt épületek összeépítési módjának megtervezése alapvető fontosságú kérdés, amit megnyugtató módon csak a technológus tervezők közreműködése old meg. Azért tehát a most követett gyakorlaton sürgősen változtatni kell, és a technológus tervezőket a tervezés munkájába a legszélesebb körben be kell vonni.

Mester István a biztonságtechnika egyik legkényesebb és igen sok balesetet okozó területéről, az állványozási, zsaluzási és dúcolási munkák keretén belül végzendő munka- és munkásvédelemről beszélt. Ismertette a Típustervező Intézet által kiadott azon tervezési segédleteket, amik megkönnyítik a tervezők részére az állványtervek készítését. Javaslatot tett egyes építményekhez szükséges modern, korszerű állványok tervezésére.

Mohácsy László arra mutatott rá, hogy az állvány- és zsalutervekkel szemben támasztott biztonságtechnikai igények teljesítése többértű feladatot jelent. A megoldáshoz először a gazdaságos kielégítés módjának feltételeit kell megállapítani. Hangsúlyozta, hogy sok a tennivaló az állványok tervezése, építése során a kisebb sérülések megakadályozása érdekében, amit a szerszámok, kisgépek helytelen használata és a nem megfelelő kapcsolóanyagok alkalmazása okoz (lógó drótok, kiálló szegek stb.). Javaslatot tett egyes könnyű állványfajták és egyéb korszerű zsaluzati rendszerek bevezetésére.

Fésüs János egy nagy gyárkéménynek az átépítéshez általa tervezett különleges állványát ismertette. A nagyon nehéz körülmények közt kivitelezett állvány biztonságtechnikai szempontból való kifogástalan megépítése a magyar állványtervezés és építés egyik nagyon szép fejezete.

Ing. Gottfried Fohrner (Lipcse VEB Spezialbau) a csúszózszaluzat tervezéséhez, kivitelezéséhez szolgáltatott a gyakorlati életből vett példákat és igen értékes tapasztalatokat. A csúszózszaluzat, ami nem hasonlítható semmiféle egyéb állványhoz, különleges kivitelezési módot igényel. Ezek között több olyan, számítással ki nem mutatható, kisebb-nagyobb gyakorlati fogás szerepel, ami leginkább csak munka közben sajátítható el. A tapasztalatok átadásáért igen nagyra értékeljük Fohrner előadását. Érdekesekek voltak azon munkaszakaszok bő képanyaggal teljessé tett ismertetései, amelyek a zszaluzat leszerelésével foglalkoztak.

Dr. Kiss Gyula az újszerű építési (panelos, vázas, szerelt jellegű) technológiák által megkívánt biztonságtechnikai igényeket ismertette.

Előadását jól kiegészítette *Juhász Ferenc* hozzászólása. Mind a ketten a pécsi panelos rendszerű lakóházak építésén szerzett tapasztalataik ismertetésével szolgáltattak anyagot a készülő új óvórendszabály e fejezeteihez. Birálták az eddig alkalmazott technológiákat, és egyértelmű javaslatokat tettek az általuk észlelt hiányok kiküszöbölésére.

Gilyén Jenő a TTI által tervezett és már kivitelezett nagypanelos építési technológiák egyes érdekesebb biztonságtechnikai eseteit ismertette. A szerelt épületszintek alatti munkavégzés kérdését statikai szempontból tárgyalta. Ismertette végzett számításainak eredményét, amely értékes alapot ad e téma rendezésére.

Kelen Tibor a 15–16 szintes magasházak munka- és munkásvédelmével foglalkozott. E házak építési módja elűt az eddig ismert technológiáktól. Javaslaiban a megoldások egyes fajtáira is kitért.

Bernhardt György a biztonságtechnikai oktatás kérdésével foglalkozott. Ismertette a baleset-elhárítással kapcsolatos oktatás rendjét, annak megszervezését, a biztonságtechnikai jártassági vizsgákat, az oktatás anyagát, eszközeit. Értékelte az eddig megjelent biztonságtechnikai kiadványokat. Több javaslatot tett ezek színvonalának emelésére.

Bai János a Fővárosi Tanács Építési Igazgatósága alá tartozó 12–13 ezer dolgozó oktatásának központos megoldására tett javaslatot. Ismertette az üzemorvosi kezelés problémáit, s az időt rabló decentralizáltság helyett központi üzemorvosi rendelő felállítását javasolta.

Lendvay Jánosné egy nagyobb tervezőintézet biztonságtechnikai problémáiról beszélt hozzászólásában.

Prof. I. Urbanszky (LNK) a lengyel építőipar oktatási rendszerét ismertette. Az oktatás náluk 3 csoportban történik. Az első csoportba tartozik az építőipari munkások oktatása, a másodikba a brigád- és munkavezetők, a harmadikba pedig a mérnökök, technikusok oktatása tartozik. Az oktatás anyagát az Építésügyi Minisztérium állapítja meg, a szakszervezet jóváhagyásával. Az első és a második csoport oktatása orvosi vizsgálattal van egybekötve. Az oktatásról, valamint az orvosi vizsgálatról igazoló írást adnak, ami nélkül senki sem állítható munkába.

Mint érdekességet említette meg azt, hogy az általa vezetett tanszék a gépek által okozott baleseteket dolgozza fel a legnagyobb részletességgel. A több mint tízezer feldolgozott esetből az alábbi érdekes statisztikai adatokat közölte: Náluk a balesetek 90%-ban a gépekkel kapcsolatosak. A gépek azonban csak 4%-ban okolhatók a balesetek előidézésével, 96%-ban a gépek kezelői felelősek. Ezért az LNK-ban különösen nagy súlyt fektetnek arra, hogy a dolgozók elsajátítsák a gépek kezelését. Az is érdekes mozzanat, hogy a balesetek lefolyását végigkísérik minden vonatkozásban, és az ügy végső lezárásaképpen megállapítják, mennyibe került a baleset az államnak. A költségek széles körben való tudatosítása szerint nagyon hatásos propaganda a balesetek megelőzésére.

A III. témakör előadásainak vezetője *Makra Géza* volt. A témakör a biztonságtechnikai előírásoknak a kivitelezés gyakorlatában való alkalmazásával és az általa okozott hatások mérlegelésével foglalkozott.

Az első előadó, *Zahár András*, előadásában a kivitelező vállalatok biztonságtechnikai rendeleteinek végrehajtási és ellenőrzési módját ismertette. Bemutatta az ellenőrzés hierarchikus felépítését, különös tekintettel a biztonságtechnikai megbízott ügykörére, a felelősségrevonás módjára és következményeire.

Nagy figyelemmel kísérték előadásának azt a részét, melyben a biztonságtechnikai intézkedések hatékonyságának gazdasági kihatásait értékelte.

Hajós György hozzászólásában a biztonságos kivitelezést nehezítő problémákra mutatott rá és megszívlelendő javaslatokat tett azok leküzdésére. Ezek közül kiemelkedik pl. az építőiparnak kifogástalan, korszerű szerszámokkal való ellátása.

Szabó Iván az építőgépekkel kapcsolatos biztonságtechnikai intézkedésekkel foglalkozott. Az építőiparnak az utóbbi években történt nagyarányú gépesítését ismertette. Statisztikai adatai szerint 1959 és 1964 között a gépesítésben az alkalmazott gépek lóerőszáma 176 000 LE-ről 410 000 LE-re nőtt. A magyar biztonságtechnika nagyiramu fejlődésére vall az a statisztikai adat, mely szerint a gépekkel kapcsolatos balesetek száma 1964-ben az összes balesetnek csak 12%-a volt.

A balesetek számának csökkentését a gépek vonalán nagymértékben elősegítené az, ha a különböző országokból származó gépek biztonságtechnikai előírásait össze lehetne hangolni egymással és a hazai viszonyokkal; ennek megoldására konkrét javaslatot is tett.

Munkácsy Nándor arra mutatott rá, hogy a gépesítés 1955-ben megindult decentralizálása igen jó gondolat volt és a balesetek csökkenését is elősegítette. Helyeselte a gépcsoportokra vonatkozó biztonságtechnikai előírások kiadását, de javasolta, hogy azok ne a gép felőli szemléletből induljanak ki, hanem a munkahely technológiájának szempontjait vegyék figyelembe.

Ivánkay Kálmán a munkahelyek rendezettségének fontosságát taglalta az anyagtárolás és anyagmozgatás szempontjából. Az anyagok tárolását, szállítását az organizációs tervben kell rögzíteni. Több megvalósult építmény effajta terveit

kritikai szemlélettel mutatta be és azokból nagyon értékes tanulságokat, általános érvényű követelményeket állapított meg az anyagmozgatás és tárolás vonalán. Nagy érdeklődést váltott ki egyik állami vállalat 1964. évi részletes baleseti statisztikai adatainak ismertetése.

Keisz Vince hozzászólásában azt bizonyította, hogy a munkahely rendezettségének problémái a munkaterülettől függően más-más formában jelentkeznek, emiatt egységes rendelkezések nem alkalmazhatók (pl. emelet-ráépítés, foghíj-beépítés vagy lakótelepi épület, illetve épületek ún. társadalmi bontása esetén); ezek a körülmények mind más és más biztonságtechnikai megoldásokat kívánnak.

Érdi Tamás e témához kapcsolódva a különféle technológiák különleges kívánalmait állította hozzászólásának középpontjába. Szerinte a technológiáknak kell e munkaszakaszok biztonságos végzéséhez alapjául szolgálniuk. A szerelt épületek pl. egész más igényekkel lépnek fel, mint a hagyományos technológiákkal végzett építési munkák.

Szűcs Miklós, Berkes László és Koháry Sz. Nándor előadásaikban a magasépítéssel kapcsolatos mélyépítési jellegű munkák különleges biztonságtechnikai rendelkezéseit ismertették. Sorra vették az egyes munkákat, rámutatva a betartandó különleges munkavédelmi feladatokra.

Különös figyelmet keltett *Koháry Sz. Nándor* hozzászólása, amelyben arra hívja fel a figyelmet, hogy a balesetek okai közt a dolgozók lelki, magatartásbeli adottságaival is nagyon komolyan számolni kell. A lélektani tényezőknek az egyensúlyban való tartását, — ami döntő mértékben befolyásolja a dolgozók figyelmét, képzetét, összpontosító képességét — a munkavédelem, a balesetelhárítás egyik alapfeladatává kell tennünk.

Az ezzel való foglalkozásnak a jövőben mind nagyobb teret kell adni. Az eddigi ilyenirányú lépések — a munkaterület megnyugtató színezése, hang- és fényhatások közömbösítése — csak kezdeti próbálkozásoknak tekintendők.

Ing. Felix Wiehle (Építésügyi Min. NDK) az NDK-ban a mélyépítési munkák biztonságtechnikájának felépítését és az egyes munkafajtákkal kapcsolatos tennivalókat ismertette. Adatainak a magyar viszonyokkal való összevetése igen tanulságosnak bizonyult.

Dános György a munkahelyek rendezettségének szerepét a felújítási munkákkal kapcsolatban vizsgálta. Rámutatott az e munkák által érintett nagy területre. Az átalakítási munkák során kettős feladatot kell a biztonságtechnikának kielégítenie. Egyrészt védeni kell a munkahelyeken dolgozókat, másrészt pedig a házakban az átalakítási munkák alatt is bent tartózkodó lakókat kell biztosítani az építés balesetei ellen. A téma komolyságát a közelmúlt megtörtént baleseti számainak ismertetésével húzta alá. Részletesen foglalkozott az organizációs és a technológiai tervezés során megoldandó biztonságtechnikai feladatokkal. Javasolta e témának az óvrendszabályban való részletes kidolgozását.

Ing. Heinz Zierholz (NDK) a mélyépítési

munkákkal kapcsolatosan az NDK-ban alkalmazott különleges védőintézkedésekre hívta fel a hallgatóság figyelmét. Ismertette a földmunkák, alapozások biztonságtechnikáját a csatornázási munkáknál és egyes mélyépítésben használatos gépek munkavédelmi előírásait, melyek közül nálunk több még nem ismeretes.

A konferencia *dr. Rados Kornél* zárószavaival ért véget. A zárszóban ismertette az elhangzott határozati javaslatokat és összefoglalta a konferencia eredményeit, kifejezve azt az óhajt, amit *Prof. I. Zolotnicky* (SZU), *Ing. Lutz Walz* (NDK) és *Prof. I. Urbanszky* (LNK) is javasolt a konferencia záróülésén, hogy az eredmények láttán kívánatos lenne hasonló konferenciáknak bizonyos időn belül a többi baráti államokban való megrendezése, mert ez egyetemes emberi érdekeket szolgálna és nagymértékben elősegítené a balesetelhárítást, a munkavédelem nagyszabású munkáját.

A konferencián elhangzott előadások és hozzászólások anyagát az ÉTE elnöksége két kötetben az érdeklődők rendelkezésére bocsátotta.

E cikk a két kiadvány alapján természetesen csak az előadások témájának rövid ismertetésére szorítkozhatott. Ezzel azt a célt kívánta elérni, hogy az építéssel foglalkozók részére rövid tájékoztató szolgálva bepillantást adjon a biztonságtechnika, a munka- és munkavédelemnek az építési munka egész területét átfogó kulcshelyzetére. Mutasson rá arra, hogy a biztonságtechnikával az építés minden területén számolni kell. Ezt követeli dolgozótársainkkal szembeni azon kötelességünk is, amiért ők egyik alapvető életszükségletünk kielégítésén dolgoznak.

Az előadásokkal kapcsolatban az előadók és a hallgatóság által benyújtott javaslatok megvitatása a Konferencia záró ülésének egyik fő pontja volt. Az elfogadott javaslatok a Konferencia hozzászólásait tartalmazó kiadványban jelennek meg és ily módon is eljutnak a végrehajtásban érdekelt szervekhez. A javaslatok közül illetékes szervek már ezideig is többet megvalósítottak, illetve megvalósításuk folyamatban van. (Pl. magasházak, vegyes felvonók, lakott területek stb. biztonságtechnikai rendelkezései.)

Ezen túlmenően a konferenciának talán legnagyobb eredménye az, hogy egyszerű, áttekinthető formában mutatta be a résztvevők előtt a biztonságtechnika, a munkás- és munkavédelem bonyolult szerkezetét, szervezetét és a szervezés módjait. Helyes megvilágításba került és egészen más értelmet kapott több olyan eljárás, ami az összefüggések ismerete nélkül sokak előtt túlzottnak, vagy bürokratikusnak látszott. E nagy szervezés részletes megismerése, mely a munkavédelmi kutatóintézetek munkájával, a rendeletek kodifikálásával kezdődik, folytatódik az előírások, rendszabályok betartását elősegítő iratok, segédletek rendszerének megismerésével, befejeződik a munka és munkásvédelem tényleges végrehajtásával, gyakorlatba való átültetésével, annak ellenőrzésével, azzal a jóleső érzéssel tölt el mindannyiunkat, hogy a dolgozók munkavédelme hazánkban a munka törvényének egyik igen gondosan felépített alappillére.

1. Bevezetés

A magas- és mélyépítési kivitelezési gyakorlatban fordul elő, hogy a betontárgy a készítés helyén marad, ott tölti be funkcióját valamilyen műtárgy részeként vagy önállóan. Ha ez a betontárgy olyan vékony, falszerű, hogy a kis vastagsági méretnél túl a vasalás miatt sem tömöríthető betonanyaga a zsaluzat között rúdvráttórral, a tömörítéshez a klasszikus értelemben vett zsaluvibrálásra van szükség. A legegyszerűbb esetet az jelenti, amikor a betontárgy síkokkal határolt hexaéder lemez (két mérete jóval nagyobb, mint a harmadik). Ekkor a legegyszerűbb a zsaluzat is: szintén lemezekből áll. A zsalulemez legegyszerűbb gerjesztése az, amikor a lemez közepén egy zsaluvibrátor van, amelynek tengelye mindig függőlegesen áll. Ellenkező esetben ugyanis a gerjesztő centrifugális erőnek *függőleges* komponense is keletkezik, amely a zsalutábla rezgetése szempontjából hatástalan.

A vibrátor gerjesztette impulzusok először rezgésbe hozzák a zsalulemezt, majd ennek rezgése szórmaznak át a zsalutérben levő betonkeverékre. A szükséges gerjesztőerő ezért nemcsak a betonkeverék tulajdonságaitól, hanem attól is függ, mennyire rugalmas, vagy rugalmatlan a zsalutábla. A zsalutábla anyagának belső csillapítóhatása a tömörítésnek ennél a módozatánál egyidejűleg jellemzi azt a többletenérgiát is, amelyet a tömörítés során ki kell fejteni pl. ahhoz az esethez viszonyítva, amit a betonnal közvetlenül érintkező rúdvráttórral üzeme képvisel. Minél merevebb a zsalulemez, annál nagyobb energiára van szükség ahhoz, hogy előírt amplitúdóval rezgjen.

Ha ismerjük a kísérletekkel könnyen megállapítható és adott betonkeverékhez rendelhető A_{om} [cm] szükséges minimális amplitúdót, akkor ugyancsak adott G_b [kp] betonmennyiséghez a C_0 [kp] gerjesztőerőt egyszerűen meg lehet határozni. Zsalulemezeken azonban a betonban kialakuló A_{om} amplitúdó és a C_0 gerjesztőerő közé közbeiktatódik a lemez rezgésterjedést-gátló hatása. Ezért C_0 meghatározása során A_{om} -nek adott körzeten belül lehetséges biztosításához egy arányos növelőtényezőt is figyelembe kell venni.

A zsalutábla olyan geometriai méretű is lehet, hogy egy vibrátorral gerjesztteni lehetetlen. Ennek nem az az oka, mintha a legnagyobb méretű zsalutábla is ne lenne közepén koncentráltan gerjeszthető, hanem mert egy vibrátor nagyméretű zsalutáblák esetében a szükséges gerjesztőerő szolgáltatására elégtelen.

2. A szükséges gerjesztőerő meghatározása

Ha a zsaluvibrálásnak a bevezetőben leírt módját elmélettel kíséreljük megközelíteni, akkor ehhez a zsalulemez befogási (vagy megtámasztási) módjától függő (és a lemez lehajlását a közepén koncentráltan ható terhelőerő hatására megadó)

összefüggést kell keresnünk. A zsalulemez szigorúan véve két oldalán befogott lemez, méretei miatt azonban megengedhető hibahatáron belül tekinthető két oldalán megtámasztott lemeznek. Ebből az esetből kiindulva a kapott eredmények alapján következtethetünk arra, hogy miképpen változnak a viszonyok, ha a lemezt több koncentrált erő terheli.

A kiindulásul választott mechanikai esetet *Galerkin* képlete közelíti (Rugalmas vékony lemezek, Leningrád, 1933). Eszerint a két oldalán megtámasztott lemez lehajlása közepén a koncentrált erő hatására

$$f = \frac{1,85 \cdot a^3 b^3}{Eh^3(a^2 + b^2)^2} P \text{ [cm]} \quad (1)$$

ahol f [cm] a lemez lehajlása közepén,
 $2a, 2b$ [cm] a lemez szélessége és hossza,
 E [kpc m^{-2}] a lemez anyagának rugalmassági modulusa,
 h [cm] a lemez vastagsága,
 P [kp] a terhelőerő.

Ha a P terhelőerő jelét a gerjesztő centrifugális erő jelével, a behajlását pedig az amplitúdóval cseréljük fel, akkor (1) a következő alakot veszi fel

$$A_{om} = \frac{1,85 \cdot a^3 b^3}{Eh^3(a^2 + b^2)^2} C_{01} \text{ [cm]} \quad (2)$$

Közbevetőleg meg kell jegyeznünk, hogy (2)-ből a lemez rugóállandója a definíció alapján

$$c = \frac{A_{om}}{C_{01}} \text{ [cmkp}^{-1}] \quad (3)$$

Ahhoz tehát, hogy a zsalulemez előírt A_{om} minimális amplitúdóval rezgjen, a (2) összefüggésnek kell fennállania (2)-ből a lemez üres rezgetéséhez szükséges gerjesztőerő

$$C_{01} = A_{om} \frac{Eh^3(a^2 + b^2)^2}{1,85 \cdot a^3 b^3} \text{ [kp]} \quad (4)$$

Hogy a zsalulemezzel közvetlenül érintkező betonkeverék hatására az A_{om} amplitúdó le ne csökkenjen, kell, hogy a G_b betonsúly vele ugyancsak A_{om} amplitúdóval *együtt rezgjen*. Az együtrezgés csak bizonyíthatóan elfogadható közelítés, mert a betonkeverék a valóságban *sohasem* a zsalulemezzel együtrezgő merev test. Azt a törekvést azonban, amely a betonkeverék tényleges mozgását akarja matematikai formulával minden koordináta-pontra érvényes hatállyal leírni, irreálisnak kell minősítenünk. Ezért a probléma megoldására elfogadható közelítést keresni, megengedett.

A G_b betonsúly olyan gerjesztéséhez, amely mellett A_{om} minimálisan szükséges amplitúdóval rezeg

$$C_{02} = \frac{A_{om} \cdot G_b \omega^2}{g} \text{ [kp]} \quad (5)$$

centrifugális erő szükséges.

Itt

A_{om} [cm] az adott betonkeverék tömörítéséhez szükséges minimális amplitúdó,
 G_b [kp] a tömörítendő beton súlya,
 g [cms⁻²] a gravitációs gyorsulás,
 ω [s⁻¹] a gerjesztés szögsebessége.

A zsalulemez és a betonsúly szinkron gerjesztéséhez tehát

$$C_0 = C_{01} + C_{02} = A_{om} \left[\frac{Eh^3(a^2 + b^2)^2}{1,85 \cdot a^3 b^3} + \frac{G_b}{g} \omega^2 \right] \text{ [kp]} \quad (6)$$

centrifugális erő szükséges.

Amiatt, mert az $f = A_{om}$ behajlás csak a lemez közepén áll fenn, a szélek felé pedig fokozatosan nullára csökken, kell A_{om} -nek valamilyen többszörösét számításba vennünk ahhoz, hogy — elvben — A_{om} a kielégítő tömörítőhatás biztosításához ne csak egy pontban álljon fenn. A_{om} -nek e szükséges növelését, a zsalulemez tényleges rezgésviszonyait és ezek geometriai közelítését az 1. ábra érzékelteti. A két ábraoldal szemlélteti egyúttal a ∇ növelőtényező szerepét is és mutatja, miként terjed ki az A_{om} minimális amplitúdótartomány ∇ értékének növelésével. A ∇ növelőtényező megválasztása után tehát a gerjesztéshez szükséges mértékadó centrifugális erő

$$C_{om} = A_{om} \left[\nabla \frac{Eh^3(a^2 + b^2)^2}{1,85 \cdot a^3 b^3} + \frac{G_b}{g} \omega^2 \right] \text{ [kp]} \quad (7)$$

A ∇ növelőtényező azért szerepel csak a lemezrezgést meghatározó tagban, mert ennek rezgéseit hivatott az átlagosnak tekinthető értéken tartani a lemez hossza mentén. Legyen

$$r_z = \nabla \frac{Eh^3(a^2 + b^2)^2}{1,85 \cdot a^3 b^3}, \quad (8)$$

amit *rezgésalak-tényező*nek nevezhetünk. Ezzel a mértékadó centrifugális erő

$$C_{om} = A_{om} \left(r_z + \frac{G_b}{g} \omega^2 \right) \text{ [kp]} \quad (9)$$

Arra a kérdésre, hogy adott C_{om} gerjesztőerővel, adott zsalulemezt jellemző r_z -vel mennyi G_b betont lehet tömöríteni, a választ a következő összefüggés adja meg:

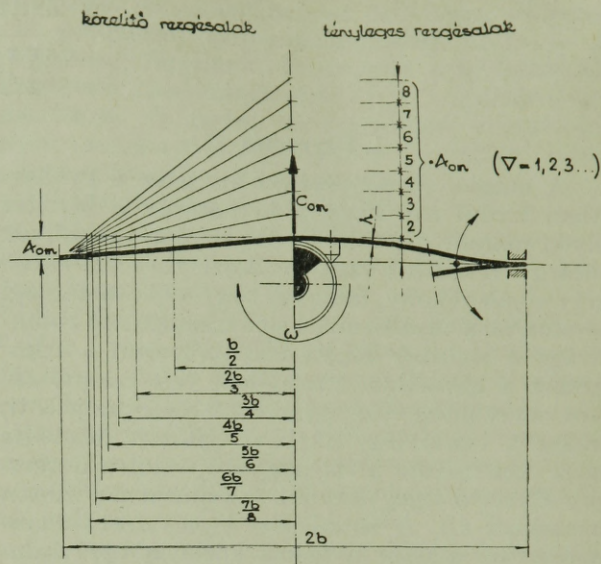
$$G_b = \left(\frac{C_{om}}{A_{om}} - r_z \right) \frac{g}{\omega^2} \text{ [kp]} \quad (10)$$

Ha ebben az összefüggésben

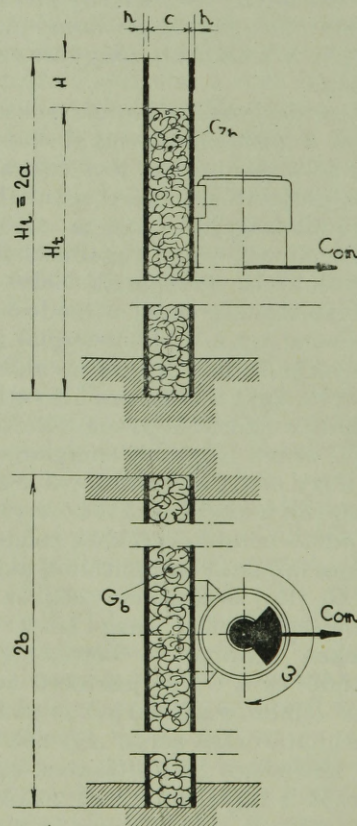
$$\frac{C_{om}}{A_{om}} < r_z, \quad (11)$$

akkor az adott C_{om} gerjesztőerővel a feladat nem oldható meg és C_{om} növeléséről kell gondoskodni.

Mivel A_{om} nagyon kis érték (nagyon kis lemez-lehajlást jelent), C_{om} pedig viszonylag nagy, ezért fordított irányban haladva a számítással, megállapíthatjuk, hogy a kiszámított C_{om} alatt a lemez már irreálisan nagy mértékben hajlana le. Ez nem azt mutatja, hogy számításaink helytelenek lennének, hanem csak arra figyelmeztet, hogy a tárgyalt elvek alapján számított zsalulemezeket „üresen” általában nem lehet C_{om} -mel gerjesztetni, mert törni fognak.



1. ábra. A zsalulemez rezgése és a ∇ növelő tényező



2. ábra. A zsaluvibrálás üzemviszonyaihoz

3. A tömörödés és a dinamikai nyomás zsaluvibrálásnál

A zsaluvibrálás üzemviszonyainak vizsgálatát C_{om} meghatározása után a 2. ábra alapján azzal a feltétellel folytatjuk, hogy a tömörítést a következőképpen hajtják végre:

a) A zsaluteret teljesen feltöltik laza betonnal.

b) A zsaluteret feltöltése után a betont utánfeltöltés nélkül vibrálják végleges tömörségűvé.

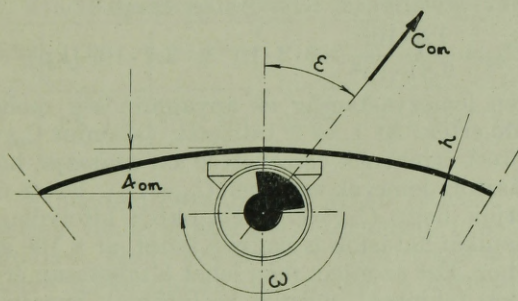
A 2. ábra alapján a tömörödést az jellemzi, hogy a H_l laza betonmagasság t^* idő alatt H tömör betonmagassággá változott. Ez a térfogat-

változás csak munkavégzés árán keletkeztethető. A rendszerben ható egyetlen aktív erő a C_{om} gerjesztőerő, munkát csak ez végezhetett. E fizikai ténynek erősen ellentmondani látszik első közelítésben az, hogy az elemi

$$dL = C_{om} v_o \sin \omega t \cdot \cos \omega t \cdot dt \quad [\text{cmkp}] \quad (12)$$

munka integrálja egy teljes periódusra vonatkoztatva zérus. Itt v_o [cm s^{-1}] a gerjesztett lemezzrezgések sebességének maximális értéke.

Mivel a zsaluvibrátor a valóságban mégis végez munkát, amit a vibrátor üresjáratú és üzemi áramfelvételének különbségeként egyszerűen ki-mutathatunk, ezért keresnünk kell a (12) által képviselt látszólagos ellentmondás feloldását. Ezt megtaláljuk, ha a zsalulemez tényleges rezgésében figyelembe vesszük a (12)-ben nem szereplő, de a valóságban mindig fennálló fázisszöget. Tárgyalt esetünkben a zsalulemez gerjesztett rezgőrendszer, amely rezgéseit nem végzi azonos fázisban a gerjesztővibrátorral. Ezt a 3. ábra szemlélteti. Ha az ábrázolt zsalulemez-részlet azt a pillanatot rögzíti, amelyben a lemez éppen a legnagyobb kilendülést jelentő A_{om} értékkel tért ki nyugalmi középpozíciójából, akkor ebben a pillanatban a gerjesztő centrifugális erő irányvonala már nem merőleges a zsalulemezre — amint ezt (12) hallgatólagosan feltételezi —, hanem ezzel a merőlegessel ε szöget zár be. Az ε szög a fázisszög. Keletkezésének okait a zsalulemez saját ellenállásainak (a csillapítások-



3. ábra. A fázisszög

nak) és a lemez mögött elhelyezkedő betonkeverék ugyancsak csillapító hatásának tudhatjuk be. A fázisszöggel (12) az alábbi alakra módosul

$$dL = C_{om} v_o \sin \omega t \cdot \cos (\omega t - \varepsilon) dt \quad (13)$$

Ha az egy teljes periódusra (teljes rezgésre) vonatkoztatott gerjesztési munkát e felírásban keressük, akkor egyszerű trigonometriai átalakítások után a következő kifejezéshez jutunk:

$$L = C_{om} A_{om} \pi \cos \left(\varepsilon - \frac{\pi}{2} \right) - \frac{1}{2} C_{om} v_o \int_0^{2\pi} \cos \left[2\omega t - \left(\varepsilon - \frac{\pi}{2} \right) \right] dt \quad (14)$$

E binom első tagja nem nulla, míg a második ismét nulla. Így a gerjesztőerő munkáját két részletre osztottuk, amelyek közül az egyik konkrét érték, ezért további vizsgálatainkat erre korlátozzuk.

E kifejezésben csak akkor áll fenn, hogy

$$\cos \left(\varepsilon - \frac{\pi}{2} \right) = 1,$$

ha

$$\varepsilon = \frac{\pi}{2}.$$

Azt látjuk tehát, hogy a gerjesztés munkavégzése egyértelműen a fázisszög függvénye, aszerint, hogy

$$0 < \varepsilon < \frac{\pi}{2}.$$

Mivel ezt a fázisszöget a zsaluvibrálásnál akár mérni, akár számítani nagyon komplikált feladat lenne, a munkavégzést egyenlőtlenség alakjában határozzuk meg. Ha a percnkénti rezgésszám n [min^{-1}] és t^* [s]-ig tart a beton mérhető térfogatváltozásának lezajlása, továbbá 1 [s] alatt $n/60$ periódus van, akkor a mérhető térfogatváltozás tartama alatt végzett munka maximuma, ha

$$\cos \left(\varepsilon - \frac{\pi}{2} \right) = 1;$$

$$L_{\max} = C_{om} A_{om} \pi \frac{n}{60} t^* = C_{om} A_{om} \frac{\omega}{2} t^* = \frac{C_{om} v_o t^*}{2} \quad [\text{cmkp}].$$

Emiatt

$$0 < L < \frac{C_{om} v_o t^*}{2} \quad [\text{cmkp}]. \quad (15)$$

Az L munka két komponens összege. Az egyik komponens a zsalulemez rezgetésére, a másik a beton tömörítésére fordítódik. A zsalutérben kialakuló nyomásviszonyok csak a beton tömörítésére fordított munkától függhetnek és függetlennek kell lenniük a zsalulemez rezgése által felemésztett munkától. Vagyis

$$L = L_1 + L_2 = \frac{C_{01} v_o t^*}{2} + \frac{C_{02} v_o t^*}{2} \quad [\text{cmkp}] \quad (16)$$

ahol C_{01} a (4) alatti érték ∇ -val növelve, C_{02} pedig az (5) alatti meghatározott.

Ha β az adott betonra egyértelműen jellemző tömörödési tényező, akkor a (16) alatti munkavégzés második tagját azonosnak tekinthetjük a

$$H = H_t (\beta - 1) \quad [\text{cm}]$$

úton egy meghatározott P [kp] erő átlagos statikus munkájával, vagyis

$$P H_t (\beta - 1) = \frac{C_{02} v_o t^*}{2} \quad [\text{cmkp}],$$

innen a munkát végző erő

$$P = \frac{C_{02} v_o t^*}{2 H_t (\beta - 1)} \quad [\text{kp}],$$

illetve a dinamikai nyomás a 2. ábrán feltüntetett geometriai méretek mellett

$$p_{d \max} = \frac{P}{F} = \frac{P}{bc} = \frac{C_{02} v_o t^*}{2 b c H_t (\beta - 1)} \quad [\text{kpcm}^{-2}].$$

Mivel $b c H_t = V$ [cm^3] a tömör betontárgy térfogata, végül

$$0 < p_d < \frac{C_{02} v_o t^*}{2 V (\beta - 1)} \quad [\text{kpcm}^{-2}]. \quad (17)$$

A teljes nyomás a zsalutérben a

$$p_e = p_s + p_d$$

összefüggésnek megfelelően a (17) alatt számított dinamikai nyomáskomponens és az egyszerűen számítható $p_s = \gamma H_t$ statikai nyomáskomponens eredőjeként fogható fel.

Mindkét komponenst biztonsági tényezőkkel növelhetjük, s akkor a mértékadó nyomás fogalmához jutnk:

$$p_m = 1,15p_s + 1,3p_d, \quad (18)$$

hangsúlyozva, hogy a p_d nyomáskomponenst csak alsó és felső határ között értelmezetten tekinthetjük korrektnek.

4. A zsaluvibrálás hatásfoka

Közvetlenül belátható, hogy a zsaluvibrálás mechanikai hatásfoka az

$$\eta = \frac{C_{02}}{C_{0m}} 100\% \quad (19)$$

viszonyszámmal meghatározott, mivel a munkavégzés során betáplált és a hasznosított energia viszonyát fejezi ki.

5. Számpélda

Legyen a zsalulemez két mérete

$$2a = 2 \cdot 10^2 \text{ [cm]} \quad (a = 10^2),$$

$$2b = 3 \cdot 10^2 \text{ [cm]} \quad (b = 1,5 \cdot 10^2),$$

a betontárgy vastagsága

$$c = 1,5 \cdot 10 \text{ [cm]}.$$

Ha a tömörítendő betont a $v/c = 0,4$ vízcement-tényező és a $D = 25$ mm maximális adalékszemcse jellemzi, akkor ehhez a betonhoz a

$$\beta = 1,15$$

tömörödési tényező rendelhető. Emiatt

$$H_t = 2a/1,15 = 1,74 \cdot 10^2 \text{ [cm}^3\text{]},$$

vagyis a betontárgy térfogata

$$V = 3 \cdot 10^2 \cdot 1,74 \cdot 10^2 \cdot 1,5 \cdot 10 = 7,8 \cdot 10^5 \text{ [cm}^3\text{]}.$$

Ha a beton térfogatsúlya az adott betonjellemzők mellett

$$\gamma = 2,3 \cdot 10^{-3} \text{ [kpcm}^{-3}\text{]},$$

akkor a betontárgy súlya

$$G_b = \gamma V = 7,8 \cdot 10^5 \cdot 2,3 \cdot 10^{-3} = 1,8 \cdot 10^3 \text{ [kp]}.$$

A beton konzisztenciájának függvényeként legyen a mérhető térfogatváltozás lezajlásához szükséges idő

$$t^* = 45 \text{ [s]}$$

és a szükséges minimális amplitúdó

$$A_{0m} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ [cm]}.$$

Használjunk a tömörítéshez olyan zsaluvibrátort, amelynek percenkénti rezgésszáma

$$n = 3 \cdot 10^3 \text{ [min}^{-1}\text{]},$$

amiből a gerjesztés szögsebessége

$$\omega = 3,14 \cdot 10^2 \text{ [s}^{-1}\text{]}.$$

Ha növelőtényezőként a $\nabla = 6$ értéket választjuk, akkor minden adat együtt van ahhoz, hogy a zsalulemez vastagságának változása szerint szükséges gerjesztőerőket kiszámíthassuk. Vizsgáljunk először fenyőfából készített zsalutáblát. Erre $E = 1 \cdot 10^5 \text{ kpcm}^{-2}$. A kapott eredményeket az 1. táblázat foglalja össze. A 2. táblázat acéllemezekre kapott adatokat összegez, amelyekre nézve $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kpcm}^{-2}$.

A beton rezegtetését célzó erőkomponens (14) szerint

$$C_{02} = \frac{1,8 \cdot 10^3}{9,81 \cdot 10^2} 10^5 \cdot 2 \cdot 10^{-2} = 3,7 \cdot 10^3 \text{ [kp]},$$

minden lemezvastagság és anyagminőség mellett állandó érték. Az 1. és 2. táblázat, valamint C_{02} kiszámított értékének összevetése azt mutatja, hogy a választott lemezek esetében $C_{02} \gg C_{01}$. Ezért úgy tekintjük hogy $C_{0m} = C_{02}$. Ez okból kifolyólag a mechanikai hatásfok is nagyon közel jár a 100 százalékhöz. Ezt azonban nem lehet általánosan érvényesnek tekinteni, mert a zsalutáblák rugalmas-

Az üres zsalulemez gerjesztéséhez szükséges C_{01} gerjesztőerő fenyőfa esetében

1. táblázat

h cm	1	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4
h^3 cm ³	1	1,72	2,74	4,10	5,71	8,00	1,06 · 10	1,48 · 10
r_z	9,9 · 10	1,7 · 10 ²	2,71 · 10 ²	4,06 · 10 ²	5,66 · 10 ²	7,82 · 10 ²	1,05 · 10 ³	1,47 · 10 ³
C_{01} kp	1,98	3,40	5,43	8,12	1,13 · 10	1,56 · 10	2,1 · 10	2,94 · 10

Az üres zsalulemez gerjesztéséhez szükséges C_{01} gerjesztőerő acél esetében

2. táblázat

h	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7
h^3 cm ³	1	1,33	1,72	2,19	2,74	3,36	4,10	4,91
r_z	2,08 · 10 ³	2,77 · 10 ³	3,58 · 10 ³	4,56 · 10 ³	5,70 · 10 ³	6,98 · 10 ³	8,52 · 10 ³	1,02 · 10 ⁴
C_{01} kp	4,16 · 10	5,54 · 10	7,17 · 10	9,12 · 10	1,14 · 10 ²	1,40 · 10 ²	1,71 · 10 ²	2,04 · 10 ²

sága nagyon eltérő lehet, esetenként kell számítás-sal ellenőrizni.

A dinamikai nyomáskomponens (17) alapján:

$$p_d = \frac{3,68 \cdot 10^3 \cdot 1,89 \cdot 10^4 \cdot 4,5 \cdot 10}{2 \cdot 7,8 \cdot 10^5 \cdot 1,5 \cdot 10^{-1}} = 2 \cdot 10 \text{ [kpc}^{-2}\text{]},$$

megjegyezve, hogy a rendszer mértékadó sebességét a következő gondolatmenettel határoztuk meg. Mivel a növelőtényező esetünkben $\nabla = 6$ de ezt csak a zsalulemezre vonatkozóan vettük számításba, a beton rezgését pedig csak $\nabla = 1$ értékkel számítottuk, ezért az átlagosnak tekinthető

$$v_0 = 3A_{om}\omega = 3 \cdot 2 \cdot 10^{-2} \cdot 3,14 \cdot 10^2 = 1,89 \cdot 10 \text{ [cms}^{-1}\text{]}$$

sebesség a várható statisztikus átlag. A dinamikai nyomáskomponens korrekten

$$0 < p_d < 2 \cdot 10 \text{ [kpc}^{-2}\text{]},$$

ha

$$\varepsilon = \frac{\pi}{2},$$

mint a rezgőrendszerben lehetséges maximum. A mértékadó nyomás tehát

$$p_m = 1,15 \cdot 2,3 \cdot 10^{-3} \cdot 1,74 \cdot 10^2 + 1,3 \cdot 2 \cdot 10 = 2,46 \cdot 10 \text{ [kpc}^{-2}\text{]}.$$

Vegyünk tömörítési feladatunkhoz Z15/25 típusú zsaluvibrátort számításba. Ennek eredő centrifugális erőit a 3. táblázat tünteti fel.

3. táblázat Z15/25 típusú zsaluvibrátor gerjesztőerői [kp]					
Z15/25	1	2	3	4	5
C_0	$1,5 \cdot 10^3$	$1,75 \cdot 10^3$	$2 \cdot 10^3$	$2,25 \cdot 10^3$	$2,5 \cdot 10^3$

A harmadik táblázat alapján látható, hogy egyetlen zsaluvibrátorral a feladatot nem lehet megoldani. Ezért két darab vibrátort kell a zsalulemezre felszerelnünk, az egyiket a harmadik, a másikat az első állítási fokozatra állítva. Mindkét vibrátort a lehetőség szerint a zsalulemez közepén kell elhelyezni, hogy a feltételezett koncentrált erőhatás ne tolódjék el túlzottan a megoszló, vagy több koncentrált erő — mint terhelési mód — irányába.

Meg kell még jegyeznünk, hogy általában helyes, ha a zsalulemezek merevítéseit inkább csak a lemez behorpadásának meggátolására alakítjuk ki, de lehetővé tesszük, hogy a lemez rezgései szabadon kialakulhassanak.

6. Összefoglalás

a) A zsalulemez vastagsága és a zsaluzat merevsége a zsaluvibrálást befolyásolja, ezért a tömörítési feladat megoldásakor ezt a tényezőt minden esetben számításba kell vennünk.

b) Levezetett összefüggéseink alapján egyszerű, két oldala mentén megtámasztott lemezt feltételezve, meghatározhatjuk a szükséges zsaluvibrátorok eredő gerjesztőerejét és darabszámát.

c) A gyakorlati esetekben a zsalutábla rendszerint nem egyszerű síma lemez, hanem merevített. Ekkor meg kell határozni a merevített lemez másodrendű nyomatékát a hajlítás tengelyére. A hajlítás tengelye a zsaluvibrátor tengelyével párhuzamos szimmetriatengely. A merevített lemez másodrendű nyomatékának ismeretében olyan egyszerű síma lemezt keresünk, amelynek másodrendű nyomatéka azonos a merevített lemez másodrendű nyomatékával, ahonnan

$$h_i = \sqrt[3]{\frac{I_m \cdot 12}{b_i}} \text{ [cm]},$$

ahol I_m [cm⁴] a merevített zsalulemez másodrendű nyomatéka,

h_i , b_i az ideális lemez méretei, amikor $b_i = b$.

Az így meghatározott ideális lemezvastagság birtokában levezetett képleteink bármely merevített zsalulemez esetére is alkalmazhatók, mindenestre csak addig, amíg a zsalulemez a feltételezett „rugalmas, vékony” lemez mechanikai feltételének megfelelhet. Ha a zsalutábla oly mértékben merevített, hogy a tömörítőrezgéseket nem a lemezrezgések, hanem a lemez — mint egész — elmozdulásai jelentik, akkor más problémával állunk szemben.

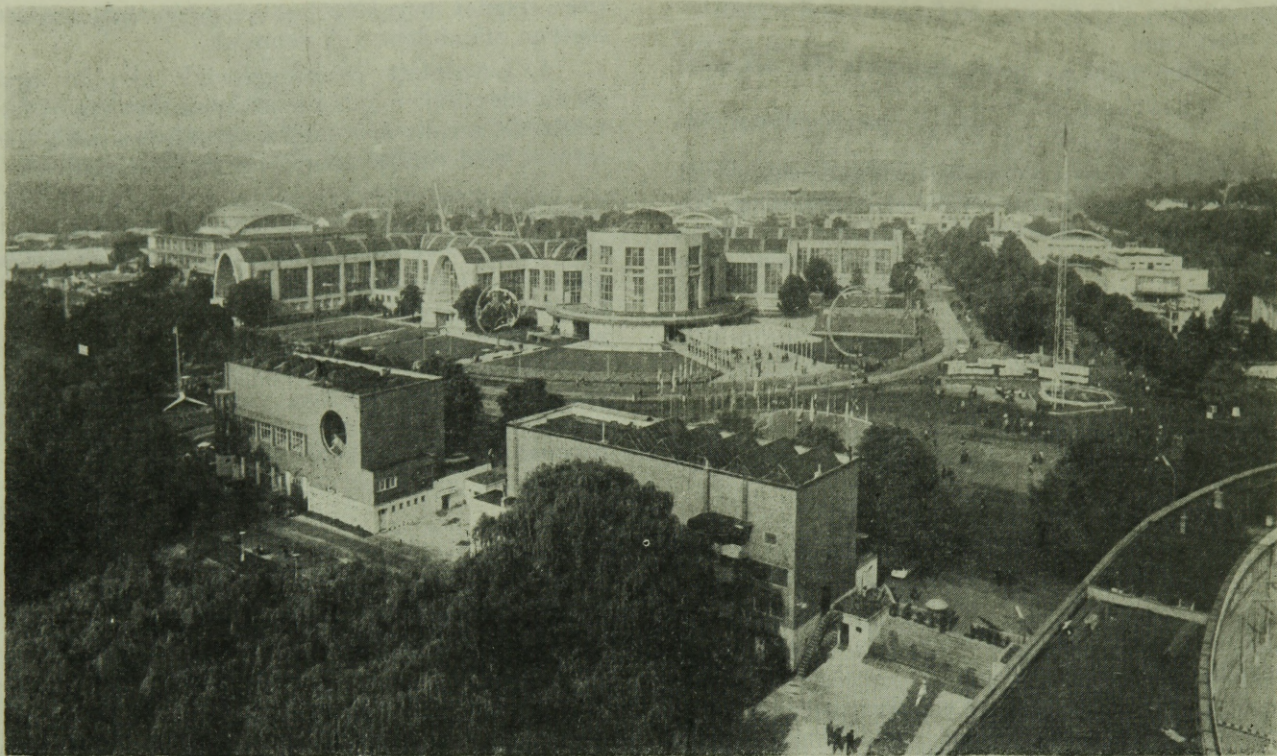
d) Ha a gerjesztéshez meghatározott eredő gerjesztőerőt csak több zsaluvibrátor szolgáltat-hatja, akkor ezeket a lehetőségek szerint középre koncentrálnak kell elhelyezni.

e) Több zsaluvibrátor egyidejű felszerelése ugyanarra a zsalulemezre kiváltja az önszinkronizálódás jelenségét és valamennyi vibrátor gyakorlatilag ugyanabban a fázisban mozog.

f) Levezetett összefüggéseink annál inkább adnak megbízható eredményeket, minél jobban közelít a lemezlehajlást megadó (1) képlet, ami a mindenkor megfogási mód függvényében természetesen más is lehet, valamint minél pontosabban ismertek a γ , t^* és β betonjellemzők. A betonjellemzőket célszerű a konzisztencia, gyakorlatilag: a vízcementtényező függvényeként meghatározni. Ennek ellenére a dinamikai nyomáskomponens csak határok között értelmezve, és a nyomásviszonyok nagyságrendje felől tájékoztató értéként fogható fel.

IRODALOM

Csutor János: Betonminősítés próbakockákkal. Bp., Építőanyag. 1966/7.



A műszaki sajtó szerkesztőinek V. Nemzetközi Konferenciája

A műszaki szerkesztők V. Nemzetközi Konferenciáján 18 ország műszaki folyóiratának szerkesztői és munkatársai vettek részt. A konferenciát Brűnnben a VIII. Brűnni Nemzetközi Vásár alkalmából 1966. szeptember 8—10. között bonyolították le.

A konferencia témája: Információk forrásai, továbbítása, befolyása és kiértékelése a műszaki szaksajtóban.

A konferencia résztvevői a főreferátum meghallgatása után három szekcióban végezték munkájukat.

A konferencia megállapította, hogy a mostani generáció egy óriási tudományos- és műszaki forradalomnak a szemtanúja. Minden idők tudósainak 80—90%-a ma él közöttünk. A tudomány kezdete óta produkált felfedezések fele esik az utolsó 15—25 esztendőre. Amit ma egy ötvenéves szakembernek tudnia kell, annak nagyobb részét tanulmányának befejezése után fedezték fel. A tudományok fellendülése kétszer olyan gyorsan növekszik, mint a tudósok száma.

A tudományos kutatások eredményeinek közzétételében és terjesztésében dolgozó munkatársak száma — az iparilag fejlett országokban — az iparban dolgozók összlétszámának 20—30 százaléka.

A termelés korszerűsítésének az üteme és a tudományok, a műszaki előrehaladás mindenekelőtt a szakemberek számától, minőségétől és

képzettségétől, valamint a *műszaki tájékozottságtól* függ.

Célszerű, hogy a kutatási és fejlesztési kiadások ne növekedjenek azáltal, hogy a felkutatott, feltalált anyagokat, szerkezeteket stb. a szükséges információk hiánya miatt ismételtelen feltalálják, vagy kutassák.

A tudományos, műszaki információk helyes kiértékelése és közlése átlag 60%-os költségmegtakarítást eredményez. Az eredményeknek az időbeni közlése a kutatási időt 2—3 évvel, a kifejlődési időt 3—4 évről 1—2 évre csökkentheti.

A tudományról és technikáról szóló időszakos publikációk száma napjainkban meghaladja a 90 ezret. Ezekben a folyóiratokban, illetve kiadványokban évente több mint 3 millió cikk lát napvilágot. Fentiekén kívül évente kb. kétszáz-ezer szabadalmi leírás jelenik meg. Évente egymilliónál több kutatási és műszaki jelentést adnak ki, és a műszaki könyvek száma meghaladja a 30 milliót. A fentiekből levonható pozitív következtetés: A tudomány, technika és alkalmazási területükön észrevehető a rohamos mennyiségi és minőségi növekedés. Azonban negatív konzekvencia is levonható: Az információk hatalmas tömegében sok a kevésbé értékes, már közölt, vagy megismételt anyag is. Probléma a nagy tömegű tájékoztató anyagok, cikkek feldolgozása, a megőrzés és a raktározás kérdése is.

Kutatások alapján megállapították, hogy ha egy harminc nyelvet beszélő szakember január elsején elkezdené a szakmájára vonatkozó munkákat olvasni, heti negyven órán át és óránként négy cikk ütemmel, akkor december 31-re az egy év alatt megjelent összes publikációnak csupán $\frac{1}{17}$ részét tudná elolvasni. Ez vonatkozik az építőiparra is.

A konferencia megtárgyalta a racionalizáló eszközök kutatásának, kifejlesztésének és előállításának módszereit. Megállapította, hogy jól szervezett tudományos-műszaki, gazdasági információs rendszer nélkül nem létezhet eredményes és ésszerű népgazdasági fejlődés.

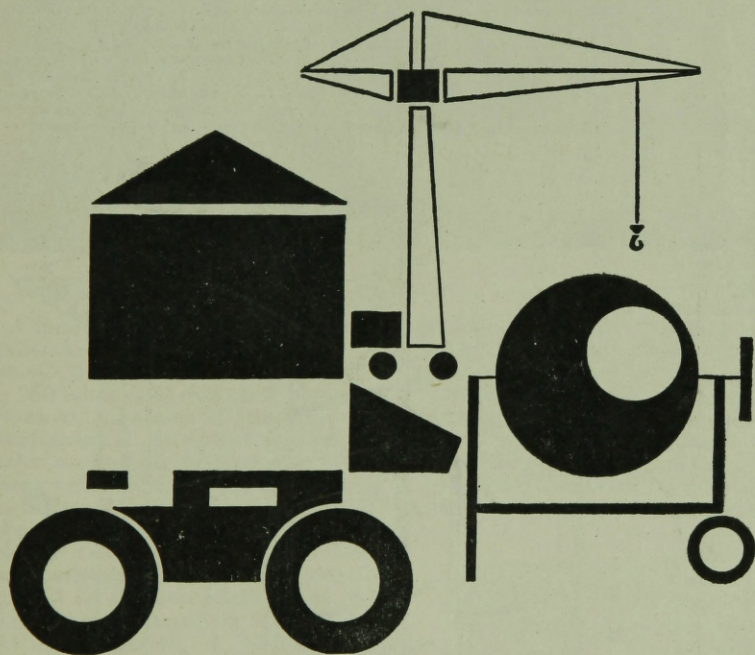
A konferencia részletesen megtárgyalta a műszaki sajtó funkcióját, tartalmi és formai kérdéseit. Vita folyt a szerkesztőbizottságok, a szerkesztők és a kiadók feladatairól, a folyóiratok követelményeiről, a szerzőkkel szemben tá-

masztott követelményekről. Keresték azokat az okokat, amelyek meghatározzák a folyóiratok példányszámát, milyen arányban szolgáljanak forrásként, vagy eszközként a különböző típusú folyóiratok az információk és cikkek kiértékelésénél.

Fentekben ismertettem a konferencia alapvető gondolatait. A konferencia alkalmat adott a különböző folyóiratok szerkesztőinek személyes érintkezésére, a gondolatok, vélemények és tapasztalatok nyílt és gyümölcsöző kiértékelésére.

Elismerés illeti a konferencia rendezőinek és a vásár sajtóosztályának gondos szervezőmunkáját, azt a gazdag programot, amelynek keretében megismerhettük a csehszlovák ipar eredményeit és a VIII. Brünni Nemzetközi Vásáron kiállított termékeket.

Rojkó Ervin



Ente Autonomo per le Fiere di Bologna

A SAIE egyike a legteljesebb olasz kiállításoknak, ahol a legkorszerűbb olasz építőelemek és anyagok vannak kiállítva. Tervek — előregyártási szisztémák — zárok és tartozékok — szakirodalom — építési anyagok — technikai berendezések — burkolóanyagok és -gyártmányok — építőipari gépek — építőipari felszerelések — előregyártott villák — konstrukciók és vázák

AZ IPAROSÍTOTT ÉPÍTKEZÉS 2. NEMZETKÖZI SZALONJA

BOLOGNA (Olaszország) 8 — 16 október 1966 az állandó vásárterületen

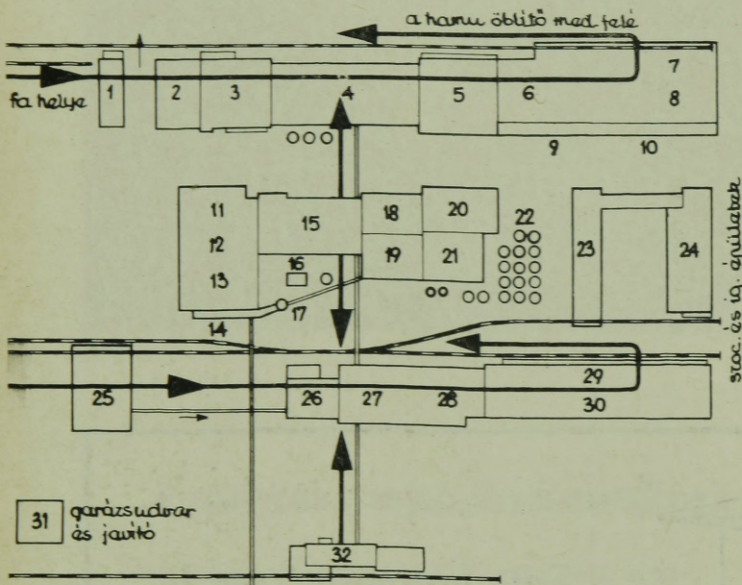
Felvilágosításokkal szolgál: ENTE FIERA — via del lavoro 67 —

BOLOGNA (Olaszország) Tel. 51 62 45

Külföldi folyóiratszemle

Cellulóze- és papírkombinátok Bulgáriában

Bulgáriában a KGST keretében két cellulóze- és papírkombinát épült az egyébként kárbavesző szalmaanyag hasznosítása céljából. Kricsimben a Szovjetunió, Bukjoveiban az NDK segítségével történt az építkezés, bolgár tervezők közreműködésével. A bukjovci kombinát napi termelése 75 tonna cellulóze, illetve 90 tonna papír. A papírgyártáshoz a cellulózen kívül még sok, nagytömegű nyersanyag szükséges. Az üzem technológiáját úgy oldották meg, hogy a tömeges szállítások útvonala minél rövidebb és egyszerűbb legyen. A tervezésnél és a kivitelezésnél komoly nehézségeket okozott az eltérő német és bolgár szabványok egyeztetése.



Az alapozások kialakítása a talaj alacsony teherbírása miatt különleges megoldást kívánt meg. Az üzemi szempontok miatt acélszerkezetet csak minimális mértékben alkalmaztak, a nagy világítófelületeket előregyártott betonelemekkel készítették. A tetőelemeket általában előre gyártották, helyszínen betonozott elemekkel kombinálva. A sokféle rendeltetésű és méretű csővezeték betonoszlopokra helyezett előregyártott és acéltartókra szerelték, egyes helyeken 20—22 csővezeték halad egymás mellett. Az üzem 1962 júniusa óta működik, az üzemi technológia és az elrendezés jól bevált. (Bauplanung-Bautechnik, Berlin, 1965/12. szám. 27—30. old.)

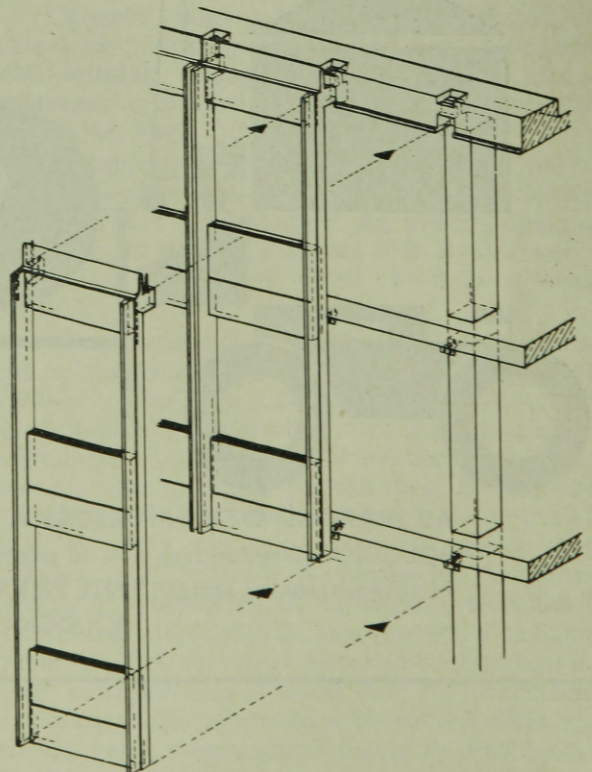
A kombinát alaprajzi vázlata

1. Kéregtelenítés. 2. Csiszolás. 3. Előkészítés. 4. Papírgép-csarnok. 5. Kalandercsarnok. 6. Vágó- és csomagológépek. 7. Tárolás és expedíció. 8. Osztályozóhelyiség. 9. Szociális helyiségek. 10. Papírfeldolgozás. 11. Turbinaház. 12. Kazánház. 13. Elektromos szűrő. 14. Füstcsatorna. 15. Közbenő építmény. 16. Napi mazutkészlet tároló. 17. Kémény. 18. Kazánház. 19. Regeneráló berendezés. 20. Elgőzöltető. 21. Kausztifikálás. 22. Lúgtartály. 23. Raktár. 24. Műhely. 25. Szecskázó. 26. Főzőhely. 27. Lúgtalanítás és osztályozás. 28. Fehéritőüzem. 29. Cellulózraktár. 30. Víztelenítőgép. 31. Öntőde. 32. Vegyszerek raktára.

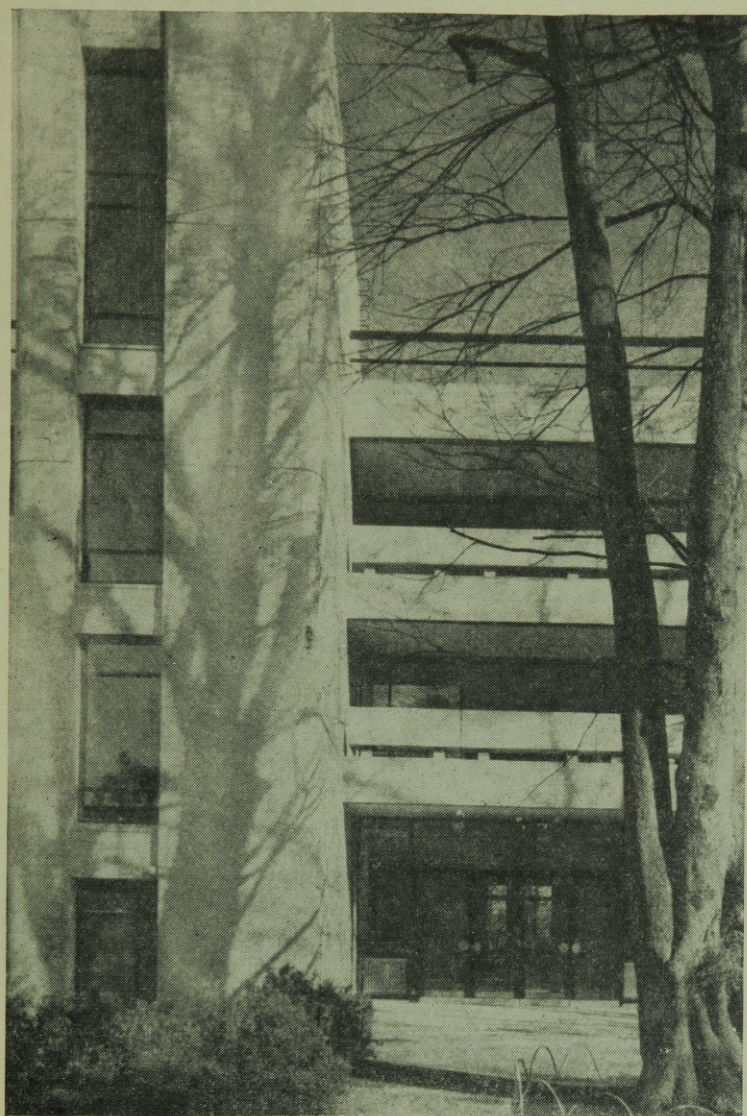
Előregyártott beton homlokzati elemek

A Ludvigsborg-i (NSZK) pedagógiai főiskola építkezéseinel előregyártott beton homlokzati elemeket alkalmaztak. Az előregyártott elemek alkalmazásának alapja az az elv volt, hogy az épületeknél a „nevelés egységességét” egységes anyaggal történő egységes homlokzati kialakítással demonstrálják, és ezt a homlokzati kialakítást olcsó és gyors építési módszerrel oldják meg. Az elemek hatását, arányait, színézését, méreteit modell-kísérletek segítségével állapították meg. Először acélszerkezetű homlokzati elemeket akartak alkalmazni, ezek azonban túlságosan költségesek lettek volna. A vasbeton elemeknél gondos tervezési részletmunkával biztosították az állékonyságot és szilárdságot, a hő- és hangszigetelést, a napfény elleni védelmet, valamint egyszerű gyártási technológia alkalmazásának lehetőségét. Lényegében háromféle elemet terveztek: 1500 kg súlyú egy szint magasságút, 4200 kg súlyú két szint magasságút és 6000 kg súlyú, három szint magasságút. Az elemek előfeszített kivitelűek, az előfeszítési erő 10 Mp. Az elemek hőszigetelő rétege üveghab, a betonanyag B 300, a vasalás „Baustahlgewebe” huzalháló. A hőszigetelő réteg felragasztása bitumenragasztóval történt. Az elemek lehorganyzási rendszere olyan, hogy elhelyezés után helyesbítéseket lehessen végezni. Az acél lehorganyzó elemeket horganybevonattal védik korrózió ellen. Az elemek betonkészítéséhez 330 kg PZ 275-ös cementet használtak, a vízcementtényező 0,48. A hézagok kitöltése Neopren. Az átlagos gyártási idő 1 nap, a hűlési idő gőzöléssel két nap volt. Az elemek helyszíni szerelése autódaruval történt, a szerelési munkák végrehajtása pontosan az előre megtervezett ütemezés szerint zajlott le. A tömör betonelemek költsége 151 DM/m², az ablakos elemeké 279 DM/m² volt.

(Bauwelt, Berlin, 1965/50. szám 1433—1446 old.)



A függesztett homlokzat izometrikus képe



A Wates-előgyártási és építési módszer

A londoni Wates cég előre gyártott panelekből épít össze lakóépületeket. A paneleket az építési hely mellett telepített ideiglenes előgyártó üzemben készítik el. A rendszer akkor gazdaságos, ha 250 lakás épül magasházban vagy 300 lakás alacsonyabb épületekben. Alkalmas 25 emeletes, sőt még magasabb lakóházak kialakítására is. Az épület melletti előgyártási sáv mintegy 10 m széles és részben ideiglenes tetővel fedett; az ideiglenes tető acélvázra erősített falemez és acéllemez. A panelek zsaluzata acélból készül, az elemek érlelése gőzzel történik. Egy gyártási ciklus 24 óráig tart; a panelek minősége megfelel a telepített üzemekben készített panelek minőségének. A panelek súlya 3 és 4 tonna között van, ezért szokásos teljesítményű toronydarukkal mozgathatók. A födémpanelek 17 cm, a szerkezeti falpanelek 18,2 cm, a válaszfalpanelek 7,2 cm vastagok. A panelekben 31 cm-es betétrácsot alkalmaznak. Az elemek hangszigetelése kifogástalan.

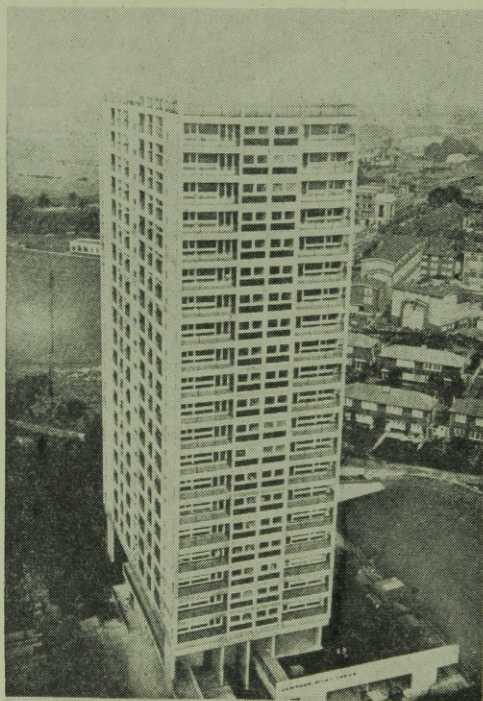
Az épületek fűtését gáz- vagy villamos energiával biztosítják. E módszerrel épített legnagyobb egység a felthami lakótelep 438 lakással, két 12 emeletes és 23 háromemeletes épülettel.

(The Architect and Building News. London, 1965/51. szám. 1185—1188. old.)

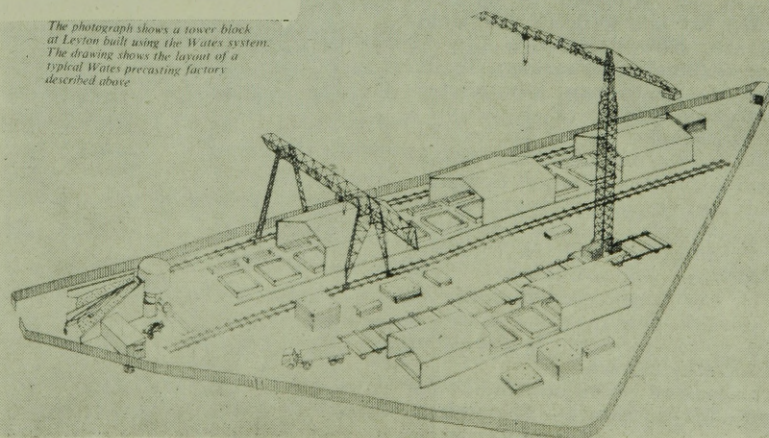
Új egyetemi építkezések

Világszerte nagyméretű egyetemi építkezések folynak, sok új egyetem épül, a meglévő egyetemeket pedig bővítik a megnövekedett szükségleteknek megfelelően. Az újabb egyetemi könyvtárápítkezések közül korszerű megoldásával kiemelkedik a tokiói Gakushuin Egyetem könyvtáráépülete (Kunzio Mayekawa terve). A négy egységre (előcsarnok, olvasóterem, könyvtár, tanulmányi és irodahelyiségek) tagolt épület parkban, önállóan helyezkedik el, de a tanszéki épülettel is közvetlen összeköttetése van. Külső megjelenésében is erőteljesen hangsúlyozza a szerkezeti elemeket. A kollégiumi épületek között szerepel a Cambridgei Egyetem egy, az Oxfordi Egyetem két új kollégiuma, egy walesi kollégium, két amerikai és egy német egyetem diákszállója és végül egy német egyetem docens-lakóépülete. A kollégiumok általános elrendezése (több kisebb vagy egy nagyobb egységgel), alaprajzi megoldása és homlokzati kialakítása egyaránt igen változatos. Figyelemre méltó az a körülmény, hogy főleg az angol kollégiumi épületek alaprajzi kialakítása igen erősen tagolt, sok az íves alaprajzú épület is.

(Deutsche Bauzeitung, Stuttgart 1965/12. sz. 1008—1038. old.)



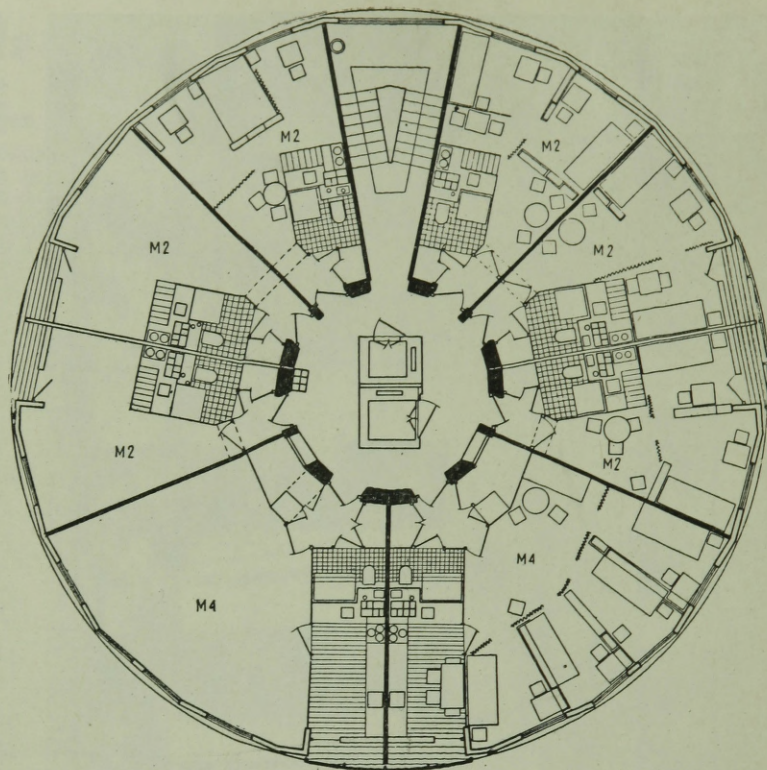
The photograph shows a tower block at Leyton built using the Wates system. The drawing shows the layout of a typical Wates precasting factory described above.



Lengyel kör-alaprajzú magas lakóház terve

Lengyelországban Czesław Konopka építész készítette el egy kör alaprajzú magas lakóház tervét. Az épület szerkezeti és alaprajzi megoldását részletes előtanulmányok és szerkezeti számítások alapján dolgozta ki. Adatai szerint az építési mód a hagyományos épületekhez viszonyítva jelentékeny költségmegtakarítást ígér. Az épület 11 szintes, szintenként két nappali szobás, négy hálófülkés és hat főzőfülkés kétszobás lakással. A lépcső a lakástraktusban van elhelyezve, a központi részbe csak a két felvonó került. Az épület építése nagymértékben előregyártott elemek felhasználásával történne, az összeépítési munkákat toronydaru felhasználásával tervezik. Az épület betonfelhasználása $0,069 \text{ m}^3$ beépített köbméterenként, a becsült építési költség a berendezés és az épületgépészeti felszerelések minőségének megfelelően 1950—2400 zloty négyzetméterenként.

(Architektura. Varsó, 1965/11. szám. 468—470. old.)



A mai építészet az Egyesült Államokban

Az Egyesült Államokban a mai építészet helyzete lényegesen eltérő az atlanti és a csendes óceáni vidékeken; F. L. Wright és E. Saarinen elvesztése fájdalmasan érezhető. Mies van der Rohe és követőinek befolyása még ma is erős, egyes nagy irodák (Skidmore, Owings és Merrill) azonban eltérve az addig kizárólagosan alkalmazott Mies-i iránytól, új irányok felé törekszenek. Az acélszerkezetek csökkentésével, a vasbeton szerkezetek nagyobb arányú felhasználásával már igen értékes új eredményeket értek el. Emellett egy kissé száraz neoklasszikus irányzat is jelentkezik, L. Kahn és P. Rudolph pedig újszerű kísérletezéseik keretében mutatnak fel értékes eredményeket. Az 1965-ös esztendő általánosságban építészeti megújulás perspektíváját mutatja, különösen érdekesek Chicagó, a préri nagyvárosának új épületei: az új közigazgatási központ (M. Rohe, CF Murphy,) a John Hancock központ és az egyetem új épületei (S.O.M.), új lakóépületek (B. Goldberg) stb. New Yorkban a Lincoln Center épületei (E. Saarinen, W. K. Harrison), Bostonban adminisztrációs központ, színház (P. Rudolph) a Yale egyetemen az új laborépület (D. Orr és Ph. Johnson), Washingtonban irodaépületek (Breuer) figyelemre méltóak; egészen új irányzatot mutat P. Rudolph lakóháza. Los Angelesben filmgyári épületek (S.O.M.), Boulderban kutatóintézetek (N. Bayer), Los Angelesben irodaház és múzeum (W. Pereira) stb. épültek. A lakóházépítés területén is látható az új irányzatok hatása.

(L'architecture d'aujourd'hui. Párizs, 1965/122. szám. 1—24. oldal)

Mangel János

