

AZ ÉPÍTŐIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET FOLYÓIRATA * 1965. 11.



**MAGYAR
ÉPÍTŐ-
IPAR**

A tipizálás új feladatai az alapozási viszonyok szemszögéből

REMÉNYI PÉTER—VARGA MÁRTON

Az új építési törvény külön kiemeli az építési tevékenység időbeli és térbeli tervszerűsége szempontjából annak fontosságát, gazdasági hatékonyságát. A területrendezési tervezés egyik kiemelkedő műszaki-gazdasági feladatát képezte az elmúlt időszakban a III. ötéves tervidőszak állami lakásépítkezéseinek előkészítése során — az esetleges lehetőségek maximális kihasználhatósága érdekében — az előírányzott 200 600 lakás részére a megfelelő terület kiválasztása.

A túlnyomórészt típusépületek alkalmazásának kötelezettsége a városrendezési tervezést — városképi koncepció tekintetében is — kétségtelenül az eddiginél nehezebb feladatok elé állítja, ugyanakkor műszaki-gazdasági vonatkozásban is új feladatokat ró a tervezőkre. Ezek közül magunk részéről — jelen cikkben — az előkészítési munka eredményei és tapasztalatai alapján az *alapozási viszonyok várható alakulásával* kívánunk foglalkozni.

Már előljáróban hangsúlyoznunk kell, hogy az 1966—1970 közötti tervidőszak lakásépítkezései részére kijelölt területek beépítése szempontjából kizárólag az alapozási munka vonatkozásában is jelentős megtakarítási lehetőségek állnak a területrendező, de ugyanakkor a típustervezők rendelkezésére.

A következő tervidőszak műszaki-gazdasági előkészítése érdekében végzett munka során megállapítást nyert, hogy *lakóépületeink átlagos alapozási költségét a kiviteli összköltség 6%-ában kell számításba venni* (1).

Az ÉGSZI számításai (2) mindössze két talajmechanikai adottság — a valóságban a beépítésre kijelölt területek talajmechanikai adottságai lényegesen nagyobb számban jelentkeznek — összehasonlítása alapján kimutatták, hogy a helyi alapozási viszonyok az épület összköltségében 2,5—5,0%-os eltérést idézhetnek elő. Amennyiben ezen értékeket nem is a teljes kiviteli összköltségre,

hanem csupán a lakóépületek várható alapozási költségeire vetítjük, egyedül a talajmechanikai adottságoknak ilyen erősen sematizált eltérősége is az 1966/70 közötti tervidőszakban 300—600 lakás teljes építési költségét kitevő különbséget idézhet elő.

Ezzel kapcsolatban rögtön fel kell hívnunk a figyelmet arra, hogy ezen költségekben egyáltalán nem szerepelnek azok a tényezők, melyek az alapozási munka jó vagy rossz területi és időbeli szervezése révén a felvonulásban, víztelenítésben, a folyamatos építésszervezésben és más vonatkozásban is pozitív vagy negatív értelemben jelentkezhetnek.

Az előző példa kizárólag a lakóépületekre vonatkozott. Az összes *építményfőcsoport* tervezett *alapozási költségeinek* vizsgálata viszont már a *kiviteli összköltségből legkevesebb 9%-os* részesedést mutatott. Az elvégzett számítások (3) kimutatták, hogy az *összes magasépítmény alapozási költsége* az 1960—1980 közötti távlati tervben előírányzott *összes építési költség 5,85%-át teszi ki*. Nem szorul tehát külön bizonyításra az alapozási költségek alakulásának népgazdasági jelentősége.

Helytelen lenne azonban a kérdést kizárólag a kiviteli költségekre korlátozni. Az építőipar megnövekedett feladatának teljesítése során ismételten nehézségekbe ütközik a tervezői kapacitás szűk volumene miatt is. Itt lép előtérbe a típustervek alapozási terveinek kidolgozása.

A már idézett vizsgálat (1) kiterjedt néhány típus-lakóépület nem adaptált alapozási költség-előírányzatának és a tényleges kiviteli költségeknek az összehasonlítására. Ennek eredményeként megállapíthattuk, hogy a tényköltségek átlagosan 35—60%-kal magasabbak a tervekben szereplő költségeknél.

Ezek az ismertetett tények és körülmények irányították a figyelmet arra, hogy a III. ötéves tervidőszak állami lakásépítkezés céljából 65 tele-

pülésben kijelölt közel 200 területének talajmechanikai-alapozási adottságait statisztikusan feldolgozzuk és értékeljük.

A következőkben a típustervezés kiindulási adatait tesszük vizsgálat tárgyává és a statisztikus anyagfeldolgozás tükrében meg kívánjuk vizsgálni, hogy a típustervezés alapadatai mennyire helytállóak, ill. módosítás esetén milyen értékben volna célszerű azok megállapítása.

I. A talajmechanikai-alapozási adottságok statisztikus értékelése

A vizsgálatokat azokra a talajmechanikai adottságokra korlátoztuk, melyeket a típustervek alapozási terveinek kidolgozása során diszpozíciós „feltételezésként” használnak fel.

A típustervezés során alkalmazott — és így országos átlagnak tekintett — 5 tényező értéke a következő:

1. alapozási sík mélysége = fagyhatár
2. határfeszültségi alap-
értéke (σ_a) = 2,0 kg/cm²
3. fejtési osztály = III. osztály
4. talajvízszint = talajvízzel nem
kell számolni
5. a talajvíz agresszivitása ... = 0—400 mg/l

A rendelkezésre álló adathalmaz értékelését két különböző módszerrel végeztük.

Egyik változatként a részterületek helyi adottságainak *súlyozott átlagértékeit* számítottuk ki a tervezett lakásszámoknak a figyelembevételével. A másik változatban viszont azt a feltételezést tettük, hogy egy adott településen belül az összes típusépület alapozásának tervezésekor azok a *diszpozíciós értékek* a mértékadók, melyek a tervezett lakásszámnak *legalább 50%-ában fordulnak elő*. A továbbiakban ezt az értéket *domináns* értéknek nevezzük.

Alapozási sík mélysége (m-ben)		0—1,5	1,5—3,5	3,5—5,5	5,5—7,5	7,5 alatt	Össz.
Tényleges megoszlás	lakásszám	124 483	58 816	16 689	612	—	200 600
	%	62,0	29,4	8,2	0,3	—	100
Domináns megoszlás	lakásszám	92 800	41 400		6400		140 600
	%	66,0	29,4		4,6		100

Bár a tényleges megoszlás súlyozott átlaga 1,9 m, az előfordulások koncentrációja arra utal, hogy a lakóépületek többségében — ha nem is a hazai viszonyok között szokványos 1,0—1,2 m-es fagyhatáron — 1,5 m mélységen belüli alapozási síkkal lehet számolni. A domináns megoszlás szerinti alapozási mélység súlyozott átlaga 1,73 m.

A statisztikai megoszlást vizsgálva tehát *nem látszik indokoltnak az ez ideig fagyhatáron (0,80 m) felvett alapozási sík mélységének változtatása*. A súlyozott átlagértékek azonban arra hívják fel a figyelmet, hogy a beépítésre rendelkezésünkre álló még szabad területek természeti adottságai minden tervidőszakban az előzőnél kedvezőtlenebbek lesznek. Másrészt településeink fokozott ütemben végbemenő rekonstrukciója a régi feltöltéses belterületek felhasználását, vagy újbóli beépítését

Tekintettel arra, hogy a két feldolgozási módszer a lakások több mint 90%-ában teljesen egybevágó eredményeket szolgáltatott, párhuzamos ismertetésük fölöslegesnek tűnik és mivel az utóbbi eljárás jobban tükrözi a műszaki gyakorlat követelményeit, a továbbiakban kizárólag ennek eredményeiből vonunk le következtetéseket. A jobb összehasonlítás érdekében a táblázatokban az össz-lakásszám tényleges megoszlását is feltüntettük.

Az esetleges tévedések elkerülése céljából azonban már előljáróban fel kell nyomatékosan hívunk a figyelmet arra, hogy a következőkben közölt értékek, számadatok és térképek kizárólag a szóban forgó, beépítésre kijelölt területekre vonatkoznak. Így ezek — a térképi összevonás ellenére — egyrészt nem extrapolálhatók sem egy adott település egész területére, sem pedig a megjelölt települések egyéb résztelepüléseire, másrészt a közölt értékek kizárólag a típustervezés és a területrendezés vonatkozásában használhatók fel, de konkrét kiviteli tervek kidolgozására nem alkalmasak.

Előre kell bocsátanunk még azt is, hogy Budapesten (60 000 lakás) az igen eltérő helyi adottságok miatt kerületenkénti bontásban lehet csak ábrázolni a vizsgálati eredményeket; miután erre jelen cikk terjedelmében már nincs lehetőség, a fővárosi adatokat a domináns jellegű feldolgozás során nem vettük figyelembe.

A következőkben sorra vesszük a diszpozíciós adatok szerinti elemzés eredményeinek ismertetését.

1. Alapozási sík mélysége

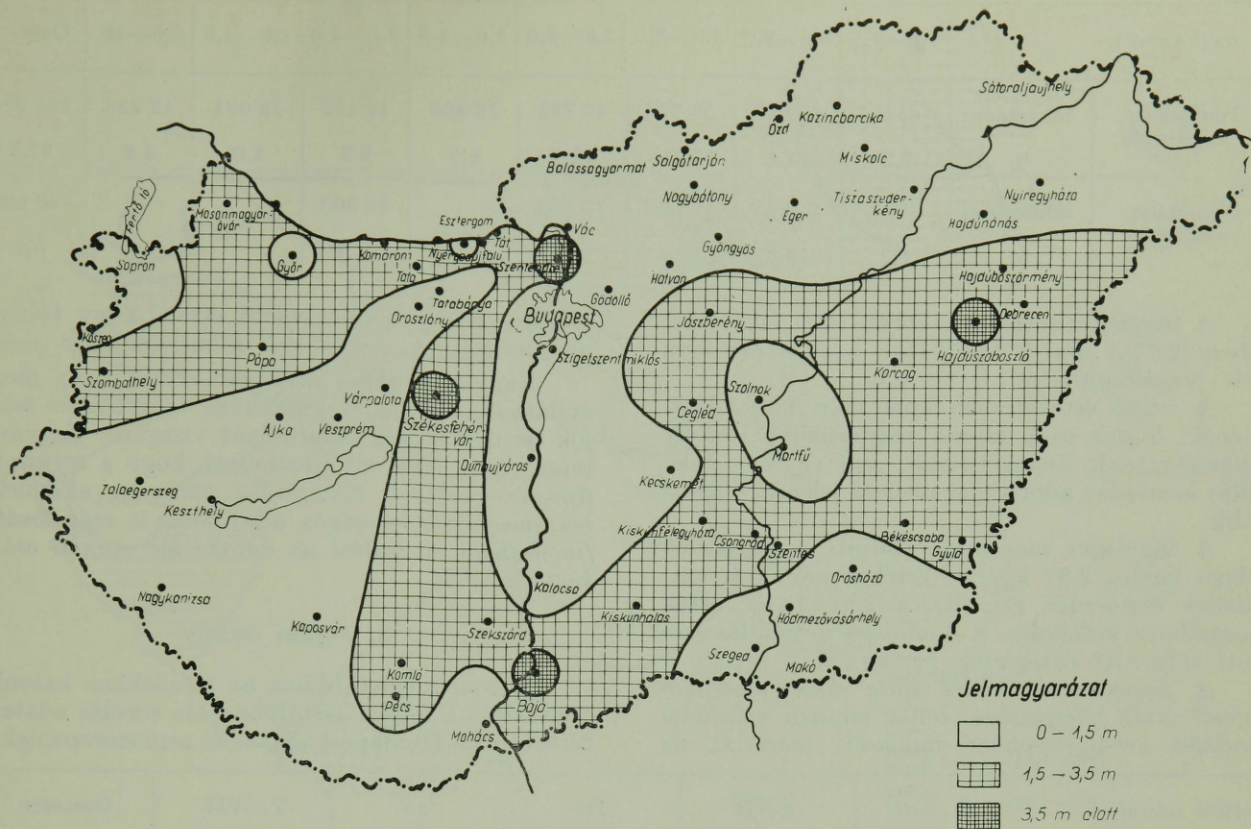
Az alapozási sík mélysége esetében a tényleges, valamint a domináns érték szerinti megoszlást az alábbi táblázat tartalmazza:

vonja maga után. Ezek a tényezők viszont azt látszanak indokolni, hogy a típustervek kidolgozása során *előbb-utóbb célszerű lesz legkevesebb 1,5 m-es alapozási síkot tervezési alapadatként számításba venni*.

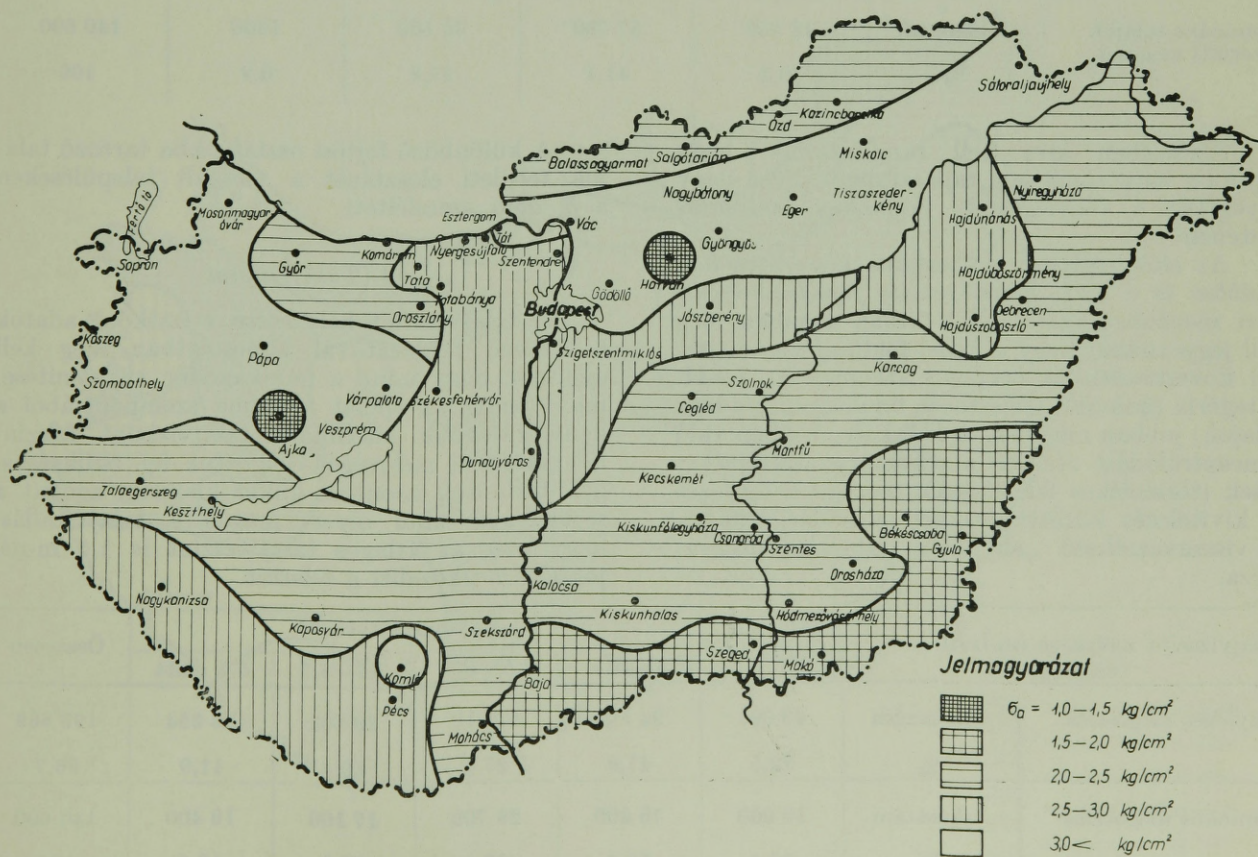
A közölt térképen (1. ábra) meglehetősen egységes, összefüggő területként jelentkezik a mélyebb alapsík szükségessége, ami a tájjellegű típusterv-családok kidolgozásánál már konkrétan felhasználható.

2. Határfeszültségi alapérték

A határfeszültségi alapérték tekintetében az összes lakás tényleges megoszlását, valamint a típustervezés szempontjából figyelembe veendő legalább 50%-os előfordulásnak az adatait a következő táblázat mutatja:



1. ábra. Az alapozási sík mélysége



2. ábra. A határfeszültségi alapérték területi megoszlása

σ_a (kg/cm ²)		1,0—1,5	1,5—2,0	2,0—2,5	2,5—3,0	3,0—3,5	3,5—4,0	4,0—5,0	5,0—10	Össz.
Tényleges megoszlás	lakásszám	4445	28 812	55 720	45 732	19 400	12 452	16 094	12 438	195 093
	%	2,2	14,4	27,8	22,8	9,7	6,2	8,0	6,2	97,3
Domináns megoszlás	lakásszám	1700	14 800	57 800	29 500		36 800			140 600
	%	1,2	10,5	41,1	21,0		26,2			100

A tényleges megoszlás során 5507 lakás esetében (2,7%) adatok hiányában a σ_a értéke nem volt megállapítható.

A végső értékelésben ezek már nem jelentkeznek, hiszen csak kisebb részterületek csekély lakásszámának összegeződése, ami egy-egy település domináns adottságai mellett jelentéktelenné válik.

A tényleges megoszlás szerinti σ_a súlyozott átlaga ugyan 2,97 kg/cm² értéket mutat, a százalékos részesedés azonban a 2,5 kg/cm² érték használatát indokolja. A domináns megoszlás szerinti súlyozott átlagérték 2,6 kg/cm².

A típustervezés során eddig alkalmazott 2,0 kg/cm² érték megemelése tehát minden számítási módszer eredményeként indokolt, mert az az

országos átlagnál alacsonyabb érték, s így túlzott biztonsággal az alaptetek túlméretezéséhez vezet.

Nagyon érdekes azonban a domináns megoszlásban előforduló különböző teherbírású talajok területi elhatárolhatóságát vizsgálat tárgyává tenni. A 2. ábra jól szemlélteti, hogy a tájjellegű típus-tervezéscsaládok kialakítása során az előbbieken megadott országos átlagérték is még tovább finomítható, s ezáltal az adaptációs munka csökkenthető.

3. Fejtési osztály

A következő táblázat az előzőekhez hasonló bontásban a fejtési osztályba való sorolás adatait tartalmazza (Budapest adatai itt nem szerepelnek):

Fejtési osztály		I—II	III	IV	V—VII	Összesen
Tényleges megoszlás	lakásszám	41 370	57 838	37 892	3500	140 600
	%	29,4	41,1	27,0	2,5	100
Domináns talajok szerinti megoszl.	lakásszám	42 500	57 700	39 100	1300	140 600
	%	30,2	41,1	27,8	0,9	100

Elsősorban arra kell rámutatnunk, hogy egyetlen tényezőnél sem tapasztalható ilyen nagy egyezés a tényleges és domináns megoszlás esetében.

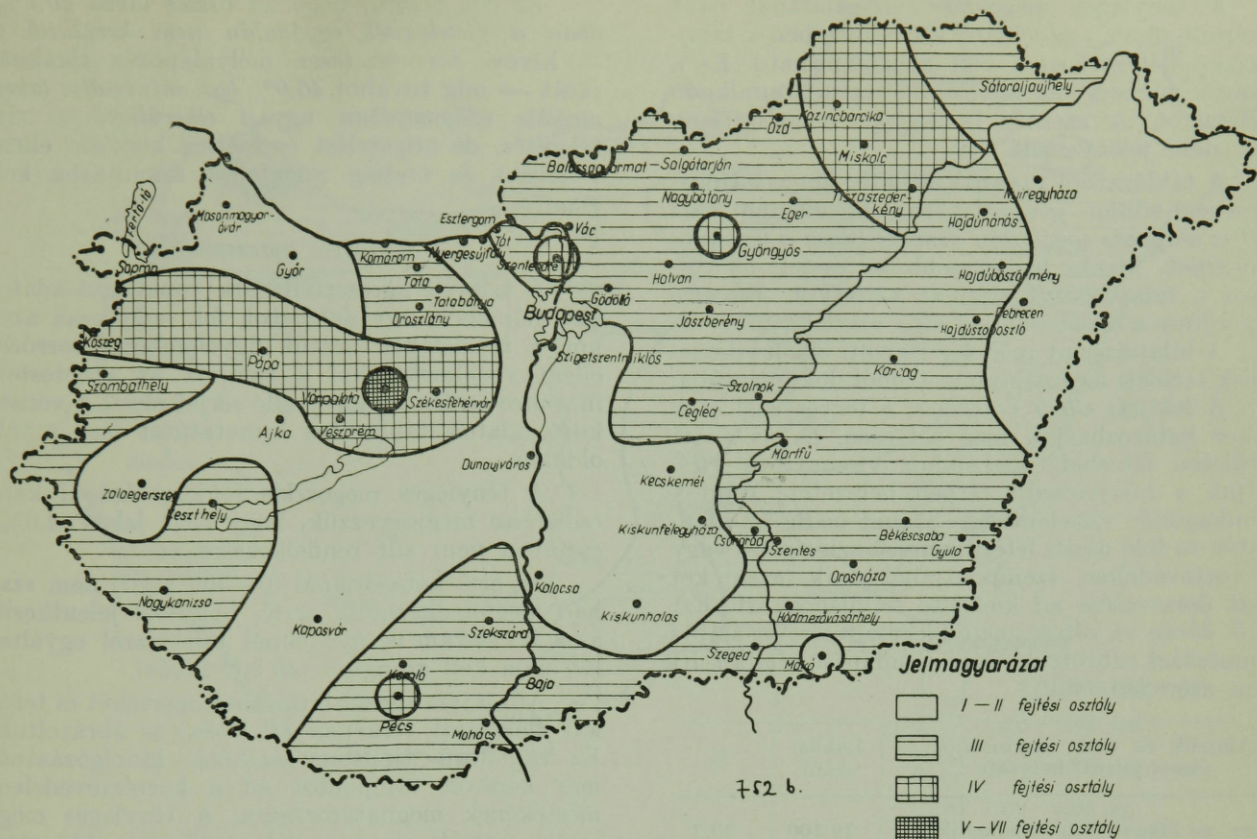
Az előfordulások statisztikus koncentrációja továbbra is a III. fejtési osztály figyelembevételét teszi indokoltá. Ezzel kapcsolatban azonban meg kell jegyeznünk, hogy a hazai földtani viszonyokból következően az országos átlagnak az I—II. kategória (holocén, pleisztocén finomszemcsés laza talajok) jobban megfelel. A III. kategóriában való koncentrálódást részben a rekonstrukciós építkezések (törmelékes feltöltések), részben a tervezés és kivitelezés közötti gyakori besorolási vitákra is visszavezethető „enyhébb” elbírálás magyarázza.

A különböző fejtési osztályokba tartozó talajok területi elosztását a vizsgált településeken a 3. ábra szemlélteti.

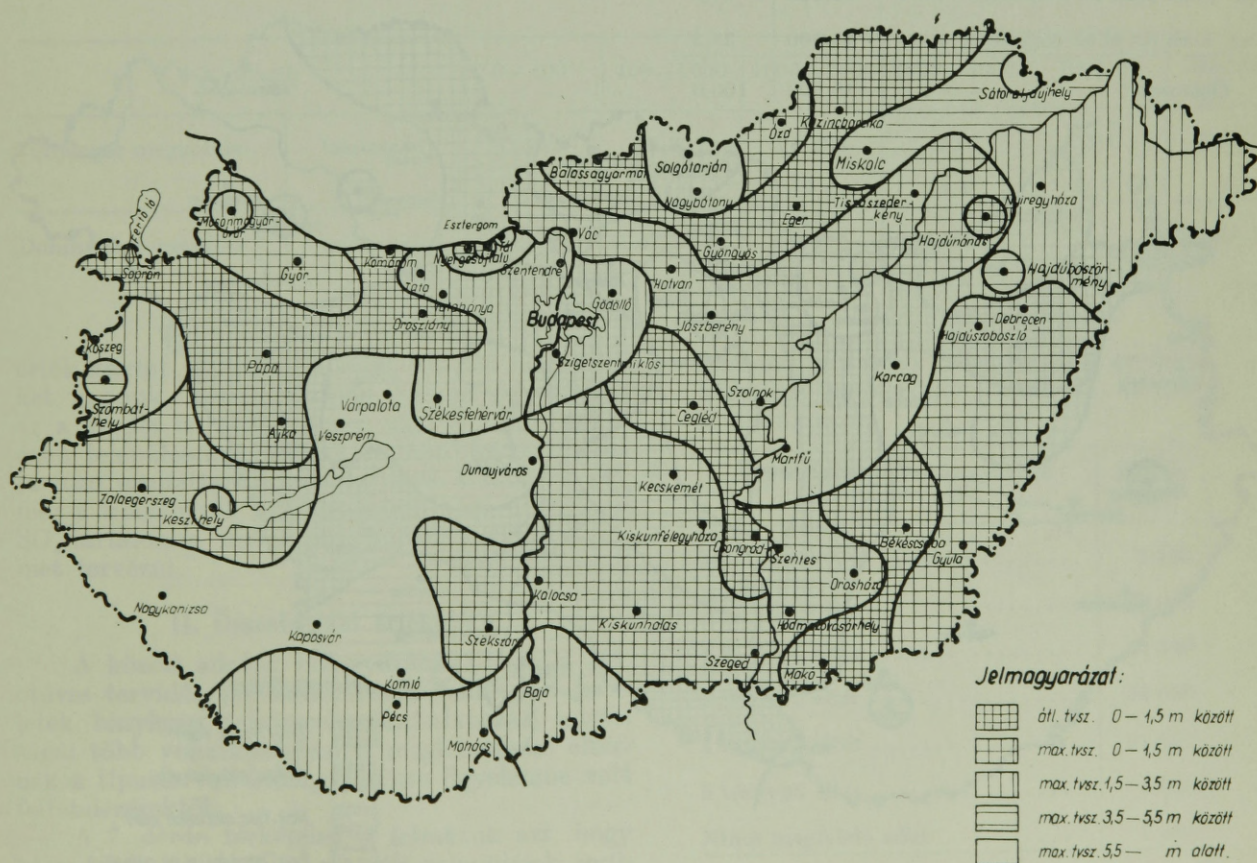
4. Talajvízszint

A talajvízszint helyzetére vonatkozó adatok következő táblázatával kapcsolatban meg kell említeni, hogy mind a munkagödör víztelenítése, mind pedig az épület védelme szempontjából a kedvezőtlenebb maximális talajvízszint felszíntől számított mélységét dolgoztuk fel. Szükségnek tartottuk azonban külön kiemelni azokat a területeket, ahol olyan magas a talajvízállás, hogy még az átlagos talajvízszint is 1,5 m-nél jobban megközelíti a felszínt.

Talajvízszint mélysége (m-ben)		Átl. tvsz. 0,0—1,5	Maximális tvsz.				Összesen
			0—1,5	1,5—3,5	3,5—5,5	5,5 alatt	
Tényleges megoszlás	lakásszám	43 061	94 196	54 916	20 803	23 954	193 869
	%	22,5	47,0	27,4	10,4	11,9	96,7
Domináns megoszlás	lakásszám	19 000	75 400	28 700	17 100	19 400	140 600
	%	13,5	53,6	20,4	12,2	13,8	100



3. ábra. A fejti osztályok területi elhelyezkedése



4. ábra. A talajvízszint mélység szerinti elhelyezkedése

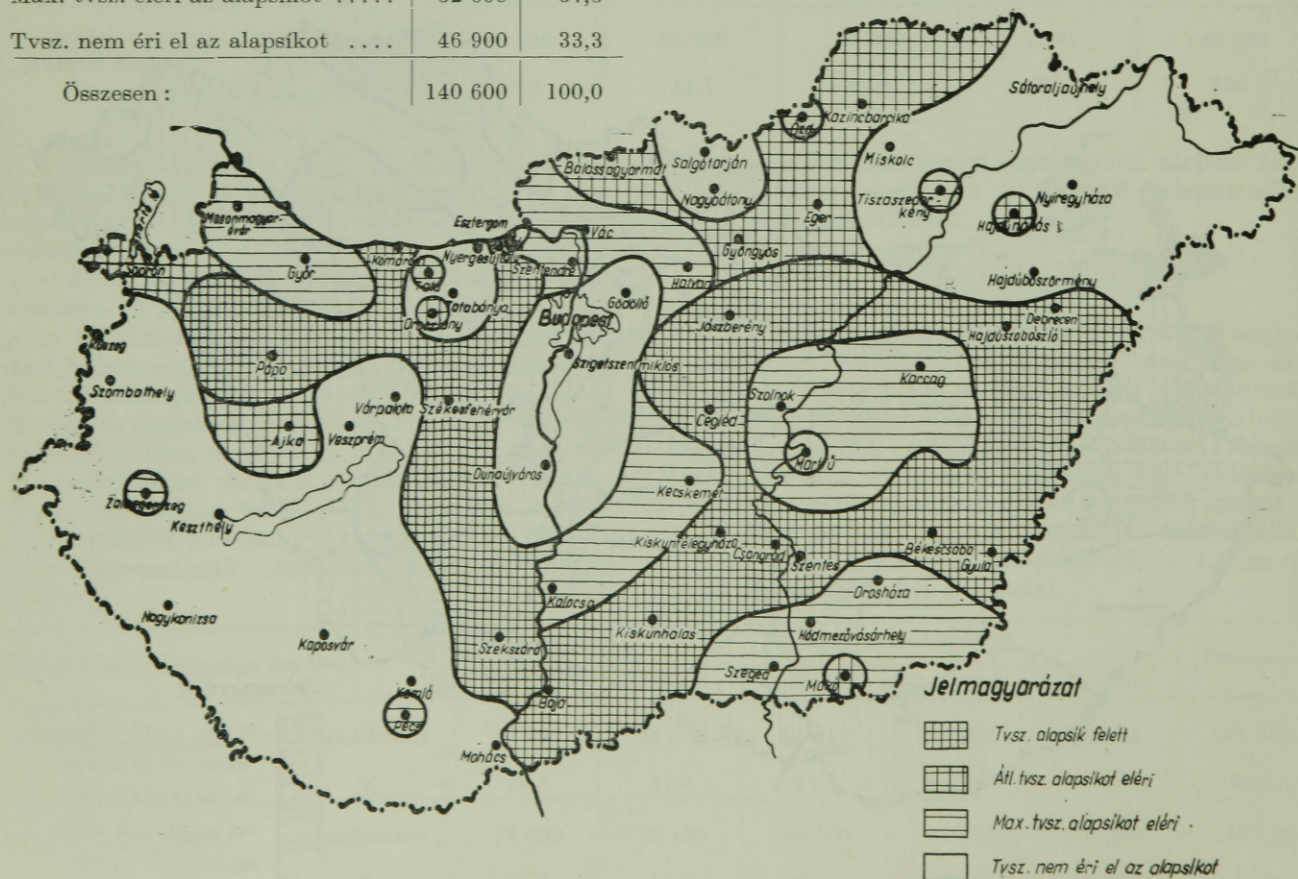
A tényleges megoszlás vizsgálatánál 6731 lakásnál (3,3%) adathiány következtében a talajvízszint helyzete nem volt megállapítható. Ez a lakások többségénél figyelembe veendő uralkodó talajviszonyok szerinti bontásban természetesen már nem jelentkezett.

A táblázatból azonnal látható, hogy a típus-tervezés eddigi gyakorlatában figyelembe vett száraz alapozás egyáltalán nem felel meg a tényleges helyzetnek, hiszen legkevesebb az esetek 53,6%-ában a talajvízszint eléri az alapsíkot. De erre a kérdésre a továbbiakban még visszatérünk.

A talajvízszint mélység szerinti elhelyezkedésének területi megoszlását a 4. ábra dokumentálja.

A talajvíz elleni védekezést a tervezésnél csak akkor határozhatjuk meg helyesen, ha az adott területen felvehető alapsíkhöz viszonyítva vizsgáljuk a talajvízszint térbeli helyzetét. Mind a munkagödör víztelenítésére, mind pedig az alaptestek és föld alatti létesítmények szigetelése vagy korrózióvédelme szempontjából csak ezen két adat összevetése ad kielégítő felvilágosítást. Ezt az 5. ábrán vázoltuk, mely kiegészítésére az alábbi kimutatást állítottuk össze (Budapest adatait itt nem szerepeltettük):

Alapsík és tvsz. egymáshoz viszonyított helyzete	Lakás-szám	%
Tvsz. az alapsík fölé emelkedik ..	29 100	20,7
Átl. tvsz. eléri az alapsíkot	12 000	8,5
Max. tvsz. eléri az alapsíkot	52 600	37,5
Tvsz. nem éri el az alapsíkot	46 900	33,3
Összesen :	140 600	100,0



5. ábra. A talajvízszint térbeli helyzete az alapsíkhöz viszonyítva

Ez azt jelenti, hogy az összes lakás 20,7%-ában a víztelenítés egyáltalán nem kerülhető el — kivéve természetesen mélyalapozás alkalmazását — míg további 46,0%-ban minimális talajvízállás időpontjában ugyan elkerülhető a víztelenítés, de szigetelést és esetleg korrózió elleni védelmet és esetleg szigetelést számításba kell venni.

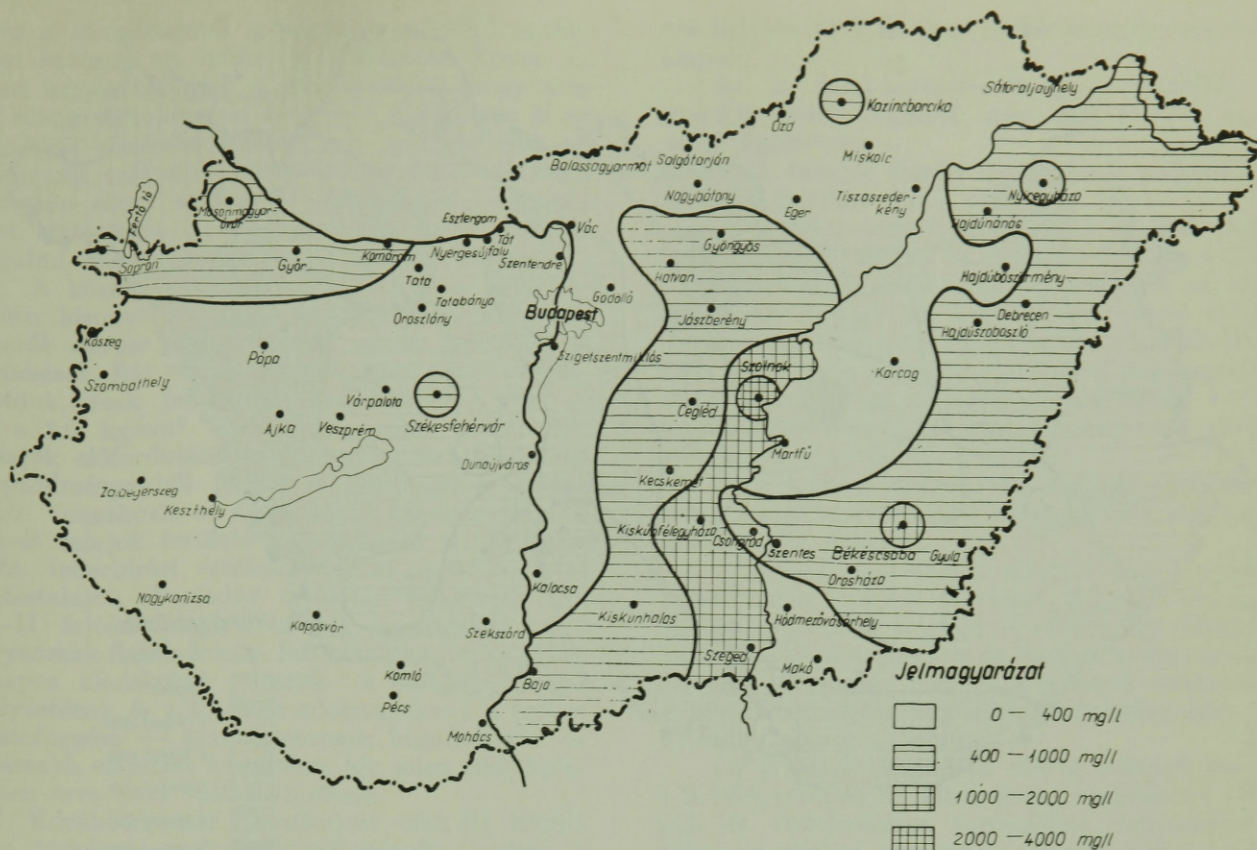
5. Talajvíz agresszivitása

A talajvíz agresszivitására vonatkozó adatokat már eleve úgy dolgoztuk fel, hogy csak azokon a területeken vettük figyelembe a korrózió elleni védelmet, ahol a talajvíz az alaptestet, ill. pince esetén a pincepadló síkját eléri. A vonatkozó adatok táblázatos kimutatását lásd a tuloldalon.

A tényleges megoszlás feldolgozásával kapcsolatban megjegyezzük, hogy 3971 lakás (2,0%) esetében nem állt rendelkezésre adat.

Az első kategóriánál (0—400 mg/l) nem szabad megfeledkeznünk arról, hogy itt jelentkezik az a lakásszám is, melyeknél talajvízzel egyáltalán nem kell számolni (46 900 lakás).

A talajvíz agresszivitásának mértékét és területi elosztását térképen (6. ábra) is ábrázoltuk. Ez tájjellegű típusterv-családok kidolgozásánál már konkrét támpontot ad a korrózióvédelem mértékének meghatározására. A tényleges megoszlás szerinti országos súlyozott átlag 750 mg/l SO_4 -tartalom, s még a domináns agresszivitási



6. ábra. A talajvíz agresszivitásának mértéke

SO ₄ (mg/l)		0—400	400—1000	1000—2000	2000—4000	4000 <	Összesen
Tényleges megoszlás	lakásszám	91 232	68 237	24 830	8820	3510	196 629
	%	45,5	34,0	12,4	4,4	1,7	98,0
Domináns megoszlás	lakásszám	81 400	42 800	12 500	3900	—	140 600
	%	57,8	30,5	8,9	2,8	—	100,0

érték szerint vizsgálva is kerekítve 550 mg/l értéket kapunk. Ennek alapján viszont felvetődhet az a kérdés is, nem lenne-e célravezetőbb mindazon településeken, ahol különböző kategóriákba tartozó szulfáttartalmú talajvizek fordulnak elő, már a típustervek kidolgozásánál 400—1000 mg/l SO₄-tartalomra méretezett korrózió elleni védelmet tervezni.

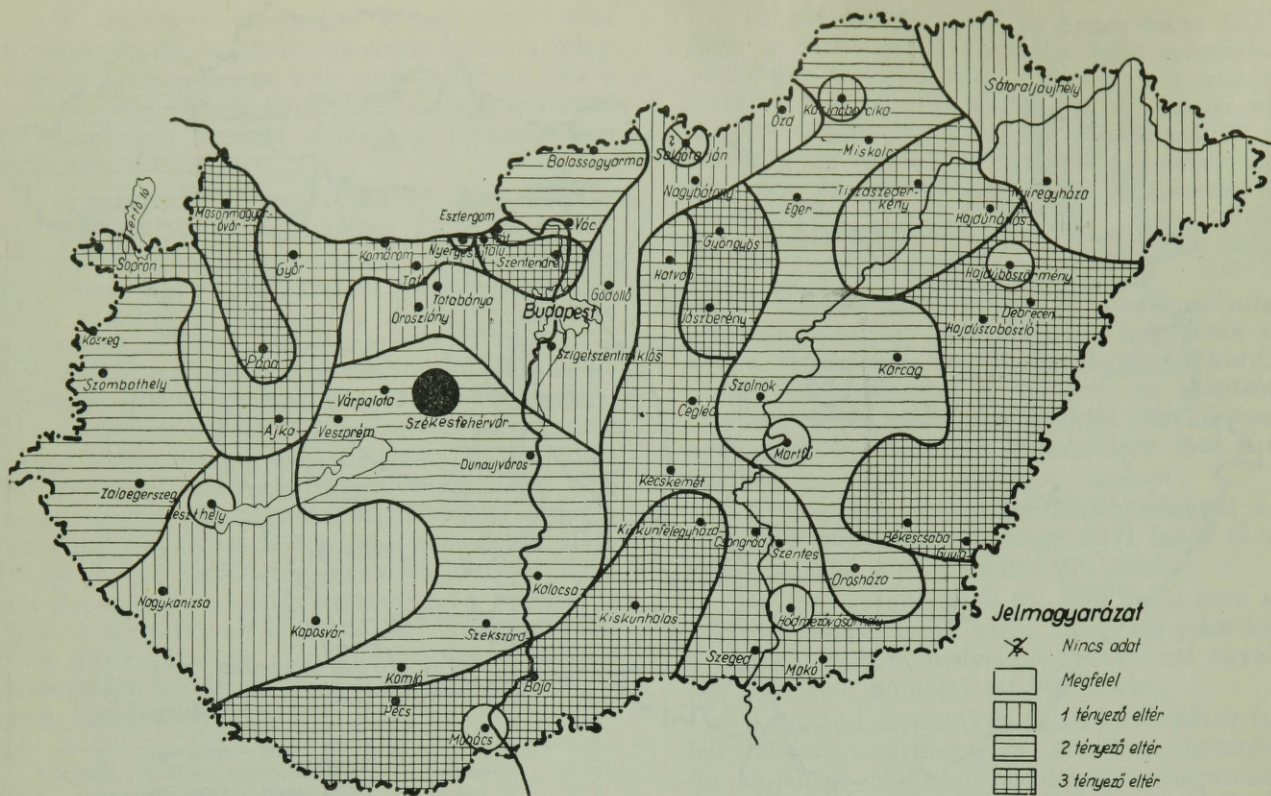
II. Összefoglaló értékelés

A közölt adatok bizonyították, hogy a III. ötéves tervidőszakban lakásépítésre kijelölt területek tényleges talajmechanikai-alapozási adottságai több vonatkozásban is meglehetősen eltérnek a típustervek kidolgozásához figyelembe vett feltételezésektől.

A 7. ábrán térképileg is felraktuk azt, hogy ezen feltételezésektől a vizsgált települések területeinek tényleges adatai hány tényező viszony-

latában mutatnak eltérést. Az eredmény meglehetősen kedvezőtlen, amit az alábbi táblázat is alátámaszt:

Típustervek feltételezéseitől való eltérés	Lakásszám	%
Minden tényező megfelel	2 100	1,6
1 tényező eltér	20 200	14,3
2 tényező eltér	42 300	30,1
3 tényező eltér	38 000	27,0
4 tényező eltér	31 600	22,5
5 tényező eltér	4 000	2,8
Nincs megfelelő adat	2 400	1,7
Összesen :	140 600	100,0



7. ábra. A tényleges alapozási adottságok eltérése a típusterveknél alkalmazott értékektől

Nem érdektelen ezeket az adatokat kiegészíteni még azzal, hogy a jelenleg elkészített típus-tervek adataitól egyes tényezők szerinti eltérés mértékét is táblázatosan összefoglaljuk:

Vizsgált tényező	Lakás-szám	%
Alapsík mélysége	47 800	34,0
Határfeszültségi alapérték	82 800	58,8
Fejtési osztály	82 300	58,5
Víztelenítés	93 700	66,7
Korrózió elleni védelem	59 200	42,1

Sajnálatos, hogy mind a kiviteli költségekben legjelentősebb tételekkel jelentkező, mind pedig az adaptálás vonatkozásában legmunkaigényesebb áttekintést jelentő két tényező, a víz-telenítés és a teherbírás területén jelentkeznek mennyiségileg is a legnagyobb mértékű eltérés.

Az előzőekben táblázatosan közölt adatok és térképek elsősorban a típus-tervek alapozási ter-
vének kidolgozása vonatkozásában összegezték a vizsgált területek talajmechanikai-alapozási adottságait.

Szükségszerű azonban, hogy néhány alapvető összefüggést külön kiemeljünk a területrendezés szempontjából is. A közölt térképek törvényszerűen szoros kapcsolatot, szerves összefüggést mutatnak egymással. Ezek közül elsősorban

a magas talajvízállású helyek és a kis teherbíróképességű talajok előfordulásának területi egybeesésére kell a figyelmet felhívni, és

az átlagosnál mélyebb alapsík is általában

éppen a legkisebb teherbíróképességű talajok előfordulási területén válik szükségessé.

Egy korábbi cikk (4) — mondhatni jelen fejtegetésünk előeseménye, de egyben kiegészítőjeként is — feldolgozta az alapozás szempontjából szélsőséges területeket, vagyis azokat, melyeken az adott tényezők viszonylatában telepítendő összes lakás megfelel, vagy eltér a típus-tervekben felvett értékektől. Így pl. nem érdektelen megemlíteni, hogy 7 településben (összes lakás 3,5%-a) kizárólag 1,5 m-nél mélyebb alapozási sík felvételével kell számolni, 8 település esetén (11,9%) az összes ott telepítendő lakás földmunkáinál IV—VII fejtési osztályokba sorolható talajok előfordulására kell felkészülni.

Ugyancsak 7 településben (4,8%) fog az átlagos talajvízszint a teljes tervezett lakásszám esetében a felvehető alapozási síkig vagy fölé emelkedni. Az agresszivitással kapcsolatban az jegyezhető meg, hogy 14 település esetében (17,4%) az egész helyi lakásépítési program során figyelembe kell venni a lakóépületek alaptasteinek korrózióvédelmét.

Ezen kiragadott adatokkal csak arra kívánunk utalni, hogy az alapozási munka, s azon keresztül az egész beépítés gazdaságosságára kedvezőtlenül ható tényezők területi elhelyezkedésének, sőt esetleg egyes régiókban való koncentrálódásának ismerete befolyásolhatja a fejlesztési és rendezési koncepciók kialakítását.

S ehhez kapcsolódva tartjuk szükségesnek rámutatni arra, hogy az említetteken kívül még számos további helyi természeti adottság lehet

még a vizsgáltaknál is nagyobb mértékű gazdasági hatással az építkezés költségeire. Éppen az teszi népgazdaságilag is szükségszerűvé, hogy még az alapvető fejlesztési koncepció kidolgozása és az általános rendezési tervben való rögzítése előtt az eddiginél szélesebb körű, komplexebb előkészítő vizsgálat előzze meg a területrendezési tervezést. Ezt biztosítaná a mérnökgeológia, vagy szűkebb fogalmi meghatározásban az építési földtan.

A közölt áttekintő térképvázlatok egyértelműen bizonyítják, hogy a vizsgált alapozási tényezők szerves függvényei az ország földtani felépítésének. Bár részletesebb elemzésbe nem merülhetünk, csak példaként megemlíthető, hogy a $\sigma_a = 3,0 \text{ kg/cm}^2$ értéknél nagyobb teherbírású talajok előfordulási területe az idősebb földtani képződményekből felépített hegységeink helyét jelzi. Vonatkozik ez a magasabb fejtési osztályba sorolt talajok területi megoszlására is. A legkisebb teherbírású értékek viszont egészen fiatal öntéstalajok elterjedési területén találhatók. Az I—II. fejtési osztályú talajok legnagyobb részt ugyancsak fiatal, löszös, futóhomokos, vagy ártéri iszapos üledékeket jeleznek. A talajvíz térbeli helyzetének és a földtani adottságoknak a szoros összefüggése — ami ugyancsak kimutatható — hosszabb elemzést követelne, így jelen cikk keretében erre nem vállalkozhatunk.

Korábban már hivatkozott cikk (1) közölt egy térképet, melyen körülhatárolta azokat a területeket, melyeken a kivitelezett lakóépületek alapozási tényeköltségei meghaladták az országos átlagot. Ezeket összevetve jelen cikk vázlataival törvényszerűen bizonyítottan tekinthetjük regionális viszonylatban is a földtani felépítés közvetlen gazdasági hatását az építési tevékenység költség szintjére. Ez is alátámasztja, hogy a területrendezési tervezés valóban megbízható műszaki-gazdasági előkészítését a lokális jellegű talajmechanika helyett a regionális szemléletű mérnökgeológia hivatott biztosítani.

III. Következtetések, javaslatok

Az azonos célból és egységes szemlélettel készült részvizsgálatok statisztikai értékelése és regionális feldolgozása — a településen belüli extrapoláló általánosítás, vagy a helységek közötti egyéb településekre is kiterjesztett interpolálás meg nem engedhető korlátozásának tudomásulvétele mellett is — eredményes és célravezető módszernek tekinthető.

A továbbiakban néhány megállapítást, ill. javaslatot teszünk.

1. A II. fejezetben kapott eredmények rávilágítottak a típustervezés során eddig alkalmazott talajmechanikai tényezőknek a tényleges országos átlagától való eltérésére.

2. A típustervezésben jelenleg használt öt tényezővel kapcsolatosan, melyeket a mérnöki előtervezés a felszín alatti viszonyok — talaj- és talajvízviszonyok — felderítése után állapíthat meg felhasználható módon, a következő javaslatokat tesszük:

a) az alapozási sík vonatkozásában a „fagyhatar” (0,4—0,8 m között) bizonytalan megneve-

zés helyett az 1,10 m-es értéket vegyük számítási alapul;

b) a talaj-határfeszültség alapértékét a $\sigma_a = 2,0 \text{ kg/cm}^2$ értékről meg kell emelni $\sigma_a = 2,5 \text{ kg/cm}^2$ -re;

c) a talajok fejtési osztályának megváltoztatására egyelőre nincs szükség;

d) a talajvízzel kapcsolatosan el kell vetni az eddigi feltételezést és a továbbiakban el kell fogadni, hogy a maximális talajvízszint az alapozás síkját eléri, ill. hogy a mértékadó talajvízszint a pincepadló alsó síkjáig felemelkedik; ezen feltételezés maga után vonja a munkagödör víztelenítésével és az agresszivitás elleni védekezéssel való számolást, de a víznyomás elleni méretezést már nem;

e) a talajvíz agresszivitása elleni védekezés kategóriáját a 400—1000 mg/l közötti intervallumban kell felvenni.

A javasolt korrekciók elfogadása a jövőben biztosíthatja, hogy a tervezett és tényköltségek közötti — jelenleg tetemes — eltérés egy elfogadható minimumra csökken és ezzel a népgazdasági tervezés biztonsága megnő. A javasolt módosítás a továbbiakban az egyösszegű utalványozást is realisabb alapokra helyezi.

(A javaslat elfogadása esetén célszerű lenne a költségvetést két változatban: víztelenítés nélküli és víztelenítéses variációban összeállítani; ebben az esetben a nagyobb összeget kell a beruházás céljaira biztosítani, de a kivitelező vállalat a ténylegesen elvégzett munkának megfelelő költségeket számolhatja el).

3. Az egyes talajmechanikai-alapozási adottságok és tényezők összefüggő területi elhelyezkedése alapját képezheti a különböző diszpozíciós alapadatok figyelembevételével kidolgozott tájjellegű vagy regionális típusterv-családok megteremtésének, kidolgozásának. Ez kihathat nemcsak pl. a pincés és alapincézetlen típustervek területi alkalmazási lehetőségének meghatározására, hanem a várható alapozási viszonyoknak a beépítési magasságnak és az építési technológiának jobb műszaki összehangolására.

4. A vizsgálat és feldolgozás eredményei arra utalnak, hogy a korábbi felfogással szemben bizonyos ésszerű határok között a helyi természeti adottságoknak az alapozási költségekre gyakorolt hatása is normalizálható. Így már a jelenlegi adatok is — természetesen csak a III. ötéves terv lakásépítésre konkrétan kijelölt területeire vonatkozóan — az egyéb szempontok szerint meghatározott építési körzetekkel egyeztetve alapját képezhetik a fix áras alapozási körzetek kialakításának.

IRODALOMJEGYZÉK

- [1] Reményi Péter—Varga Márton: Lakóépületek alapozási költségeinek elemzése. Magyar Építőipar, 1965. 2. sz.
- [2] ÉGSZI: Lakóépületek emeletszáma gazdasági hatásának vizsgálata. Bp. 1961. 178. sz. jelentés. Kézirat.
- [3] Reményi Péter—Varga Márton: Hazai építési talaj-térképek. Földtani kutatás, 1965.
- [4] Reményi Péter: Talajmechanikai adottságok statisztikai értékelésének felhasználása a típustervezésben. Műszaki Tervezés, 1965. 7. szám.

A VTSK fedett teniszcsarnoka

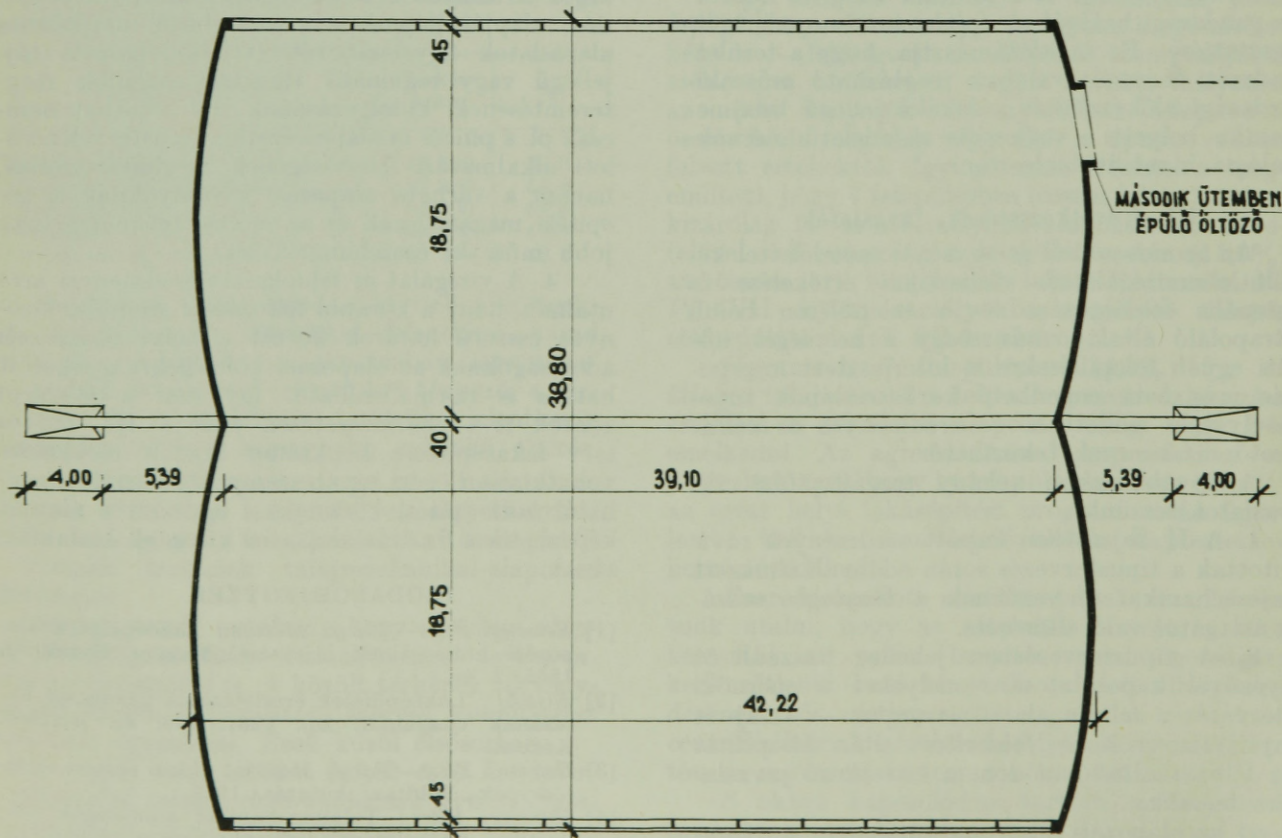
FÜZY JENŐ

BEVEZETÉS

A Bpest. XII. Maros u. és Szamos u. sarkán létesítendő kétpályás fedett teniszcsarnok tervezési munkáit a Budapesti Városépítési Tervező Vállalat végezte. A felelős tervező, Dr. Menyhárd István, irányítása mellett a szerkezeti terveket és statikai számításokat Füzy Jenő, az építészeti kialakítást Sziklay Tibor, a gépészeti terveket Horváth László készítette. A tervezés során elsőrendű szempont volt — funkcionális és esztétikai igények kielégítése mellett — a leggazdaságosabb építési költségekkel bíró csarnok-szerkezet kialakítása, mert a sportegyesületnek csak erősen korlátozott anyagi lehetőségei voltak.

A TERVEZÉS ISMERTETÉSE

A tervezés alap-kiindulásaként a labdajáték ürszelvényét legjobban követő tér kialakítása szolgált, és ez a szempont szükségképpen egy elliptikus paraboloid, vagy ehhez hasonló héjszerkezet-hez vezetett. A két pálya lefedésére így két egyforma héjszerkezet szolgált, melynek alátámasztását a rövid oldalakon tömör fallal, a hosszú oldalakon (összesen három: egy középső és két szélső) ívtartóval látszott célszerűnek megoldani. Az előzetes szerkezeti és költség-számítások azonban megmutatták, hogy a két szélső ív alatti üvegfal acélszerkezete — mely szélnyomásra lett volna méretezve — kis költségtöbblettel a héjszerkezet terheinek hordására is alkalmassá tehető, és ekkor a költséges ívek és vonórudak itt elmaradnak. (Lásd 1., 2., 3. ábrát). Hasonló módon költségmegtakarítást értünk el az alapozás több alternatívájának kidolgozásával. Ennek során bebizonyosodott, hogy egy felső, gyenge teherbírású szinten elhelyezett vasalt sávalap helyett gazdaságosabb 6,0 m-enkénti szoliter alapokon nyugvó vasbeton gerendával alapozni egy nagyobb teherbírású, mélyebben fekvő talajrétegre. Ezt a megoldást támogatta az is, hogy a tribünök kiképzésére vasalt parapet falat minden



1. ábra

körülmények közt létesíteni kellett, és ezt kiképezhettük egyben alapgerendának is (lásd 2., 3., ábrát).

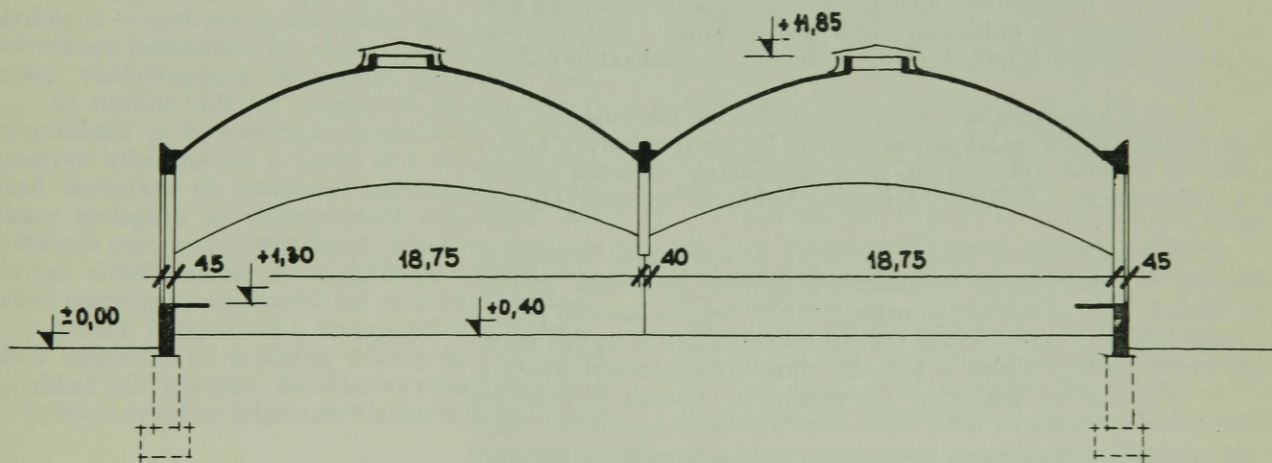
A középső vasbeton ívszerkezet számítását ívtáblázatok [1] alapján végeztük el. Az eredeti elképzelés kétsuklós ívszerkezet volt, padló alatti vonórúddal. Több próbálgatás után a szerkezetet kiemelt csuklóval oldottuk meg (lásd 3. ábrát).

A héjszerkezetből ugyanis az ívre tangenciális terhek adódnak, melyek nem a teljes ívhosszon, hanem csak parciálisan működnek (lásd 3. ábrát). Ennek következtében az ívben viszonylag nagy nyomtérkek keletkeznek, a normál erő pedig a záradékból húzás, a vállak felé pedig nyomás. A minimális keresztmetszetet — betonban és vasban egyaránt — a csukló helyének változtatásával, próbálgatás útján közelítettük meg.

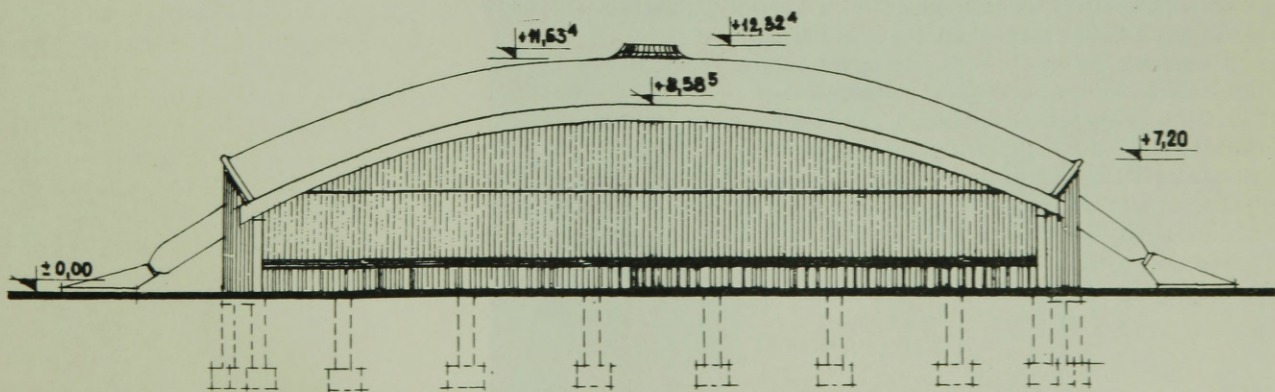
Fenti megfontolások alapján kidolgozott csarnok kiviteli költsége 2 994 000,— Ft-ot tesz ki, mely az első elképzésekhez képest 30—35% költségmegtakarítást jelent. E költségek nem foglalják magukban a műanyag burkolatú teniszpálya, a kétoldali teleszkópikusan kihúzható tribün és a gázinfra-sugárzó armatúrák költségeit, melyeket a beruházó sportegyesület külföldi anyagok felhasználásával maga építtet meg. A csarnok 17 388 légm³-ének figyelembevételével a fajlagos költség kb. 172,5 Ft/légm³-t tesz ki.

A héjszerkezet maga gyűrűfelület, parabola vezérgörbével (vízszintes tengelyű forgásfelület, lásd 4. ábrát). A hég erőtani számítása új eljárás szerint készült [2]. Ha a gyűrűfelületre egy koaxiális érintő hengerfelületet illesztünk, melyet koordináta-felületnek használunk, a koordináták a hengerfelület vezérgörbe, illetve azon mért ívhossz (x), továbbá a hengerfelület alkotója, illetve az azon mért távolság (y), végül a normális, illetőleg azon mért távolság (z). Ebben a koordináta-rendszerben (lásd 4. ábrát) a felület egyenlete így írható:

$$z = \frac{c_1}{2} x^2 + \frac{c_2}{2} y^2$$



2. ábra



3. ábra

Az X , Y , Z tengelyirányú vetületösszeg zérus voltát az alanti egyenletek adják.

$$\begin{aligned}\frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial T}{\partial y} - c_1 c_2 y T + X &= 0, \\ \frac{\partial S}{\partial y} + \frac{\partial T}{\partial x} + Y &= 0, \\ c_1 Q + c_2 S &= -Z.\end{aligned}$$

Az egyenletekben X , Y , Z a felületi teherfüggvény koordináták szerinti összetevői, Q , S , T pedig a redukált feszítőerők összetevői, melyek a valóságos feszítőerő-alkotók vetületei a koordináta-felületen, ha intenzitásukat a koordináta-felületen mérjük.

Az első lépésben az első egyensúlyi egyenlet $c_1 c_2 y T$ tagját elhanyagoljuk. Ebben az esetben a feladat egy analóg elliptikus paraboloid számítási módszerével megoldható. Második lépésként az előbb említett módon számított erőjából származó T -ből kiszámítjuk az elhanyagolt tagot és hozzáadjuk az első egyenlet X tehertagjához.

Általában 2, legfeljebb 3 lépés után már a korrekciós tag igen kicsi és a megoldás jó pontosságúnak tekinthető.

Héjszerkezet nedvesség elleni szigetelése helyszínen polimerizálódó BITULAX-emulzió, alumíniumbronz-szórással, hőszigetelése szórt azbesztszigeteléssel történik.

A csarnok világítása, a pályák hosszoldalai mentén levő íves határfelületek teljes megnyitásával — a kellően szórt fény érdekében — kettős profilüveg-falon át történik. Mesterséges világítás a héjak szegélyivein elhelyezett higanygőzlámpákkal van biztosítva. Ugyancsak itt nyertek elhelyezést a gázinfra-fűtőtestek is, melyek égéstermékait külön kürtőkkel elvezettük, ezenkívül a csarnok természetes szellőzését az üvegfelület alján fémzsaluzia, a héjak tetőpontjain pedig szellőző tambour biztosítja.

A csarnok üvegfelületű oldalain a függőleges terheket és a szélnyomást hegesztett dobozszelvényű acélszerkezet viseli, mely az üvegfelület mögött nyert elhelyezést, tehát a homlokzaton nem jelenkezik.

Maguk a tenispályák a nagy páratartalom elkerülésére, nem hagyományos locsolt salakpályák, hanem korszerű műanyag burkolatúak. A csarnok két oldalán, az üvegfelületek vasbeton lábazatába süllyesztett, kihúzható teleszkóp-tribünök nyernek elhelyezést.

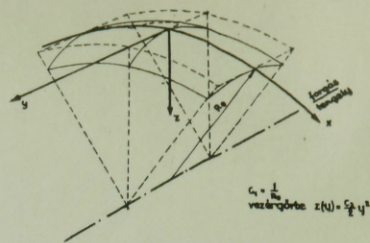
A szakágak közös kooperációja és a szerkezeti, esztétikai, gépészeti követelmények összhangban történő optimális kielégítése többek közt pl. abban is megnyilvánul, hogy a hasonló jellegű csarnokoknál gyakran látható szabad csővezetékek és egyéb esztétikát rontó esetlegességek a tervezés során kiküszöbölést nyertek.

A héjszerkezet zsaluzása hagyományos kiviteli technológia feltételezésével szerepel a tervdokumentációban. Azonban a szerkezet gyűrűfelület-jellege, kongruens zsaluzóelemek és korszerű kiviteli technológiák alkalmazását teszi lehetővé. A ténylegesen alkalmazott kiviteli technológiáról és a kivitel tapasztalatairól egy további ismertetés keretében fogunk beszámolni.

A csarnok tervezése során az egyes társtervezők szoros együttműködésben, több alternatíva költségezéshez alkalmas szintű kidolgozásával igyekeztek az optimális gazdaságos megoldást megtalálni. Kimutatható volt, hogy ez a gondosság a tervezésben lényeges költségmegtakarítást jelentett a szokványos színvonalú tervezéshez képest. Sajnálatos, hogy a jelenlegi tervezési díjelszámolási rendszer általában nem teszi lehetővé, hogy különböző objektumok tervezésénél, alternatívák költségelemzése alapján a leggazdaságosabb megoldást dolgozzuk ki.

IRODALOM

- [1] *Szymczyk*: Bogentabellen.
[2] *Dr. Menyhárd I.*: Héjszerkezetek statikája (Mérnöktovábbképző Int. 1963.).



4. ábra

Előregyártott térbeli vasbeton szerkezetek Leningrádban

GLUHOVSZKOJ K. A.
a műsz. tud. kandidátusa

A kommunizmus anyagi-technikai bázisának létrehozása érdekében a Szovjetunióban óriási mértékben folyik az építkezés és hatalmas beruházásokat hajtanak végre. Ezeknél a beruházásoknál a legésszerűbben és a legtakarékosabban kell eljárni, s ezt elsősorban az építkezések munka-, anyag- és időszükségletének csökkentésével érik el.

A Szovjetunió népgazdaságának tervszerű, arányos fejlődése érdekében gondoskodni kell arról is, hogy a termékek műszaki fejlettségének színvonala lépést tartson a műszaki haladással.

A Szovjetunióban az 1950-es és 1960-as évek a fordulat éveit voltak a tudomány és a technika sok területén, így többek között az építőipar területén is.

Az előregyártott vasbeton alkalmazása olyan gyárakat hívott életre, amelyekben az ipari épületek, a lakóházak, sőt az utóbbi időkben a kulturális-szociális épületek felépítéséhez szükséges gyártmányok is nagy sorozatban készülnek.

A beton és a vasbeton alkalmazása azonban szerkezeti vonatkozásban többnyire csak az acél-szerkezetek és a monolit szerkezetek terén elért eredmények ismételése volt.

Különösen vonatkozik ez az épületek födőmeire és tetőszerkezetére. Ezeket főleg hajlításra igénybe vett síkbeli elemekből szerelték össze. A beton legfontosabb sajátságát — a nyomószilárdságot — ezekben az esetekben csak korlátozott mértékben használták ki; elsősorban az egész építmény védőrétegének funkcióját juttatták neki.

Az utóbbi időkben megindult az olyan tervmegoldások és technológiai megoldások keresése, amelyek kihasználják a beton és a vasbeton kedvező technikai és gazdasági sajátságait, ugyanakkor kielégítik az előregyártott elemekkel való építkezés összes követelményét, lehetővé teszik az elemek előállításának és az épületek összeszerelésének nagyüzemi módszerekkel való végrehajtását.

Kitűnt, hogy ebből a szempontból a legésszerűbb megoldás az épületek vékony falú vasbeton héjakkal való lefedése. Az előzetes számítások már az 1930-as években teljes mértékben beigazolódtak

az akkoriban felépített néhány épületen. Akkoriban a héjakat monolit szerkezetek alakjában kiviteleztek. Ez természetesen azt jelentette, hogy az épületeket egyedi tervek szerint építették és nagyrészt csak egyszeri felhasználásra alkalmas zsaluzást alkalmaztak.

Az ilyen szerkezetek alkalmazása azonban nem volt és nem is lehetett széles körű, hiszen hiányzott a nagyüzemszerűség.

A vékony falú monolit vasbeton héjszerkezetek részletesebb kiértékelése során nyilvánvalóvá váltak szerkezeti előnyeik, különösen az acél- és betonmegtakarítás. Ehhez járult az a lényeges előny, hogy a nagy támaszközü, ritka oszlophálózatú épületekben új, kedvező lehetőségek nyíltak a berendezések elhelyezésére és a korszerű üzem-szervezésre.

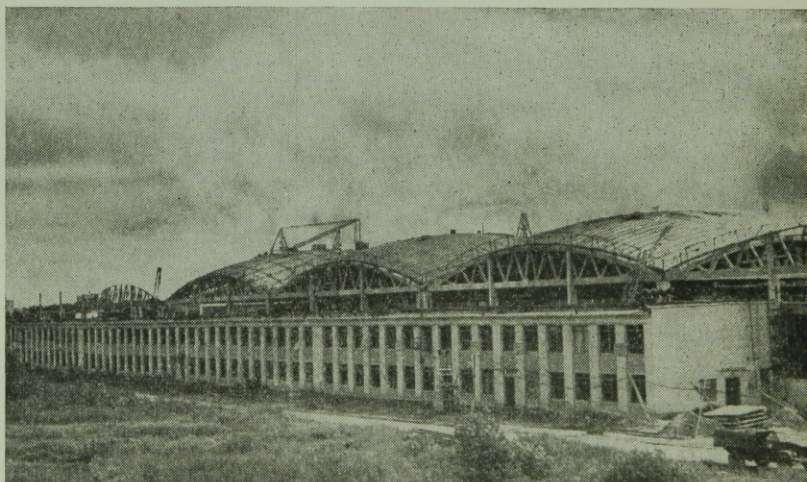
Éppen ezért az erőfeszítések főleg arra összpontosultak, hogy fokozzák a térbeli tetőszerkezetek építésének üzemszerűségét, vagyis hogy *előregyártott héjak* terveit alkossák meg, kidolgozzák gyártásuk, szerelésük rendszerét és megszerkeszték az ehhez szükséges készülékeket és felszereléseket.

Az 50-es évek közepétől kezdve megjelennek az első előregyártott vasbeton héjtetők.

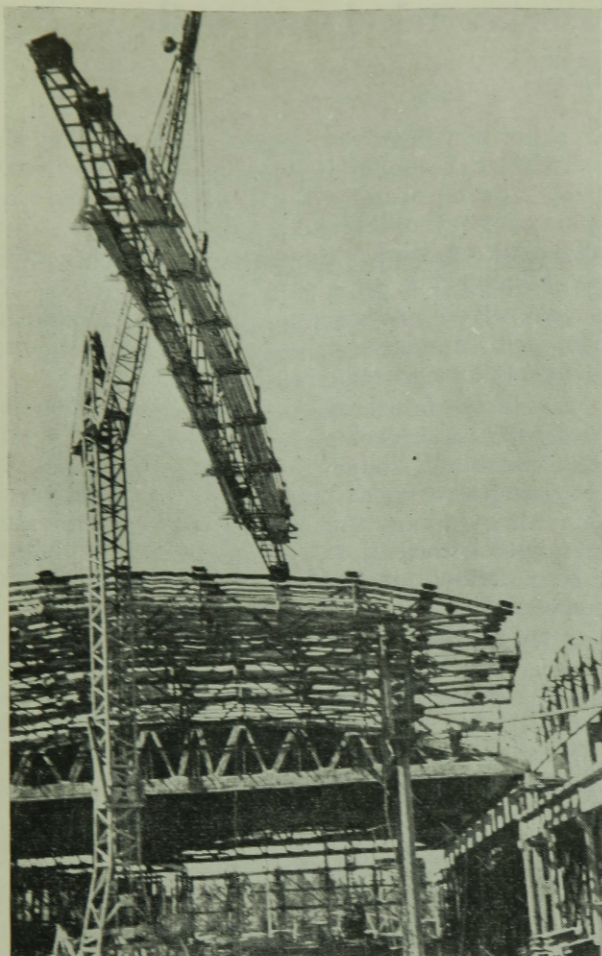
A leningrádi tervezőintézetek egységesített elemekből összeszerelhető 18×18 m-től 40×40 m-ig terjedő támaszközü, kettősgörcbületű előregyártott héjak, hosszú-dongahéjak és hiperbolikus paraboloid-héjak terveit dolgozták ki.

Folyamatban van a rövid-dongahéjak és az állványozás nélkül összeszerelhető előregyártott kupolák terveinek kidolgozása is.

1955-ben két 18×18 m méretű héjat építettek egy vasbetonelemgyári csarnok lefedése céljára; héjszerkezetű csarnok épült a moszkvai építési kiállításon is. A vízszintes vetület 1 m^2 -ére vonatkoztatott anyagszükséglet 6,95 cm beton és 13,3 kg acél volt. Az előregyártott elemeket közvetlenül az épülő gyár területén berendezett előregyártó telepen készítették. A héjakat a talajszin-



1. ábra. Gyártócsarnok az építkezés befejező szakaszában



2. ábra. A vezetőállványzat rácsostartóinak szerelése

ten felállított állványzaton szerelték össze, majd azokat két árbocdaru emelőhimbák segítségével emelte a magasba a felfekvési csomópontokon beépített emelőfüleknél fogva.

A 18×18 m méretű héjak tervezési és építési tapasztalatai már 1956-ban lehetővé tették, hogy két másik, 40×40 m méretű lefedés elemeit készítsék el előregyártó telepen és ezekből összeszereljék az avtovi házépítő kombinát vasszerelő csarnokának tetőszerkezetét. Ugyanezen az előregyártó telepen készített elemekből 1957-ben még egy 40×40 m méretű héjat szereltek össze egy építőgép-szín lefedése céljára.

A 40×40 m méretű kettős görbületű héjakat 135 db, tizenegy féle típusméretű lemezből és 4 db kiváltó rácsostartóból szerelték össze. A héjat felosztották egyrészt köríkek alakú lemezekre, amelyekből a középső részt alkotó koncentrikus kört szerelték össze, másrészt a héj széléit és sarkait kialakító lemezekre. A sarkokat és a rácsostartók alsó övét nagyszilárdságú acélhuzal-nyalábokból álló előfeszített vasalással látták el. A szerelést ebben az esetben a talajszinten áthelyezett fémállványokon végezték el, majd az összeszerelt szerkezetet a négy támaszra helyezett hidraulikus emelők segítségével emelték fel a 12,4 m magasságban levő végleges beépítési helyzetbe. A próbaterhelés során bebizonyosodott ezeknek a tetőszerkezeteknek teljes megbízhatósága. A vízszintes

vetület 1 m^2 -ére vonatkoztatott anyagszükséglet $13,0 \text{ cm}$ beton és 20 kg acél volt.

A térbeli szerkezetek fejlődésének következő állomása a 100 m támaszközü hordó alakú héj építése volt. Ez a héj 90 részre van felosztva. Az egyes elemek alakja leegyszerűsödött azáltal, hogy a viszonylag rövid elem görbületét az egyik irányban el lehetett hanyagolni. Kettős görbületű bonyolult alakú elemek helyett $2,7 \times 4 \text{ m}$ méretű, egy irányban ívelt bordás lemezeket lehetett alkalmazni. Ez lehetővé tette, hogy az elemeket gyárban állítsák elő, ami kiváló minőségük biztosítékául szolgált és lehetővé tette azt is, hogy általánosan használt szállítóeszközökön szállítsák őket. A hordó alakú héjak összeszerelése közben kitűnt, hogy célszerű az egyes elemeket előzetesen kb. 30 t súlyú szekciókká összeszerelni. Ezáltal csökkent a magasban (a végleges beépítés helyén) kiöntést igénylő szerelési hézagok hossza, meggyorsult az összeszerelés folyamata és egyszerűsíthetővé vált az állványozás.

Még ügyesebb szerkezeti megoldást dolgoztak ki és valósítottak meg a leningrádi 4. sz. autóbusszgarázs építésénél, ahol a tetőt hat — egyenként $40 \times 40 \text{ m}$ méretű — kettős pozitív görbületű héj alkotja. Ezeket üzemben előregyártott, bordás lemezekből állították össze. A módszer fordulópontot jelentett a héjszerkezetek további tökéletesítése terén. A héjfelületet 168 db hatféle típusméretű rombusz és háromszög alakú sík lemezből szerelték össze. A vízszintes vetület 1 m^2 -ére vonatkoztatott anyagszükséglet $11,6 \text{ cm}$ beton és $19,6 \text{ kg}$ acél volt.

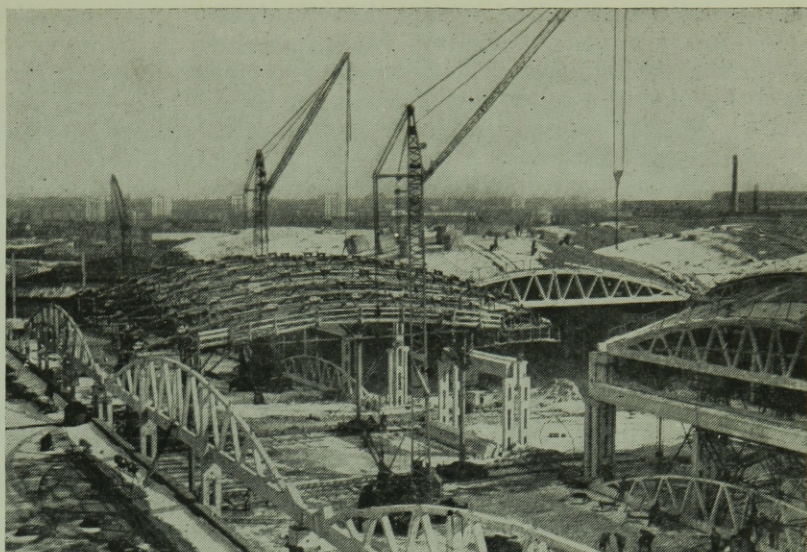
A szerzett tapasztalatok alapján a tervezők olyan térbeli lefedő szerkezetek sorozatát dolgozták ki, amelyek üzemben egységesített síklemezek és féldiafragmákból összeállított kerületi diafragmák összeszerelése útján jönnek létre.

A munka közben végzett helyszíni megfigyelések azt mutatták, hogy a $40 \times 40 \text{ m}$ méretű héj összeszerelésének teljes időtartamából az időnek több mint 50% -át fordították az oszlopokból és összekötő gerendákból álló leltári állványok össze- és szétszerelésére. Ez a körülmény rávilágított arra, hogy további erőfeszítéseket kell tenni a szerelő felszerelés ésszerű megoldása, a monolit beton mennyiségi hányadának csökkentése, a beton szállításának és a hézagokba való bedolgozásának gépesítése érdekében.

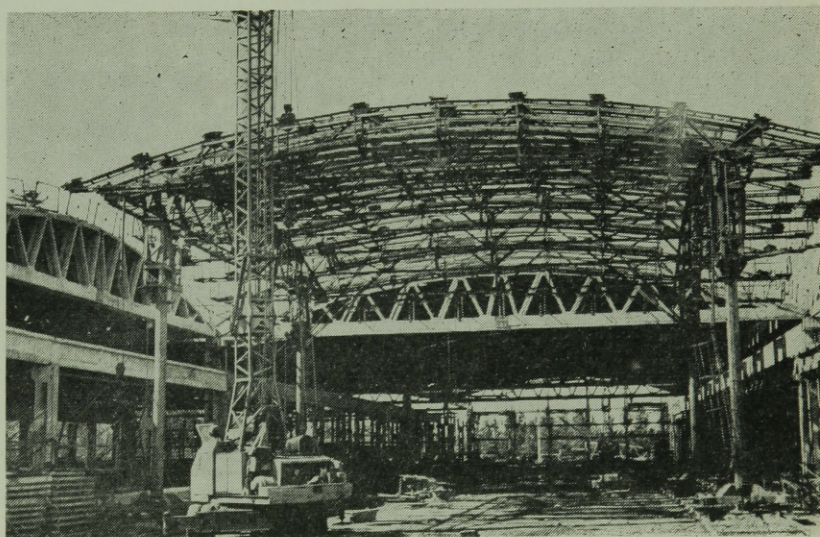
A közelmúltban olyan gépesített vezetőállványzatot dolgoztak ki, amelynek segítségével különböző méretű típushéjakat lehet végleges beépítési helyükön összeszerelni. Az egységesített héjak új szerkezeteiben a monolit beton mennyiségi hányada a teljes betonmennyiség 50% -a alá csökkent, ugyanakkor a lefedett terület 1 m^2 -ére vonatkoztatott teljes betonszükséglet is csökkent. A „pneumobeton” gépesített alkalmazásával pedig megoldották a beton gépesítettállításának és hézagokba való gépesített bedolgozásának feladatát.

A héjak összeszerelésére szolgáló leltári vezetőállványzat el van látva emelő és továbbító mechanizmusokkal, a szerelők céljaira szolgáló munkállványokkal és a hézagok betonnal való kitölté-

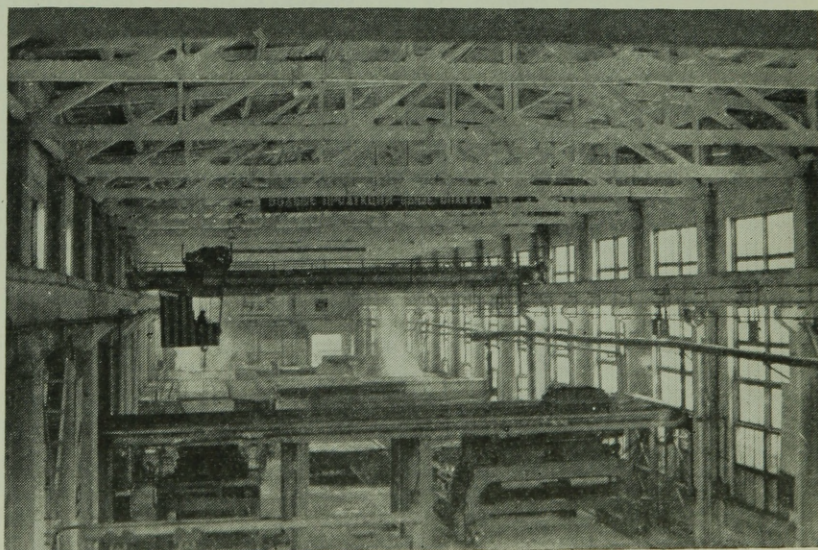
3. ábra. Épülőfélben levő gyártócsarnok



4. ábra. Gépesített acél vezetőállványzat



5. ábra. Héjelemek gyártó üzem belső képe



sére szolgáló eszközökkel. Ennek következtében erősen lecsökkent az előregyártott héjak építésénél elvégzendő segédműveletek időszükséglete és lényegesen lecsökkent a teljes munkaszükséglet. Az ily módon végzett összeszerelés munkaszükséglete már alig negyedrésze az autóbusz-garázs építésénél alkalmazott módszer munkaszükségletének, ahol oszlopokból és összekötő gerendákból álló állványokat alkalmaztak. Megállapítható, hogy a térbeli szerkezetek építésének munkaszükséglete már megközelítette a síkbeli típus szerkezetek munkaszükségletét, sőt bizonyos támaszközpontok esetében ez alá szállt le.

Leningrádban ez idő szerint egyidejűleg két olyan épület épül, amelyeket 36×36 m méretű kettős görbületű héjakkal fognak lefedni. Az egyik területe $32\,000\text{ m}^2$, a másiké $56\,000\text{ m}^2$. A szerelést gépesített vezetőállványzattal végzik.

A *kettős pozitív görbületű héjak* az enyhe lejtésű szerkezetekhez tartoznak és a vitorlaszerűen kifeszülő tulajdonképpeni héjfelületből, valamint a rácsostartók alakjában megoldott kerületi diafragmákból állnak.

A tulajdonképpeni héjfelület alakját a transzlációs felületbe berajzolható, rombuszokkal szegélyezett, sokszög határolja.

A héjfelület lemezét egyforma, négyzet alakú, 3×3 m méretű (pontosabban 2970×2970 mm méretű) sík középlemezekből, valamint kerületi és saroklemezekből szerelik össze. A középlemezek vastagsága 25 mm-től 40 mm-ig terjed, az átlós irányú bordák magassága 200 mm, a szegélybordáké 80 mm.

A készítés és szállítás megkönnyítése érdekében a 24 m támaszközhöz készített kerületi rácsostartók egy darabból állnak; a 36 m támaszközhöz készített rácsostartók pedig két, egyenként 18 mm méretű fél rácsostartóból tevődnek össze.

A rácsostartók felső öve gyengébb kivitelű, csak a szerelési terhelésre van méretezve. Az egymással szomszédos héjaknak külön kerületi rácsostartók vannak. A rácsostartók feszített vasalása nyújtással szilárdított betonacélból készül; a beton 400-as minőségű. A rácsostartóknak a héj saroklemezeivel és kerületi lemezeivel való összekapcsolása céljára kiálló acéltüskék szolgálnak, amelyek lehetővé teszik, hogy a héjat összekapcsolják a rácsostartó felső övével.

A héj lemezeinek egymással való összekapcsolása úgy történik, hogy az átlós bordák vasalását összehegesztik és a bordák közötti hézagokat betonnal kiöntik.

Leningrádban 500 gépjárműre méretezett új garázsépület is épül, amelyet 96 m támaszközü hordó alakú héjszerkezettel fognak lefedni. Ennek a boltozatnak összes elemei szintén üzemben készülnek, a szerelést pedig szalagrendszerben, könnyű leltári állványokon végzik.

Az említetten kívül meglehetősen elterjedtek a gerendákra és ívekre támaszkodó hosszú és rövid dongahéjak.

A *hosszú és rövid dongahéjak* jól alkalmazhatók az ipari épületek jelenleg hatályában levő legtöbb típuszekciójánál. A pillérek közötti távolságnak

itt okvetlenül 12 m-nek, a támaszközpontoknak pedig 24 m-nek vagy még nagyobbak kell lenniök.

Ezek a szerkezetek nagyon jól beváltak az olyan egyszintes ipari épületekben, amelyek 50 t-ig terjedő teherbírású híddarukkal vannak ellátva.

Különösen előnyösek a dongahéjak a felülvilágító nélküli épületeken, bár szerkezetük lehetővé teszi, hogy keresztirányú felülvilágítókat létesítsenek, továbbá deflektorok és kürtők alakjában szellőzőszerkezeteket építsenek be.

A hosszú dongahéjak megfelelnek olyan épületeknek, ahol álmennyezet készítésére van szükség, s az álmennyezet és a tető közötti teret műszaki emeletszintnek használják, vagyis különböző vezetékeket és segédberendezéseket helyeznek el benne.

A tulajdonképpeni héjat egységesített, lágyvasbetetes, 3×12 m alaprajzi méretű, egyszer görbült panelekből szerelik össze. A héjlemezeket munkapadon készített, előfeszített gerendákból készült szegélylemezekre támasztják.

A támaszköztől és a terheléstől függően változik az állandó geometriai méretű lemezek vasalása. A közbenső lemezek egy héjon belül egyformán vannak vasalva. A mezőt kitöltő egyszer görbült lemezek vastagsága 30 mm és a héj széle felé kissé vastagodnak. Ezeket a lemezeket bordák szegélyezik, amelyek a szállításnál és szerelésnél szükséges merevséget hozzák létre. Ezenkívül a rövidebb oldalakkal párhuzamosan további két közbenső borda is van, amelyek a használat során nyújtának kellő merevséget a vékony nyomott lemeznek.

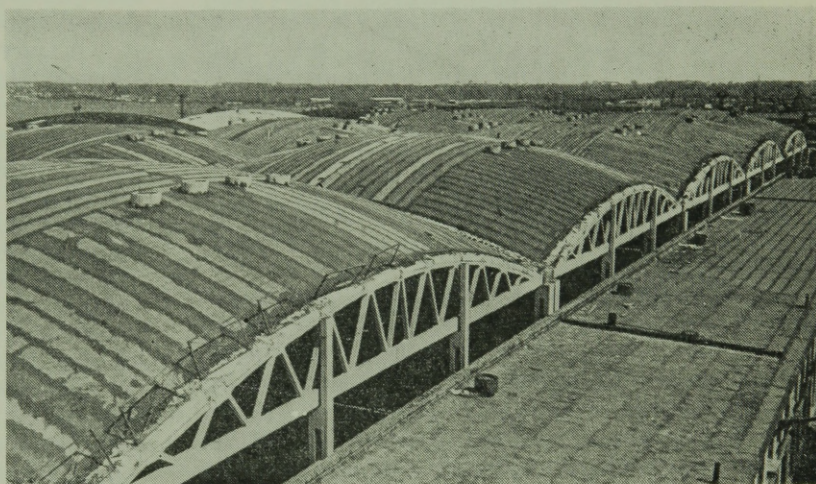
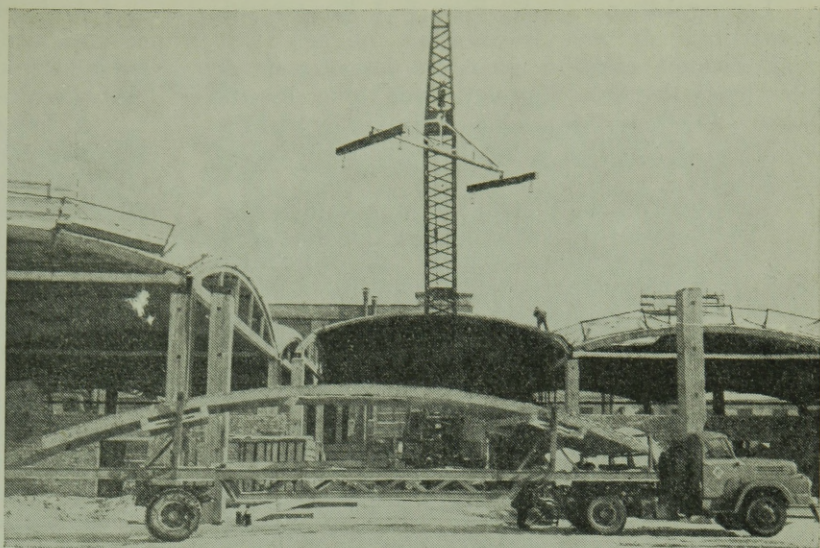
A dongahéj végein levő vonórudak előfeszített kivitelben készülnek. A vonórudat beemelés előtt összekapcsolják a szélső lemezzel és az így létrejövő összevont szerelési egységet egyszerre helyezik végleges helyére.

A dongahéjak szegélyelemei I szelvényű előfeszített vasbeton tartók. Magasságuk változó. A támasznál valamennyi szegélytartó magassága 800 mm, a támaszköz közepén a magasság kissé emelkedik, abból a célból, hogy a tető keresztirányban megkapja a víz lefolyásához szükséges lejtést. A tartó felső öve kinyúló acéltüskékkel van ellátva, ez lehetővé teszi a görbe vonalú panelek szegélyelemekkel való megbízható összeerősítését a tüskék összekötése és a hosszirányú hézag kiöntése útján.

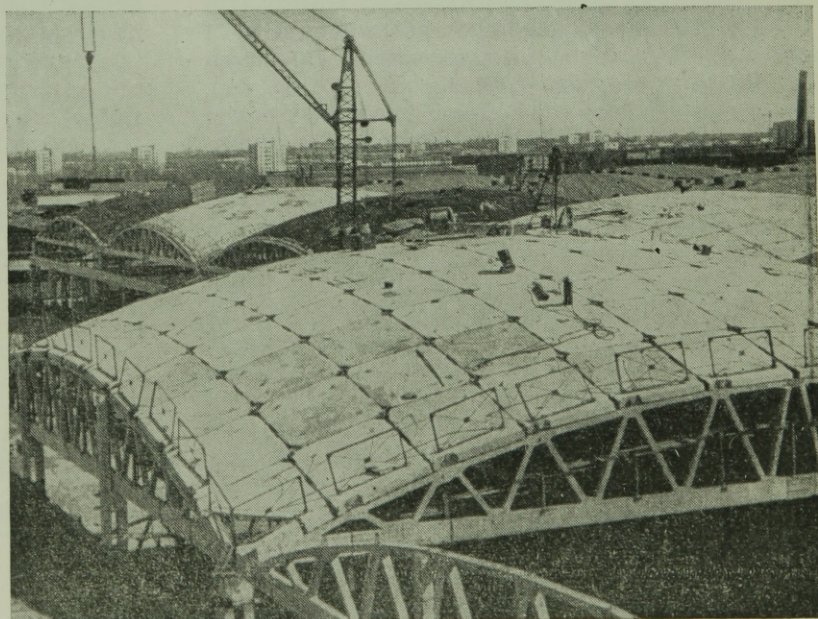
A lemezek egymással való összekapcsolása a vasbetétek hurokszerűen meghajlított kinyúló végeinek segítségével és a lemezek közötti hézagok kiöntése útján történik.

Még egy tetőszerkezetet kívánunk megemlíteni, és pedig azt, amely 3×18 m méretű, előfeszített, hiperbolikus felületű panelekből készül. Ezekkel a panelekkel előnyösen le lehet fedni a 18 m támaszközü egyhajós és többhajós ipari épületeket. Ezek a panelek alkalmasak a többszintes ipari épületek — pl. konfekcióipari gyárak stb. — legfelső emeletszintjének lefedésére is. Előnyük, hogy feleslegessé teszik a közbenső pilléreket ezen a szinten. A panelek elhelyezhetők úgy is, hogy bizonyos köz maradjon két-két panel között. A közők fényáteresztő anyaggal való lefedése útján jól megoldható a felső megvilágítás kérdése.

6. ábra. Egyszeres görbületű panelek szerelése a peremíveken



7. ábra. Burkolás a hézagok kiöntése után



8. ábra. 36 x 36 m méretű héjából álló lefedés

Leningrádban, Kievbén, Kanszkban, Acsinszkban és más városokban előregyártott héjak elemeit előállító gyárakat létesítettek és fejlesztenek tovább. Egy-egy ilyen gyár évente 40 000—250 000 m² tetőfelület számára gyárt kész elemeket, amelyekből a héjak közvetlenül összerakhatók.

Példaképpen említhetjük a Leningrádban üzemelő technológiai gyártóvonalakat, amelyeken a 3×3 m méretű síklemezekből összeszerelhető kettős görbületű héjak elemei készülnek.

A gyártást folyamatos aggregát-technológiai rendszer szerint szervezték meg. A lemezek formázásához vibróformázó gépet használnak. Ez a gép önjáró, portálos betonozógép, amely vibrótoldattal van ellátva. A vibrótoldat a beton sablonba való bedolgozása idején hosszirányban változtatja helyét. Az előfeszített rácsostartókkal megoldott szegély-diafragmák készítése sztent-technológia szerint van megszervezve.

Hasonlóképpen üzemben állítják elő a dongahéjak elemeit is.

A vékony, előregyártott vasbeton héjjal lefedett ipari épületek műszaki-gazdasági mutatóinak áttekintése alapján megállapíthatjuk, hogy sok iparágban — így a textiliparban, könnyűiparban, a gépgyártás egyes ágaiban, a finommechanikai iparban — az így lefedett üzemi csarnokok megfelelnek a korszerű technológia követelményeinek és annak a körülménynek, hogy a műszaki fejlődéssel lépést tartva viszonylag gyakran szükségessé válik a termelés átrendezése az épületek nagyobb költséggel való átalakítása nélkül.

A lineáris előregyártott vasbeton szerkezetek terén a 24 m-es támaszközt tartjuk a műszaki-gazdasági célszerűség felső határának, ezen felül már helyesebb fém szerkezeteket alkalmazni. Ezzel szemben térbeli szerkezetek alkalmazása esetén gyakorlatilag változatlan anyagszükséglet mellett a megoldás annál gazdaságosabbnak mutatkozik, minél nagyobb a támaszköz. Ezért nagyon kedvező eredményeket szolgáltatnak a 30—36 m-es vagy még nagyobb támaszközű, változatos szerkezeti megoldású héjakkal lefedett épületek.

A héjakkal való lefedés közvetlen eredményeként az acélszükséglet a fém szerkezetekkel összehasonlítva $\frac{1}{5}$ -ére, sőt $\frac{1}{8}$ -ára, a síkbeli vasbeton szerkezeti rendszerekkel összehasonlítva pedig 20—25%-kal csökken. A betonmegtakarítás 30%.

Ami pedig a héjelemek előállítását illeti, ezeknek az elemeknek előállítási költsége már jelenleg is 11%-kal kisebb, mint a lineáris szerkezeteké, munkaszükségletük pedig 10,6%-kal kisebb.

A héjszerkezetek meghonosításának kezdeti szakában sok nehézséget okozott az a körülmény, hogy sok fém anyagot igénylő, viszonylag bonyolult szerelőberendezésekre volt szükség. Ma már, — mint említettük —, a helyzet annyira javult, hogy a tetőszerelés munkaszüksége és a szerelés időtartama is erősen lecsökkent, így például egy 1300 m² alaprajzi méretű, négyzet alaprajzú kettős görbületű héj felépítésének időtartama mindössze 8—10 munkanap.

A térbeli szerkezetek további fejlődése a Szovjetunióban az előregyártott héjelemek méreteinek növekedése irányában halad, így a négyzetes alaprajzú, kettős görbületű héjak elemeinek méretei elérik a 3×6 és 3×12 m-t.

Vasbeton héjak alkalmazása nagymértékben kiszélesíti a vasbeton ésszerű alkalmazásának területét és elősegíti, hogy olyan épületeket építsünk, amelyek megfelelnek a korszerű technológiai elrendezéseknek és az új termelési ágaknak.

A nagy támaszközű tetők alkalmazása csökkenti a felmerülő munkák mennyiségét azért is, mert csökken a pillérek és hozzájuk tartozó pillérlapok száma, továbbá szabad viszonyokat teremt a föld alatti vezetékek elhelyezése számára, s a vezetékek elhelyezése után gépesített módon aszfalt-beton vagy öntött műanyag padlók készíthetők, (ami lehetetlen vagy előnytelen abban az esetben, ha a pillérek sűrű — 6×12 m-es, sőt 12×24 m-es — hálózatban vannak elhelyezve).

Az előregyártott lemezek készítése terén mutatkozó kedvező eredményeken felül a héjszerkezetekkel kapcsolatban jó eredményeket értek el a gyári elkészítettség fokának további növelése tekintetében.

Kidolgozták a műanyag-bitumen keverékekből és polisztirol habból üzemi viszonyok közt készülő hő- és vízszigetelő réteg előállítási technológiáját. A tetőhéjazatnak ily módon való megoldását ellenőriztük, a zaporozsjei termelőüzemek meglehetősen nagyméretű tetőszerkezetén.

A térbeli tetőszerkezetek további tökéletesítése során technológiai és üzemeltetési sajátágaik valószínűleg állandóan javulni fognak és gazdaságosságuk folytonosan emelkedni fog.

Magasházak panelos építésének lehetőségei

GILYÉN JENŐ
Kossuth-díjas

Nagyvárosok központjában 10—11 szintnél magasabb lakó-, iroda- vagy szállodaépületek építésére csak akkor kerül sor, ha ezek magasabb költségét egyéb tényezők indokolják.

Amennyiben a körzetben panelos építés folyik és a panelgyártó üzem kapacitása lehetővé teszi bizonyos mennyiségű speciális elem legyártását, úgy a panelos építés lehetőségét minden esetben meg kell vizsgálni.

A Típustervező Intézetben a szerző előbbi indokok alapján vizsgálatokat végez panelos szerkezetű magasházak szerkezeti követelményeinek tisztázására, az alaprajzi igények figyelembevételével.

A vizsgálatokat első lépésben lakóépületekre végeztük el az alábbiak feltételezésével:

a lakások mérete 2 és 3, s csak kivételesen 4 férőhelyes;

az előregyártott szintek száma: 15—17;

az alaprajzi sejtek sorolási igénye folytán sáv- és tömbházak kialakítása célszerű;

az alapozás merevítésére is alkalmas monolit pince és földszint készül;

az elemek súlyhatára kb. 5 tonna, a toronydaru legalább 120 tm teljesítőképességű.

Az elvégzett számítások alapján megállapítottuk, hogy a gazdaságos falszerkezetek kialakíthatósága megköveteli vagy a dobozszerű kialakítást, vagy a lépcsőházakat és felvonókat tartalmazó épületrészek igen merev, monolitikus (öntöttfalas) kialakítását (1. ábra). Ezekhez a merev épületrészekhez kapcsolva építhető a panelos épületrész oly módon, hogy a födémek, mint tárcsák, a szélereket a monolitikus merev épületrészekre adják át. Csakis ez esetben lehetséges a homlokzatok nagyobb méretű megnyitása, pl. végigfutó loggiákkal.

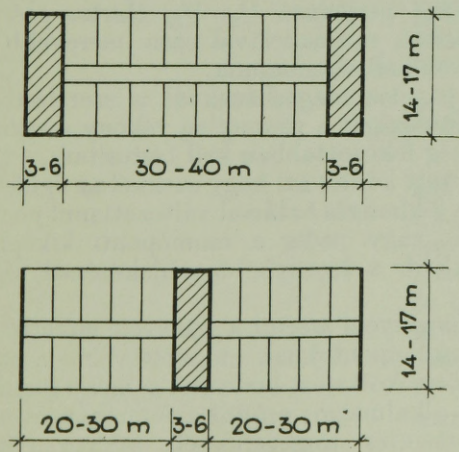
Magasházak tűzvédelme is nagyobb igényeket támaszt. A teherhordó falaknak a 28—29 m-es legfelső lakószintek esetében 2 órás tűzállósági követelményt kell kielégíteni. Ennél alacsonyabb értéket (1 óra) csak a lengyel és a francia előírások tartalmaznak, de magasházaknál a 2 órás követelményt már ezek a legenyhébb előírásokat hasz-

náló országok is előírják. Figyelemmel a magasházak falszerkezeteinek jelentős terhelésére, a 2—2,5 órás tűzállósági követelmény kielégítése csak a terhelés csökkentésével — pl. dobozszerű szerkezetekkel — vagy falvastagság-növeléssel érhető el. Minden esetben egy aránylag kis fesz-távolság alkalmazása ésszerű. A szociális lakásépítésben világviszonylatban kialakult helyiségméretet a 4,20 m harántfeszításván még jól elhelyezhetők. Ezért a 4,20 m harántfal-távolságot mint maximumot, és nem mint átlagot célszerű betartani. Amennyiben a szélterhelések hatását teherhordó harántfalakon minimálisra csökkentjük, elérhetjük a magasházak és középmagas házak szerkezeteinek olyan mértékű összehangolását, hogy a gazdaságos gyártás lehetségessé válik (2. ábra). Szükséges azonban az összehangolást úgy végezni, hogy az eddigi gyakorlattal ellentétben ne az alacsony épületekben kialakult szerkezeti és alaprajzi rendszerből fejlesszük ki a középmagas épületeket, hanem a magas épületek igényeivel összehangolva alakítsuk ki a középmagas épületek csomópontjait és alaprajzi rendszerét. Ebből az is következik, hogy a panelgyárakat csak ott célszerű magasház építésére kibővíteni, ahol az építési program inkább a középmagas épületeket igényli.

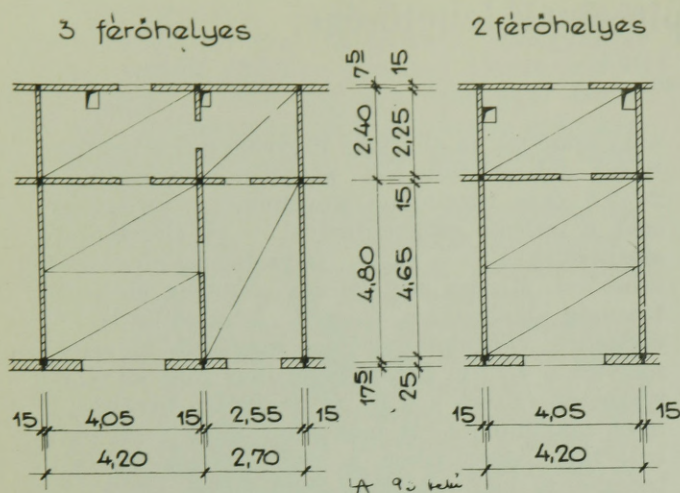
A monolit tömbökkel merevített rendszer (1. ábra) rugalmasabb alaprajzi kialakítást tesz lehetővé, de a kétféle építéstechnológia különböző mérettűrése kivitelezési nehézségekkel jár. A monolit épületmag, különösen tömbházaknál, az építési sebességet lecsökkenti; hosszabb sávházaknál már célszerűbben alkalmazható.

A tiszta panelos rendszer az előbb említett követelmények miatt az alaprajzi megoldásokat erősebben befolyásolja. A nyílások elhelyezését statikai szempontból szabják meg, a dobozszerű kialakítások kizárják a végigmenő loggiás homlokzatot. A magasházaknál a megnövekedett és a már igen jelentős nagyságú szélterhelések miatt *panelkettőzésekre* is szükség lehet. A sarkokon fellépő különleges szélterhelések — és általában a szélterhelések — következtében csavarónyomatékok lépnek fel, amelyek ellensúlyozására is megfelelően elosztott merevítőfalakra és zárt dobozra van szükség. E hatások miatt a nyílásos elemek nyírószilárdságát fokozni kell, ami a szerkezet elé állított loggiás megoldást is megnehezíti. A sokfogatos épületek középfolyosója az épületet két, aránylag keskeny szerkezeti részre bontja és ezek relatív elmozdulása a szélerek hatására már több mm lehet. Ezen különleges épületmozgással a kapcsolódó szerkezeteknél és a nyílászáróknál egyaránt számolni kell. (Rugalmas födém, rugalmas ágyazású üvegtáblák stb.)

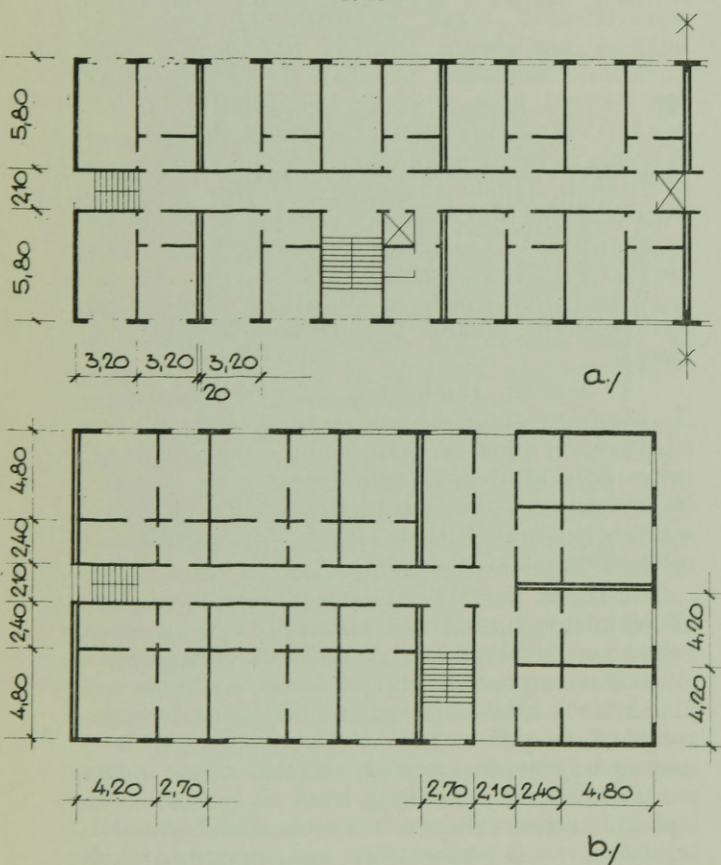
A nyíróerek felvételére méretezett, megnövelt nagyságú csomóponti kibetonozások és a kihajlási hullámhossz csökkentése szükségessé teszi, hogy aránylag vastag (pl. 12—15 cm) hossz-, ille-



1. ábra



2. ábra



3. ábra

tőleg válaszfalakat is beépítsünk. Az ily módon kellően kimerevített harántfalak terhelését ezen hosszfalak is csökkentik.

A szerkezet összes acélbeton felhasználása a merevítetlen harántfalas rendszerrel szemben kb. 10%-kal csökken és a dobozszerkezet következtében az épület biztonsága is jelentősen javul. A 3. ábrán bemutatott megoldásnál (építésztervező: Bakos Béla, TTI) pl. az 1 m²-re vonatkoztatott acélbeton felhasználás szintenként 0,368 m³/m².

A szokásos súlyhatárú, lényegileg a közép-magas épületekkel azonos szerkezeti elemekkel csak az esetben lehet paneles magasházakat építeni, ha az alaprajzi rendszert a szerkezeti szempontokkal helyes mértékben összehangolva alakít-

juk ki. Nyilvánvaló, hogy az aránylag kis volument jelentő magas épületek céljára nem célszerű különleges elemeket nagyszámban legyártani. Az építészeti, szerkezeti, gyártástechnológiai és szerelés-technológiai szempontok komplex mérlegelésével azonban még ilyen különleges feladatok is megoldhatók.

A 2. és 3/b ábrán példaképpen bemutatott, 15 előregyártott szintes épületszekció elemszáma-ait az alábbi táblázat tartalmazza:

Elemfajta	Méret-fajta	Változat-összesen
Födém.....	5 (3)	12
Harántfal	2	6
Hosszfal	2	8
Homlokzati fal	2	4
Válaszfal	2	5
Lépcső és lépcső-pihenő ..	5 (3)	5
Végfali hőszigetelt burk- elemek.....	2	3
Ált. emeleten összesen ...	20	43
Középmagas fogatolt épü- letben is alkalmazható	16	részletes tervezés szükséges

A bemutatott szerkezetre ható főbb igénybe-
vételek tájékoztató értékei:

Szél-tolóerő átlaga, axisra vonat- koztatva	26,50 Mp
Tömör harántfal igénybevétele szél- terhelés nélkül	35,35 Mp/m
Homlokzati pillérsáv terhelése szél- terhelés nélkül	80,50 Mp
Harántfal maximális igénybevétele szélterheléssel.....	47,2 Mp/m
Homlokzati pillérsáv max. igénybe- vétele szélterheléssel 104,70 Mp, ill. 60,0 Mp/m	
Középfolyosó melletti hosszfal- igénybevétel szélterheléssel átl. ...	36,50 Mp/m
Az épület kilengése max. szél- terhelésnél	0,77 cm
Az épület súlya a két monolit szint nélkül	18,4 Mp/m ²
Az épület súlya a két monolit szint- tel együtt	24,0 Mp/m ²

Szakirodalmi tájékoztató adatok alapján hasonló méretű vázas épület lengési ideje kb. 1 Hertz. Mivel a szellőkések legkedvezőtlenebb ismétlődési periódusa $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{10}$ Hertz, ezért felgerjesztéssel, rezonanciával ezen merevebb épü-
letnél nem kell számolnunk.

A paneles magasházaknál a szereléstech-
nológia pontosságát a viszonylag vékony szerkezetek
miatt még fokozottabban kell biztosítani.

Nyitott kérdés az, hogy ezeknél az épülettípu-
soknál a földrengés hatással változatlanul ne foglal-
kozzunk, vagy pedig a csomóponti kiképzések-
nél legalább a legenyhébb védekezéssel számol-
junk.

Véleményem szerint a felnövelt méretű, beto-
nozott csomópontokban indokolt volna a szintek
közötti összeköttetést biztosító, átmenő függőleges
vasalást alkalmazni; ezáltal a földrengéseknél fel-
lépő vízszintes tömegerőknek jobban ellenálló
szerkezethez jutnánk.

Hatékony-e a szellemi munka a tervezővállalatoknál?

KISS ISTVÁN

„Az alkotóképesség kibontakozását, az ember természetét, képességeit figyelembe vevő munkamegosztás, gépesítés, automatizálás, a munkafeltételek javítása, tudományos ismeretekre alapozott vezetői és szervezői munka teszi lehetővé.”

Csángó András: Hatékony szellemi munka — eredményes építőmunka c. előadásából.

A magyar építészet híre a világban jobb, mint ahogy azt a hazai sajtó, a laikus és szakmai közvélemény ítélete alapján hinni lehet. Igaz viszont, hogy a külföldi — főleg nyugati — bírálóinknak elsősorban az tetszik, ami nálunk hiányzik. Elsősorban az a koncentrált erő kifejtés imponál nyugati kollégáinknak, amelyet tervezdálkodásra épült társadalmi rendszerünk tesz lehetővé, ha tömeges építési feladatok megoldásáról van szó; (pl. tipizálás). De irigyelnek bennünket (pl. a nyugatnémetek) tervezőirodai rendszerünkért is, amely szerintük amerikai módra nagyvonalú és hatásos.

Ugyanakkor sem a hazai közvélemény, de maguk a tervezőirodák munkatársai sem érzik, hogy vállalatuk és munkahelyük a szellemi alkotómunka olyan feltételeit tudná megteremteni, amely határfok és lehetőség tekintetében annyira korszerű és előremutató lenne, mint ahogy azt külföldön hiszik és amennyire elméletileg lennie kellene.

Valóban a magántervezői gyakorlatból az állami tervezőirodákba került kollégák gyakran meglepetéssel hoznak fel a magánirodák hatékonyságáról és az amerikai tervezőirodák termelési mutatói is messze túlhaladják eredményeinket. Épp ezek az adatok késztettek arra, hogy elemezzem, miért nem olyanok a tervezőirodák eredményei, mint ahogy az adottságok és elméleti megfontolások alapján lenniök kellene.

I. A jelenlegi helyzet kialakulása és ellentmondásai

A tervezővállalatokat¹ rohamosan fejlődő népgazdaságunk igénye hívta életre azért, hogy a fejlesztési célkitűzések eléréséhez szükséges népgazdasági beruházások műszaki tervellátottságát koordináltan lehessen biztosítani. *Ebből az derül ki, hogy a tervezőirodákban folyó munka tulajdonképpen közgazdasági feladatok műszaki előkészítése.*

Ez a megállapítás azonban már mindjárt a feladat meghatározásakor olyan feltételek rögzítését jelenti, ami ellentétben áll a hagyományos magánirodai szemlélettel, sőt a műegyetemi építész-képzés során kialakított építési és mérnöki hivatástudattal is. Ha ugyanis a közgazdasági szempontok előtérbe lépnek, a műszaki és művészi szempontokat csak a megalkuvás árán lehet érvényesíteni. Ez a tény forrása egy sor ellentmondásnak, ami a tervezőirodai munkát ma jellemzi:

1. Ellentmondás a tervezői tevékenység szemléletében

A múltban a magánmegrendelőnek is voltak igényei, de azokat közvetlenül hozta a tervező tudomására, aki a kívánságoknak a legtöbbször eleget tett, mert egyszerű, könnyen áttekinthető kapcsolat volt a megrendelő igénye és a tervezési munka honoráriumai között. Ma a helyzet sokkal bonyolultabb. A népgazdaság aktuális és olykor változó fejlesztési tendenciái csak bonyolult áttételek útján jutnak el a tervezőhöz, aki az „élettől” elszakadva hajlamosa válik saját műszaki és művészi elképzeléseit kánonná tenni és magát csalhatatlannak érezni, kerül, amibe kerül a népgazdaságnak.

Bonyolítja a helyes tervezői magatartás kialakítását az a magánirodai előítélet és téves beidegzés, hogy — a megrendelői

igényekhez való alkalmazkodás ténye ellenére — a tervezői munkát olyan individuális alkotóproduktumnak tartják, amely a tervező belső ügye és azt állítják, hogy abba nem lehet beleszólni. Holott a valóságban a tervezői döntés megtörténte után a tervfeldolgozás olyan szervezhető termelési folyamat, amely csak kollektív erőfeszítéssel végezhető el.

A vállalati keretek között végzett tervezői tevékenységért a felelősség elsősorban a vállalaté, mint jogi személyé. Ezért gyakorlatilag az egyén felelőssége minden esetben korlátozott és csak kirívó esetekben érinti egzisztenciálisan is a tervezőt. A vállalat tehát megfélelő szerveivel (statikai, gépészeti albizottságok, vállalati műszaki tanács, MEO, műszaki osztály, tervosztály) befolyásolni igyekszik a terv kialakítását és a tervezés bonyolítását, hogy a felelősségvállalás kockázata minél kisebb legyen. E tevékenysége során biztosítja egyébként a népgazdasági „irányvonal” követését is.

2. Ellentmondás a munkavégzés szervezeti formájában és a munkaszervezésben

A tervezővállalatok szervezeti felépítésüknél fogva alkalmassak lennének valóban vállalati szintű tervezési tevékenység szervezésére és irányítására, a tervezői munka téves szemlélete azonban ezt megakadályozza.

A tervezővállalatoknál ugyanis vállalati szervezeti formái között a tervezési munka manufaktúra jelleggel folyik. Sikerült ugyanis csaknem érintetlenül átmenteni a vállalatokhoz a magánirodai munkavégző sejtet — a műtermet — inkább hibáival, mint erőnyeivel együtt. A műtermeket összefogó szerv, az iroda, jórészt csak a decentralizált munkavégző sejtek munkájának regisztrálására szolgál, mert a munka lebonyolítását — munkaszervezésileg is — a műterem és osztályvezetők végzik. Igaz, van közgazdasági szerepe is, mert nyilvántartja a termelési eredményeket, ami a műteremnél és főleg az egyénnél már nem fontos. E szervezeti felépítésből adódik az az ellentmondás, hogy a vállalat szerződéses kötelezettséget vállal olyan tervszállításra, amelynek munkaerő- és ráfordítási időigényét a vállalat pillanatában megfelelő információk híján pontosan nem ismeri. A munka sürgőssé válásakor aztán „tűzoltómunkával” történik a lebonyolítás. Jelenleg tehát a vállalati szervezetben rejlő kollektív munkavégzési potenciál a decentralizáltság miatt nincs kihasználva.

Ugyancsak hiba, hogy a vállalati ügyrendek általában a társ-tervezők munkája közötti láncszerű kapcsolódást biztosítják, ahelyett, hogy az együtt-tervezést mozdítanák elő. Az előbbi formálisan könnyebben ellenőrizhető bürokratikus együttműködés, az utóbbi a hatékony munkavégzés formája.

3. Ellentmondás a munkavégzés környezeti (ergonomiai) feltételeiben

A környezeti hatások — Csángó András szerint — jellegüket tekintve három csoportra oszthatók:

Természeti környezet: épület, munkahely,

Társadalmi környezet: munkatársak, vezetők

Kulturális környezet: étkezés, higiénia, bútorok, munkaeszközök esztétikája, általános kulturális színvonal.

Minden épület megtervezése funkcióelemzéssel és az épület rendeltetését meghatározó funkciósejt kialakításával kezdődik. Alapvető ellentmondás tehát, hogy míg az építészek mások életfunkciói számára gondosan kielemezett és méretezett funkcióegységeket terveznek, saját munkahelyük kialakításába nincs beleszólásuk. A tervezői irodai munkahelyek jellemzője a zsúfoltság, kedvetlen az akusztikájuk, légállapotuk pedig télen-nyáron észrevehetően csökkenti a termelést.

A tervezői irodai munkatársak egymás közötti és a vezetőhöz való kapcsolatában is kísért a magánirodai hagyomány. Már a munkavégző egységek — műtermek, osztályok — szervezeti kialakításakor sem az az elsődleges szempont, hogy az egység hatás-

foka minél jobb legyen, s e célból igyekeznének az ideális összetételt megközelíteni, hanem sokkal döntőbbek az előzőleg már kialakított emberi kapcsolatok. Az a szokás, hogy a munkatársak alig vonnak határt a magánélet és a munkahely között, lehetővé teszi, hogy a kollektíva akárcsak egyetlen tagja otthoni gondját-baját behozza a munkahelyre és a közhangulatot befolyásolva gátolja a termelést. Az egymás közötti túlzott bizalmaskodás kiszolgáltatottá teszi a munkatársakat, amivel időnként visszaélve intrika, vagy pletyka formájában megnyilvánulva gátolják a munkát. A vezetőhöz fűződő viszony is túlzottan emocionális, ami olyankor okoz problémákat, ha átszervezésre kerül sor s az új helyen ennek következtében nehezen indul be a munka.

Komoly akadálya a nagyobb termelési teljesítménynek az, hogy a végzett munka és a jövedelem között nincs lineáris kapcsolat.

Kulturális környezeti színvonal a tervezőirodákban nincs, ezért ne is beszéljünk róla.

Az előzőekben azokat a jelenségeket igyekeztem felvázolni, amelyek a vállalati keretek között folytatott tervezői munkával nem egyeztethetők össze és mivel ellentmondásként jelentkeznek, feszültséget okoznak, akadályozzák a munkavégzést és a fejlődést. De ez a tény egyúttal azt is jelenti, hogy a tervezőirodákban összegyűjtött szellemi kapacitás sokkal nagyobb, mint amit a jelenlegi teljesítmények mutatnak. A lehetőségek kiaknázása érdekében azonban alapvető szemléleti és szervezeti változtatások szükségesek, valamint elengedhetetlen a tudományosan megalapozott korszerű munkaszervezési és vezetési módszerek érvényesítése. Sok esetben szervezeti változtatás sem szükséges. Elegendő szemléletváltozás alapján végzett magasabb szintű vezetői munka a nagyobb eredmények eléréséhez.

4. A tervezői tevékenység új szemlélete

Már az ellentmondások kifejtése előtt megállapítottuk, hogy a tervezőirodákban folyó munka a népgazdasági beruházások műszaki előkészítését jelenti.

Ennek a ténynek elfogadása esetén nem lehet az épületeket a tervezőépítész halhatatlanságát megörökítő művészi alkotásnak tekinteni, hanem olyan műszaki objektumnak, amelyet a társadalom igénye hozott létre, s terveit olyan kollektíva tervezte, amelynek karmestere az építész volt. A kollektíva vállalati keretek között működik, ezért a vállalat arra rendelt szervei útján beleszól a terv-kialakításba, mert mint jogi személy felelős azért, hogy a társadalmi igények kielégítése a népgazdaság fejlődésével és teherbírásával összhangban történjék.

Tudomásul kell tehát venni, hogy vállalati keretek között individualista módon értelmezett tervezői szabadság nincs. Korlátlan tervezői szabadság csak a népgazdasági igények minél jobb kielégítése területén van, ha az elgondolásokat a műszaki fejlesztés irányítóival sikerül elfogadtatni.

5. A szervezeti forma lehetőségeinek kihasználása és új munkaszervezési formák

A tervezői munka új szemlélete mellett igen fontos a korszerű vezetés-irányítás fogalmának a tisztázása.

Az irányítás lényegében elhatározásokkal, döntésekkel történik, amelynek megszületési folyamata,

- a meglevő állapot felmérése,
- az eszményi állapot, a cél körvonalazása,
- elhatározás, döntés,
- az eredmények értékelése.

Minden előre kitervelt cselekedet menetrendje stratégia. Akár sakkjátszma megnyeréséről, akár árvízvédelemről, akár termelési folyamat megszervezéséről van szó, mindenképpen számolni kell az „ellenfél” akaratlan, vagy megfontolt ellenállásával, a körülmé-

nyek kedvező, vagy kedvezőtlen alakulásával. A körülményeket sok esetben tetszése szerint befolyásolhatja a szervező stratégia, de csak abban az esetben, ha a feltételeket gondosan elemzi, a műveleteket pontosan kiterveli.

A stratégia-tervezés külön tudományág. Egyik legfontosabb feladata az „ellenesség”, illetve körülmények jövőbeni viselkedésének anticipálása, amely lehet vagy passzív, vagy anticipálhatatlan, mert semmit sem tudunk róla, vagy értelmes és rosszindulatú.

A termelési folyamatok stratégiája során az „ellenfelet” magát a folyamatot és a befolyásoló tényezőket passzívnak tekintetjük, tehát pontos tervet lehet a lebonyolításra készíteni, ha megfelelő információink vannak. Az információk tömege azonban egyre nő, minél több és minél bonyolultabb tervezési műveletet kell lebonyolítani. Az adatok pedig szükségesek, mert adatok nélkül nem lehet dönteni.

Az adattömeg megfékezésének egyetlen módja ma tervezőirodáinkban: a decentralizálás.

E decentralizáló törekvés eredménye az irodák — mint önálló számoló gazdasági egységek — felbontása 8—10 fős építésműtermekre és 15—20 fős társtervezői szakosztályokra. Ezzel a megoldással sikerült tehermentesíteni az irodavezetőt olyan adattömegtől, amely az iroda egész és egyes munkavégző tagjainak a munkáltatására vonatkozó döntéshez szükséges. Ezt helyette elvégzik a műterem- és osztályvezetők.

A műtermi szervezet ellentmondását az előzőekben már feltártuk: összetétele nem a munkavégzés szempontjából kedvezőbb és teljes kapacitása nem használható ki a munkaintenzitás fluktuálása miatt. A munkavégzés tehát nem egyenletes, s egyes munkafázisokat olyan felkészültségű emberek kénytelenek végezni, akik egyébként nagyobb hatékonysággal tudnának dolgozni. (Pl. diplomás mérnök rajzoló munkát végez, a rajzoló viszont a hivatalsegéd helyett dolgozik.) Ráadásul kiütköznek a társtervezőkkel való kooperáció hibái is.

Az elméleti megfontolások alapján önként adódik a megoldás: a gazdaságilag önálló egységet — az irodát — kell termelőegységnek tekinteni. A termelőegység tehát a 8—10 fős műterem helyett a 80—100 fős iroda legyen. A nagyobb létszámú termelőegység munkájának irányításához szükséges döntések alapját képező adatok — információk — tömege is nő, ezért az irányításnak sokkal magasabb szintűnek kell lennie.

Ilyen nagy létszám munkája rutinból, becslés alapján már nem végezhető el. Szükséges a könnyen áttekinthető nyilvántartás és a változások azonnali regisztrálásának lehetősége, pontos munkaterv alapján. Ilyen nagy létszámú egység termelőmunkájához már elengedhetetlen a lineáris programozás.

Nagyobb termelőegységben egyenletesebb munkatempó valószínűsíthető meg és lehetőség van rá, hogy mindenki a felkészültségének megfelelő munkaterületen dolgozzék. Megvalósítható a társtervezők szimultán munkája is. S mindez igen sok rejtett, vagy elnyomott, elpazarolt kapacitást szabadít fel.

A munkavégzés decentralizálása ezután is meglesz, de központi — irodavezetői — irányítással és a munkavégző egységeket az elvégzendő munkára szervezik a bonyolítás időtartamára. Új munka beindításakor a csoport átszerveződik. Ez a dinamikus, munka szerint szervezett munkamegosztás nyugati tapasztalatok szerint a leghatékonyabb szellemi munkavégzést teszi lehetővé, s új térigénye is van: a nagyterem iroda.

Önmagában az a tény, hogy a termelés, irányítás egy kézben — az irodavezetőnél — összpontosul igen nagy tervezői kapacitást szabadít fel termelési célokra. Megszűnik ugyanis az osztály- és műteremvezetők irányító tevékenysége s ahelyett termelnek. A termelés alatt „dokumentáció-termelés” értendő. A tervezés folyamatát fel kell ugyanis bontani két fázisra: a koncepció-kialakítás és tervfeldolgozás (dokumentáció-termelés) fázisára. A kettő közül

természetesen, mint szervezhető, programozható termelési folyamat csak az utóbbi jön számításba.

Önként vetődik fel a kérdés, hogy milyen legyen az új típusú irodavezető: műszaki-e vagy szervező? Úgy gondolom, olyan műszaki legyen irodavezető, aki éveket dolgozott a tervezői gyakorlatban, de feladta tervezői ambícióit, fejlett szervezőkészsége van, és az ösztönös vezetői képességek mellett hajlandó a módszeres irányítási munkát végezni, az elhatározás és irányítás-technika tudományos eredményeinek felhasználásával.

6. A munkavégzés új környezeti feltételei

A nagyterem iroda termelésfokozó előnyei ma már közismertek. Minél előbb meg kell tehát valósítani, hogy termelésfokozó hatásuk érvényesüljön.

Feltáratlan tartalékok vannak még a munkaléktan módszereinek alkalmazásában is. A vezető és beosztott hierarchiájának megváltozott tartalma, illetve az emocionális kapcsolatok megszűnése helyére új ösztönzőt kell léptetni.

Ez kétirányú kell legyen:

- az alkotásban való aktív részvétel biztosítása,
- igazságos, a végzett munkával arányos bérezés.

A Középülettervező Vállalat egyik műterménél „idea engineering” módszerrel végzett közvéleménykutatás alapján megfelelő kép alakult ki az ott dolgozók munkához és munkatársakhoz való viszonyáról. Arra kérdésre, hogy

„Mit jelent az ön számára végzett munkája

- a) hivatást, amelyet munkaidőn kívül is hajlandó csinálni,
- b) a megszokás által kialakított életszükségletet,
- c) a pénzkeresés egyik módját,
- d) állampolgári feyelemmel viselt keresztet, vagy
- e) nap, mint nap elétkozott terhet?”

a megkérdezettek 90%-a a hivatást jelölte meg.

Az ideális vezető tulajdonságaira vonatkozó kérdésre adott válaszokból az derült ki, hogy a munkatársaival együtt dolgozó főnöki allűrök nélküli, menedzser típusú vezetőt tartják kívánatosnak.

A munkatársakkal való kapcsolat tekintetében a közös szakmai érdeklődésen alapuló közvetlen emberi kapcsolatokat tartják legmegfelelőbbnek. Elvetették az intim baráti és udvarias hivatalos hangnemű kapcsolatokat is.

Az eredményesebb munka előfeltételeként a megkérdezettek 60%-a a korszerű munkaszervezést jelölte meg 20% az érdekes munkában, 20% az emocionális munkatársi kapcsolatban látja a teljesítményfokozás lehetőségeit.

A munkáltatási módszer tekintetében 60% a munka szervezettebbé tételét kívánta, 20% nagyobb szigorúságot, 10% emberibb, 10% hivatalosabb hangnem bevezetését tartotta kívánatosnak.

Arra a kérdésre, hogy

„Programozott tervezési módszer bevezetése esetén

- a) nagyobb kedvvel dolgozna,
- b) közömbösen folytatná eddigi szokott munkatempóját,
- c) tiltakozna ellene, vagy
- d) felmondana?”

90% válaszolta azt, hogy nagyobb kedvvel dolgozna.

A válaszok tehát azt igazolják, hogy a tervezőirodai munkatársak igénylik az aktív részvételt az alkotómunkában, mert hivatásnak tekintik mindennapi munkájukat. Ez a tapasztalat azonos a munkaléktan elméleti megállapításaival, amely szerint a termelékenységre legelőnyösebben az hat, ha mindenki tudatában van saját feladata fontosságának, érzi a megbecsülést, hogy munkája lehetőséget nyújt képességeinek kibontakoztatására és eredményeit tudomásul veszik, elismerik.

Fontos természetesen emellett az is, hogy anyagi érdekeltségük biztosítva legyen. Az öntudatos munkavégzés eredményekép-

pen a vezetőhöz való viszony is megváltozik. Egyértelműen elvetik a hierarchiát és inkább a közös határozatok alapján dolgozó team-munkát kedvelik, ami közbenső kedvező átmeneti csoportos munkamódszer a tudományosan szervezett, komplex szemléletű, közös kutatás közös eredménye alapján dolgozó csoport felé. A fentiek után nem meglepő, hogy a termelékenység fokozása érdekében igénylik a nagyobb munkafegyelmet, a korszerű munkaszervezést és a tervszerű termelésirányítást.

Befejezés

A hatékony szellemi munkavégzés szervezeti formájának kialakítása és környezeti feltételeinek megteremtése elméletileg jelentős tervezői kapacitást szabadít fel. Hogy gyakorlatilag is igaz legyen, az is szükséges, hogy a saját berkeinken belül megkezdett ésszerű munkavégzést, a sallangmentes operatív bonyolítást, partnereink is elsajátítsák. Az is rendkívül lényeges, hogy a végzett munkával arányos bérezési rendszer minél hamarabb megvalósuljon.

Az Egyesület hírei

A központ hírei

Az egyesület elnöksége szeptember 14-én ülést tartott. Megvitatta és kialakította az 1966. évi munkaprogram összeállításának irányelveit. Megtárgyalta és elfogadta a Propaganda Bizottság jelentését az építőipar és az egyesület műszaki propagandájának problémáiról, majd folyó ügyeket tárgyalta.

*

Az Épületszerkezeti és Technológiai Szakosztály szeptember 9—11-én háromnapos tanulmányi kirándulást rendezett. A kirándulás útvonala Budapest—Tatabánya—Tata—Győr—Veszprém—Nagyvázsony—Keszthely—Hévíz—Székesfehérvár—Martonvásár—Budapest volt.

*

Dipl.-Ing. E. Henselmann (NSZK) szeptember 15-én „A hamburgi távhőellátás üzemi tapasztalatai és műszaki fejlesztése” címmel, filmvetítéssel egybekötött előadást tartott. Az előadást az Épületgépészeti Szakosztály rendezte.

*

Az Épületszerkezeti és Technológiai Szakosztály szeptember 21-én a Budapesti Házépítő Kombinát próbaüzemének megtekintésére tanulmányi kirándulást rendezett.

A területi csoportok hírei

A Debreceni Csoport a Magyar Építőművészek Debreceni Csoportjával közösen kamarakiállítást rendezett a szovjet építészetéről. A kiállítás szeptember 20-tól 25-ig volt megtekinthető.

*

A Kecskeméti Csoport rendezésében Dörner Henrik: A termelékenység problémái az építőiparban címmel tartott előadást augusztus 31-én a csoport klubhelyiségében.

*

A Mosonmagyaróvári Csoportnál dr. Kubinszky Mihály tartott előadást: Egy építész olaszországi tanulmányai címmel.

*

A Soproni Csoport meghívására szeptember 21-én Bajnai László tartott előadást Sopronban aktuális statikai problémákról.

*

A Heves megyei Csoport rendezésében szeptember 14-én Heckenast Péter tartott előadást Egerben, Stockholm — 1965 — építész szemmel címen;

szeptember 21-én épületlátogatás volt, melyen megtekintették Eger Gyermekváros építkezéseit. Az ismertetést Kuskó András és Szombathy Pál tartották.

Külföldi utak, konferenciák

Scharle Gyula július 22-től augusztus 21-ig, egyhónapos tanulmányutat tett Finnországban.

*

Dr. Kubinszky Mihály Münchenben a Közlekedési Világkiállítást tekintette meg június 26-a és augusztus 1-e között.

*

Takács Gyula Kassán képviselte az egyesületet a „Mezőgazdasági és ipari szerkezetek” c. konferencián, melyet szeptember 12-től 16-ig tartottak.

*

A Lengyel Tudományos Akadémia és a lengyel társaság (PZITB) által szeptember 15. és 25. között Kryniciában rendezett építőipari konferenciára az egyesület dr. Gyengő Tibort és dr. Kunszt Györgyöt küldte ki. A konferencián dr. Gyengő Tibor a tömeggyártásra alkalmas, előregyártott ipari csarnokszerkezetekről és dr. Kunszt György aktuális, magyar építőipari kutatásokról tartott előadást. Dr. Gyengő Tibor e konferenciával kapcsolatosan tartott szaklap-szerkesztői találkozón lapunkat képviselte.

*

A Lipesében, szeptember 13—18. között tartott „Szerelési problémák az építőiparban” c. konferencián az egyesületet Kékesi Nándor képviselte.

Dr. Gy. T.

Próbacölöpözések és cölöp-próbaterhelések gazdasági jelentősége és végrehajtása

P Ö C Z B É L A

Cölöpözések tervezésénél két feladatot kell a tervezőnek megoldani. Az egyik a cölöpök hosszának meghatározása, a másik a cölöpök határteherbírásának megállapítása, mely szoros összefüggésben van a cölöpkiosztással. Mindkét feladat megoldására két módszer alakult ki:

- a) elméleti,
- b) gyakorlati.

Az elméleti módszerekkel jelen cikkünkben nem foglalkozunk, de annyit megjegyzünk, hogy — tapasztalataink szerint — a különféle elméletekkel számított adatok — összevetve a próbacölöpözések és cölöp-próbaterhelések során nyert adatokkal — igen nagy eltéréseket mutathatnak. Éppen ez mutat rá a próbacölöpözés és cölöp-próbaterhelés (továbbiakban előmunkálatok) jelentőségére és szükségességére.

1. Az előmunkálatok végrehajtásának jelenlegi gyakorlata

A kialakult gyakorlat szerint a cölöpalapozás tervezése úgy történik, hogy a talajmechanikai szakvélemény javaslata alapján — mely becsült cölöphosszat és cölöp-határteherbírást közöl, azzal a megjegyzéssel, hogy a tervezés megkezdése előtt próbacölöpözést és cölöp-próbaterhelést kell végrehajtani a pontos cölöphossz és cölöp-határteherbírás megállapítására — a tervező a becsült értékkel megtervezi a létesítményt. A továbbiakban kétféle gyakorlat alakult ki:

1.1. Végrehajtják az előmunkálatokat, illetve

1.2. becsült értékek alapján készítik el a cölöpözést.

1.1. A próbaverést, illetve terhelést időben hajtják végre, amikor az áttevezésre, vagy az eredeti tervek módosítására van még lehetőség.

(Arról az esetről is megemlíkezünk, amikor még az előtervezés időszakában végrehajtják az említett előmunkálatokat, és az eredményeket a tervezővel adatszolgáltatásként közlik. Ez azonban meglehetősen ritkán tapasztalható a gyakorlatban, bár később látjuk, hogy ez a megoldás gazdaságilag és műszakilag is a legmegfelelőbb. Ilyenkor ugyanis a kétszeres tervezés költsége és időtartama egyszeresre csökkenthető.)

1.2. Az előmunkálatok végrehajtásának ideje egybeesik a kivitelezés megkezdésével, s így a tervek módosítása — a nyert eredmények alapján — időhiány miatt már nem hajtható végre, vagy az építkezés befejezésének határideje tolódik el. Az előző esetben az előmunkálatoknak csak ellenőrző szerepük van, az utóbbi esetben pedig felesleges kapacitás-lekötés történik, mert az áttevezés ideje alatt kihasználatlanul áll a felvont kivitelező részleg, vagy erre az időre levonnak és így a felvonulás kétszeres költséggel jár.

A fentiekből megállapítható, hogy a kialakult gyakorlat általában helytelen. Helyesebb és főleg

gazdaságosabb lenne, ha a tervezés megkezdése előtt, az előtervezés idején (felmérés, talajmechanikai vizsgálat stb.) végrehajtanák az előmunkálatokat, s annak eredményeit a tervezés már használhatná.

Közbeeső megoldásként kínálkozik az a módszer, hogy a tervező több változatot tervez meg, és az előmunkálatokat az 1. pont szerint hajtják végre. Ebben az esetben az előmunkálatok eredményéhez legközelebb álló terv kivitelezése azonnal kezdhető, illetve az előmunkálatok végrehajtására felvonult részleg zavartalanul folytathatja munkáját az alapozás kivitelezésénél. Ez a módszer szerencsésen egyesíti magában a leghatékonyabb, tehát tervezés előtti előmunkálatok végrehajtásának és a kialakult gyakorlatnak az előnyeit. Nincs szükség kétszeres felvonulásra, nem tolódik el a befejezési határidő a kétszeres tervezés miatt, nincs felesleges tervezői, illetve kivitelezői kapacitás-lekötés, s végül a cölöpözés előírt biztonsággal, gazdaságosan készül.

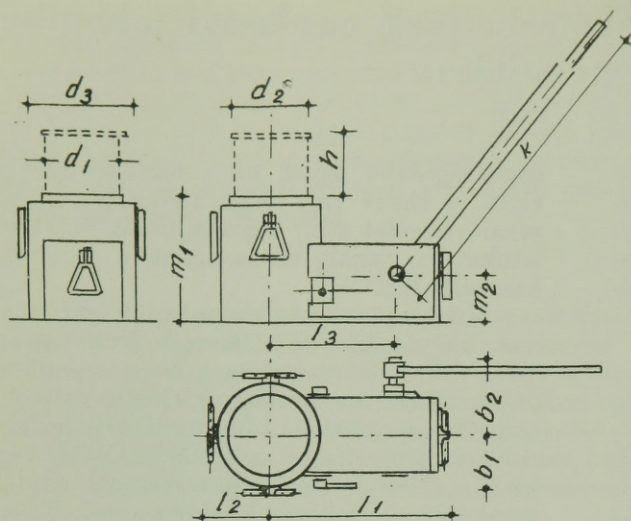
2. Az előmunkálatok helyes időben történő végrehajtásának akadályai

A beruházás tervezésének megindításakor (az előtervezés időszakában) — főleg új területek beépítésénél — előre nem lehet tudni, hogy milyen alapozási mód kerül megtervezésre. A javaslatot — mely a talajmechanikai, illetve alapozási szakvéleményben szerepel — a létesítmény tervezője — a jelenlegi tervezési rendszer mellett — közvetlenül a tervezés előtt, sőt gyakran már a tervezés alatt kapja kézhez. Ilyen esetben — mert a tervezőt köti a határidő — *nincs idő*, az előmunkálatok végrehajtására, már csak azért sem, mert *a kivitelező vállalatok nem szívesen vállalják el a viszonylag kis volumenű, rosszul fizető, munkaigényes próbacölöpözést és cölöp-próbaterhelést. Nem szívesen vállalják azért, mert a helyszínt teljes cölöpverő, illetve -készítő géppel és szerkezettel fel kell vonulniuk, ugyanakkor csak pár darab cölöp leveréséről és terheléséről van szó. Az ellenteher beszerzése is nehézségeket szokott okozni, hiszen (ha nem horgonyzást alkalmazunk) az építéshez alkalmazandó anyagok (cölöpök vagy egyéb építőanyag, téglák, panel, homokos kavics stb.) még nincsenek a helyszínen.*

Mindezek a nehézségek okozták — mint azt már említettük — annak a helytelen gyakorlatnak a kialakulását, hogy csak a kivitelezéssel egy időben hajtják végre az előmunkálatokat, vagy becsült értékek alapján hajtják végre a kivitelezést.

3. Az előmunkálatok helyes időben való végrehajtásának gazdasági hatása

A tervezést megelőző próbacölöpözésnek és cölöp-próbaterhelésnek — amint az alábbi néhány példából látható — nagy gazdasági jelentősége

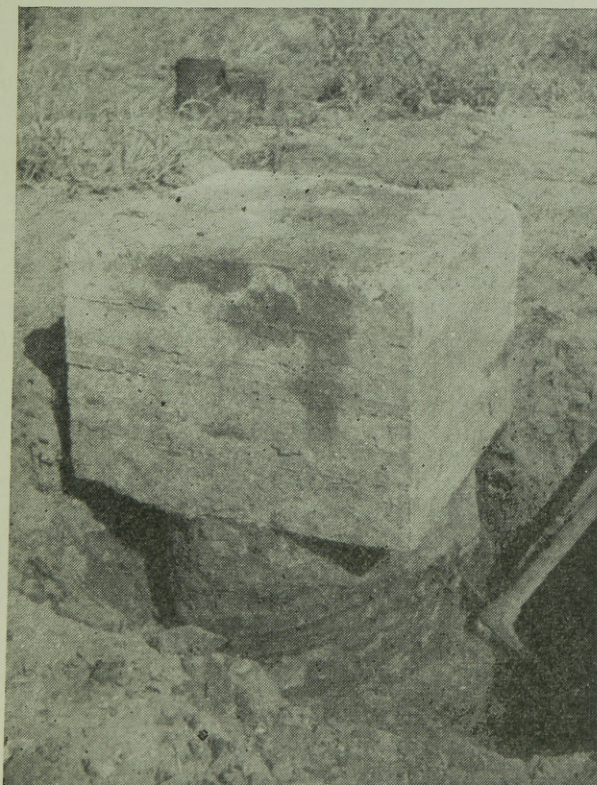


Teher- bírási t.	Fő méretek mm													160 mm emelés percben	Szüksé- ges ke- zierső kg	Készü- lék sú- lya kg	1 A km. alszá- múval
	b ₁	b ₂	d ₁	d ₂	d ₃	l ₁	l ₂	l ₃	m ₁	m ₂	k	h					
20	120	163	80	95	130	376	92	275	255				5.1			55	0,050
50	128	168	124	145	185	427	120	305	280				12			86	0,121
100	142	180	180	200	250	460	152	335	310	313	100	160	26	60		147	0,255
200	164	200	250	280	340	540	235	380	350				49			280	0,492
300	178	218	300	340	420	575	275	420	390				72	70		450	0,709

van, főleg nagyobb létesítmények (ipartelep, lakótelep stb.) építésénél, ahol nagyszámú cölöp kerül beépítésre.

3.1. Egy darab 8,0 m hosszú előregyártott, vert vb. próbacölöp próbaterhelése, veréssel és minden munkával együtt 100 t-ig kb. 40 000,— Ft. Egy db 8,0 m hosszú előregyártott vert vb. cölöp leverve kb. 3400,— Ft-ba kerül.

Ha a tervezés során a cölöpök határteher-



2. ábra. Cölöpfej kialakítása feltárt HIGHWAY-cölöppel

bírását 40 t-ban becsülték és ezzel az épület alá 300 db 8,0 m-es vert vb. cölöpöt kell beépíteni, akkor az alapozás kivitelezési költsége kb. 1 020 000,— Ft. Ha a próbaterhelés során 50 t határteherbírását sikerül kimutatni, akkor az eredetileg tervezett cölöpszámmal szemben 240 db cölöp beépítése szükséges csak. Ennek költsége 816 000,— Ft. Figyelembe véve az MSZ 15005 szabvány előírását, mely szerint egy cölöpözött épület helyén legalább 2 db próbaterhelést kell végrehajtani, ennek a költsége 80 000,— Ft. A próbaterhelés költségével együtt az alapozás így 896 000,— Ft-ba kerülne. A próbaterhelés végrehajtásával 124 000,— Ft megtakarítás érhető el.

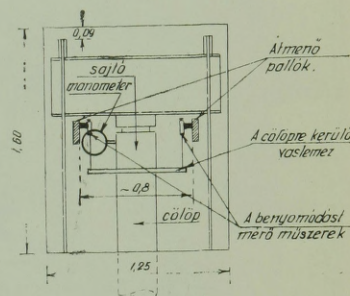
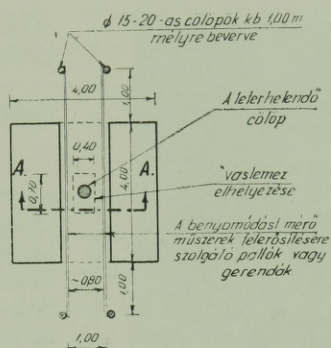
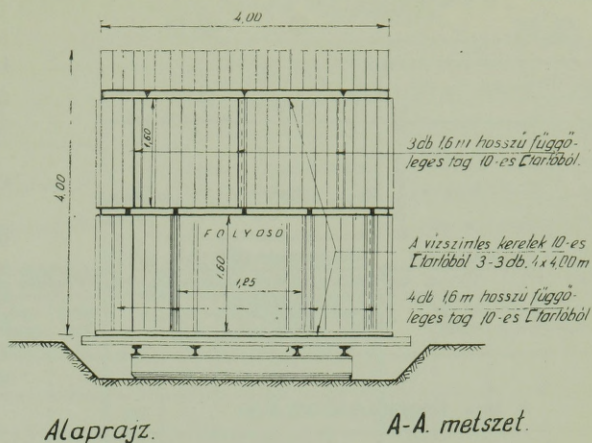
Még nagyobb lehet a megtakarítás, ha azonos rétegezésű, azonos minőségű, azonos teherbírási, homogénnek tekinthető talajon épülő lakótelepről van szó, ahol a próbaterhelések számát, s ezzel természetesen a költségét is átgondolt helykijelöléssel a minimálisra lehet csökkenteni.

3.2. Egy db 8,0 m hosszú Benoto-cölöp próbaterhelése 800 t-ig a cölöp készítésével és minden egyéb munkával együtt kb. 350 000,— Ft. A 8,0 m-es Benoto-cölöp készítése kb. 14 000,— Ft-ba kerül.

Hazánkban az eddig tervezett Benoto-cölöpök határteherbírását — különféle elméletek és külföldi tapasztalatok alapján — 180—250 t-ban vették fel (homokos kavicsban és kiscelli agyagban vagy összecementált iszapos homokban).

A felvett biztonsági tényező általában 3 volt.

A hazai gyakorlatban előforduló lakóépületek pillérterheléseinek leggyakoribb maximális értéke 250—300 t. Az eddig megadott Benoto-cölöp határteherbírási értékkel egy pillér alá általában 2 db cölöpöt kellett készíteni, tehát a határteherbírás nem volt gazdaságosan kihasználható.



Ennek a felismerése vezetett oda, hogy szakembereink a Benoto-cölöpökön próbaterhelést hajtottak végre (összecementálódott finom homokban) és megállapították, hogy a — különböző elméletekkel — számított cölöp-határ teherbírásnál jóval magasabb értékeket is meg lehetne adni a tervezőknek próbaterhelés alapján.

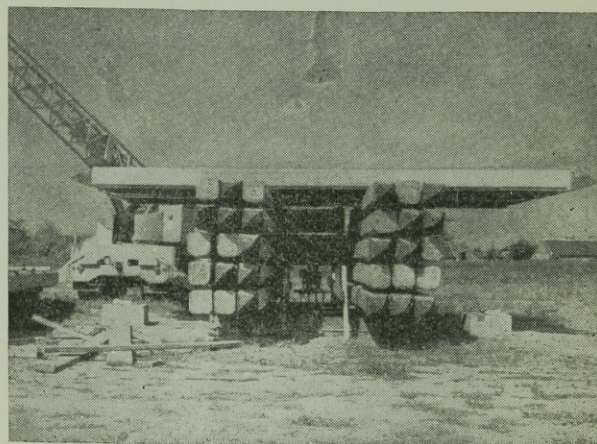
Így a 300 t-ás pillérek alá elegendő lenne egy db Benoto-cölöp elkészítése.

Ha 250 t-ás határteherbírással számolva, egy lakótelepen szükség van 1000 db 8,0 m hosszú Benoto-cölöpre, akkor ennek a kivitelezési összege 14 000 000,— Ft. Tételezzük fel, hogy ket-
tős cölöp 300 db van, tehát a 300 t-ás pillér alá került kihasználatlanul. Ha a lakótelep területén végrehajtottunk két db próbaterhelést — melynek költsége 700 000,— Ft, s ezzel a 300 db Benoto-cölöp építése elhagyható —, mert a próbaterhelés eredményeként 300 t feletti határteherbírás volt kimutatható — akkor a megtakarítás 3 500 000,— Ft-ot tesz ki.

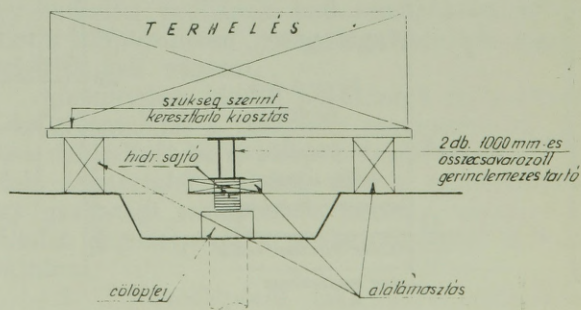
3.3. Építőiparunk az 1964. évi beruházások keretében 2 db KPF-22 típusú Franki-rendszerű cölöpverő berendezéssel gyarapodott.

Külföldi tapasztalatok és elméleti számítások alapján a cölöpök határteherbírást — illetékes szakembereink, előírt feltételek betartása mellett — átlagos körülmények között 100 t-ban határozták meg.

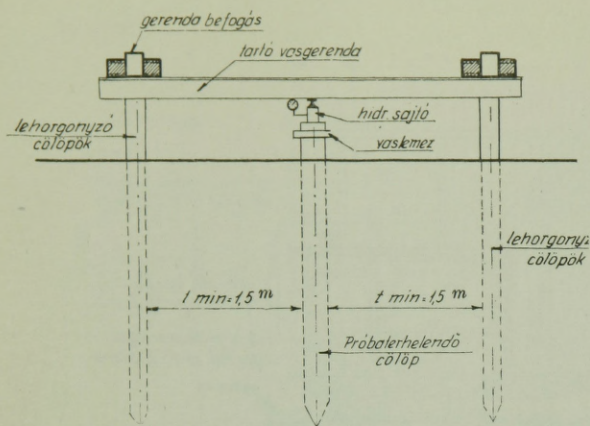
Egy db 8,0 m hosszú Franki-cölöp próba-
terhelése 400 t-ig kb. 200 000,— Ft. Egy db
8,0 m-es Franki-cölöp kb. 8000,— Ft-ba kerül.
Ha 100 t-ás határteherbírással számolva egy
lakótelepen szükség van 2000 db 8,0 m-es Franki-



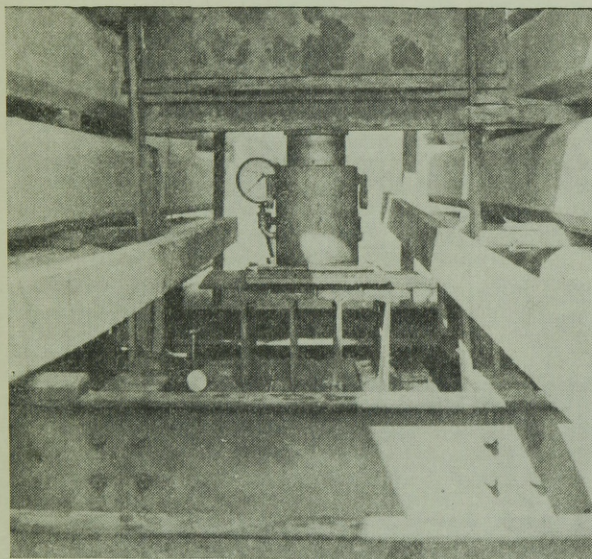
4. ábra. 100 t-ás próbaterhelés távlati képe



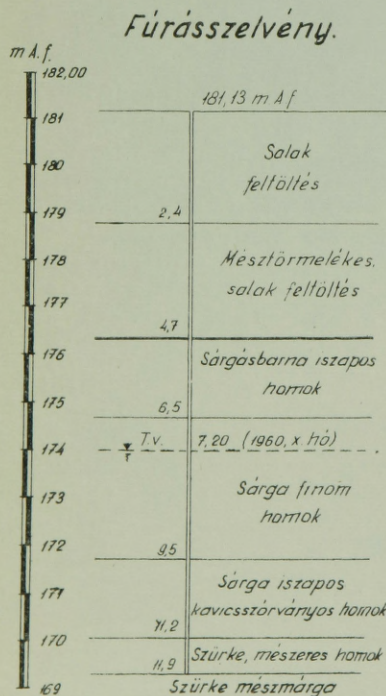
5. ábra. 100 t-nál nagyobb próbaterhelés elvi elrendezése



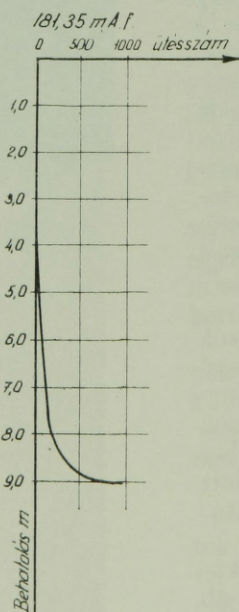
6. ábra. Lehorgonyzás elvi rajza



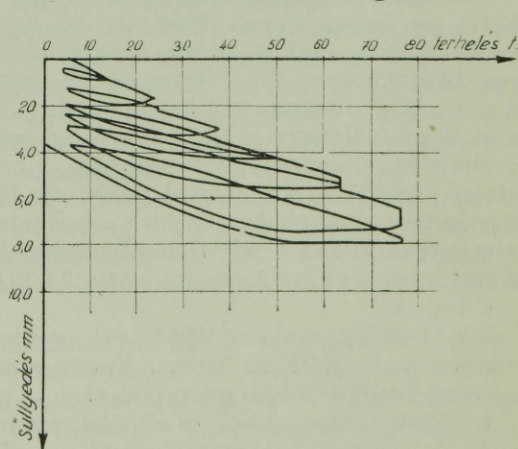
7. ábra. Süllyedésmérő órák és a hidraulikus sajtó elhelyezése



Verési diagramm.



Terhelés-süllyedés diagramm.



Megjegyzés:

Behatolás az utolsó 25000 mkg ütőszámát képviselő ütőssorozat hatására 0,86 cm.

8. ábra. Próbacölöpözési és próbaterhelési adatok feldolgozásának eredménye

cölöpre, akkor ennek a kivitelezése 16 000 000,— Ft. Próbaterhelés során (ismét 2 db próbaterhelést feltételezve) a cölöpök megállapított határterhelelése 130 t. Az eredetileg megtervezett cölöpszám helyett csak 1540 db cölöpöt kell megépíteni, s így a megtakarítás 3 700 000,— Ft lesz.

A fenti példákban világosan látszik az időben elvégzett próbaterhelések gazdasági hatása.

Meg kívánom jegyezni, hogy az említett példákat a hazai építőipari gyakorlatból vettem, s a próbaterhelések jelentőségét aláhúzza éppen az, hogy a próbaterhelés mindhárom esetben a cikk elején említett ellenőrző szerepet játszhatta csak, mert az áttervezésre időhiány miatt nem került sor.

4. Az előmunkálatok végrehajtása

Az alábbiakban közöljük a próbacölöpözésekkel és cölöp-próbaterhelésekkel kapcsolatos gyakorlati szabályok gyűjteményét.

4.1. Próbacölöpözéshez és cölöp-próbaterheléshez szükséges előzetes adatok.

4.1.1. Talajmechanikai vizsgálat.

Az előmunkálatok végrehajtásához elengedhetetlen a kellő mértékű talajfeltárás. A feltárásoknak az összenyomódó talajréteg teljes vastagságát fel kell deríteni, de tisztázott geológiai viszonyok között is a feltárás a cölöpök csúcsának várható mélysége alatt legalább 3 méter mélységig történjék.

A talajmechanikai szakvéleménynek foglalkozni kell a cölöpök csúcsa alatti rétegek vizsgálatán kívül a cölöpöket körülvevő talajok állapotával, összenyomhatóságával, fűrhatóságával, tömöríthetőségével is.

Fokozottan kell ügyelni a hidrológiai viszonyokra (talajvízáramlás), meg kell vizsgálni, hogy a harántolt rétegek folyósodásra hajlamosak-e és meg kell állapítani az agresszivitás mértékét is.

CÖLÖPVERÉSI JEGYZŐKÖNYV.

A létesítmény sz. próbacölöp

A cölöp	Sorszáma	A verőkas súlya	A bevert cölöp	Beverl. hossza	m
	Anyaga	Cölöpözési mód		Szabad hossza	m
	Hossza	Géptípus		Teljes hossza	m
	Középátmérője	Verőkas ülési energiája		Levágott hossza	m
	Súlya	Cölöp szükséges teherbírása		Felesl. vált. levágott hossz	m

A cölöp behatolása az egyes üléssorozatok alatt (cm-ben)

	Beha- tolás	Ülések száma	Éjlési magass. m	Verési idő		Beha- tolás	Ülések száma	Éjlési magass. m	Verési idő		Beha- tolás	Ülések száma	Éjlési magass. m	Verési idő
1					19					37				
2					20					38				
3					21					39				
4					22					40				
5					23					41				
6					24					42				
7					25					43				
8					26					44				
9					27					45				
10					28					46				
11					29					47				
12					30					48				
13					31					49				
14					32					50				
15					33					51				
16					34					52				
17					35					53				
18					36					54				

Összes cölöp behatolás: cm

Összes ülésszám:

196 év hó nap

aláírás

aláírás

aláírás

A talajmechanikai vizsgálatok előírásaival részletesen az MSZ 4488 sz. és az MSZ 15001 sz. foglalkozik.

Talajfeltárásnál a fúrási munkálatokat megbízhatóbbá teszi és kiegészíti a szondázás, melyvel előzetes tájékoztató adatokat nyerhetünk a próbacölöpözéshez (MSZ 15001. Függelék).

Talajmechanikai vizsgálatok értékelésével minden esetben csak szakintézet bízható meg.

4.12. A tervezett létesítmény adatai.

Az előmunkálatok megkezdése előtt ismerni kell a tervezett létesítmény alaprajzát, szerkezetét a közelítő terhelési adatokat és a cölöpfejek magasságát.

4.13. A próbacölöpök és cölöp-próbaterhelések száma.

A talajfeltárást alapján az építmény területét olyan részekre kell beosztani, melyeken belül

a talajviszonyok azonosnak tekinthetők. Minden egyes területen belül legalább három darab próbacölöp leverése, illetve készítése szükséges, melyek közül legalább egyet próbaterhelés alá kell vetni.

Egyébként az építmény, vagy építménycsoport alapterületének minden 1500 m²-ére legalább egy terhelési próbának kell esnie, 1500 m²-nél kisebb alapterületen pedig legalább két próbaterhelést kell végezni.

Amennyiben kisebb jelentőségű építménynél a talajrétegződés a cölöpözés szempontjából teljesen felderített és a cölöpök teherbírására megfelelő tapasztalati adatok állnak rendelkezésre, úgy gazdasági szempontok miatt a szaktervező vállalat engedélyével a próbaterheléstől el lehet tekinteni.

4.2. Próbacölöpözés csak vert cölöpöknél.

4.21. A próbacölöpözés célja:

[illegible]

A próbacölöpözés során a talajrétegek behatolási ellenállásáról és a cölöpök hosszáról nyerhetők adatok.

4.22. A próbacölöp méretei a végleges cölöpök méreteivel, a cölöpverő típusa pedig a végleges kivitelezésnél használt cölöpverő típusával megegyező legyen.

Előregyártott vert vasbeton cölöpök alkalmazása esetén a próbacölöp 1,0 m-rel hosszabb legyen — a cölöptoldás elkerülése végett — a talajmechanikai szakvéleményben feltüntetett szükséges cölöphossznál. Próbacölöpözéshez csak ép, nem repedt, centrikusan verhető cölöptípus szabad használni. (Tűréseket lásd az MSZ 11313/1).

4.23. A próbacölöp leverésénél verési jegyzőkönyvet kell felvenni. A verési jegyzőkönyv a cölöp és a cölöpverő gép lényeges adatait tartalmazza (cölöphossz, keresztmetszet, csúscsiképzés, cölöpverő típusa, egy ütés ütőmunkája, cölöp-csúcs helyzete a talajrétegződéshez viszonyítva).

a cölöpverés kezdetének és befejezésének időpontja, verési szünetek kezdete és vége, a verés során felmerült különleges körülmények).

4.24. A cölöp verésre történő behatolásának mérése legegyszerűbben a következőképpen történhet.

A cölöp egyik oldalát, illetve Franki-féle cölöpnél a verőcsövet 10 cm-es beosztással látjuk el. A beosztás mellé el nem mozduló mutatót (pl. két — a cölöptől 1,5—1,5 m távolságra levő — cövekre keresztbe szegelt vízszintes lécet) helyezünk, amely indexül szolgál a behatolások leolvasásánál. A verés megkezdése után 10 ütésenként kell mérni a behatolásokat, később — amikor a behatolások kisebbek lesznek — a 10 cm behatoláshoz tartozó ütésszámot számoljuk.

4.25. A próbacölöpöket addig kell verni, ameddig az alapozást tervező előírja. Előírás hiányában elegendő, ha a próbacölöpöket addig verik, előregyártott vert vb. cölöpnél, amíg leg-

alább az utolsó három, egyenként 25 000 mkg ütőmunkát képviselő ütősorozat hatására az összehatolás 3 cm alatt marad.

4.26. Franki-féle cölöpözés esetén az utolsó 10 db 4 m-es ütésből álló ütősorozat hatására a behatolás nem haladhatja meg a 6,0 cm-t.

A próbacölöpök verésére és készítésére vonatkozó előírások megegyeznek a cölöpök verésére és készítésére vonatkozó előírásokkal, melyek megtalálhatók az MSZ 15005 szabvány Függelékében, az MSZ 151/3. szabvány 3.1. pontjában, az ME 59—63. sz. műszaki előírásban és a Franki-cölöpözéssel kapcsolatos műszaki előírásban.

Fúrt vasbeton cölöpöknél a próbacölöp készítésére az MSZ 15113 3.16. és 3.17. pontja érvényes. A cölöp készítése közben jegyzőkönyvet kell felvenni a készítés módjáról, a cölöp méreteiről, a talajrétegződésekről, a talaj állapotáról és a talajvíz helyzetéről. A helyszíni betonozásra a beton- és vb. munka (MSZ 15115) kivitelezési előírásai érvényesek.

4.3. Cölöp-próbaterhelések előkészítése.

4.31. A cölöp-próbaterhelés célja a cölöpök törőterhelésének, annak a terhelésnek a megállapítása, melynél a talaj törési határállapota beáll.

4.32. Az MSZ 15005 szabvány 6.331. pontja értelmében a cölöp próbaterhelését lehetőség szerint addig kell fokozni, míg a cölöp alatti talaj törőterhelését el nem érjük. Amennyiben ez a teherviselő szerkezetek gyengébb volta vagy a teher elégtelensége miatt nem sikerül, akkor minimum a tervezett terhelés kétszereséig kell terhelni, illetve kisebb keresztmetszetű cölöpöknél 75 kg/cm² betonfeszültségig.

4.33. A terhelésnek a próbacölöpre történő rájuttatása célszerűen hidraulikus sajttal történhet. A különböző teljesítőképességű hydr. sajtók műszaki adatait az 1. ábrán ismertetjük. A hidraulikus sajtót a próbaterhelésnél használt manométer-órával együtt közvetlenül a vizsgálatokat megelőzően kalibráltatni kell (ÉTI Bp. XI., Diószegi u. 37., vagy ÉKME II. sz. Hídépítéstansz. beton- és vb. laboratóriuma Bp. XI., Műegyetem rkp. 3.). A kalibrálási jegyzőkönyvet a próbaterhelést értékelő szervnek át kell adni.

4.34. A próbacölöp tetejét a hidraulikus sajtó egyenletes felfekvése érdekében vízszintes síkúra kell kiképezni.

A leverés után a ráfejelést, illetve a levésés utáni cementsimítást időben kell elvégezni, hogy a próbaterhelést ne akadályozza.

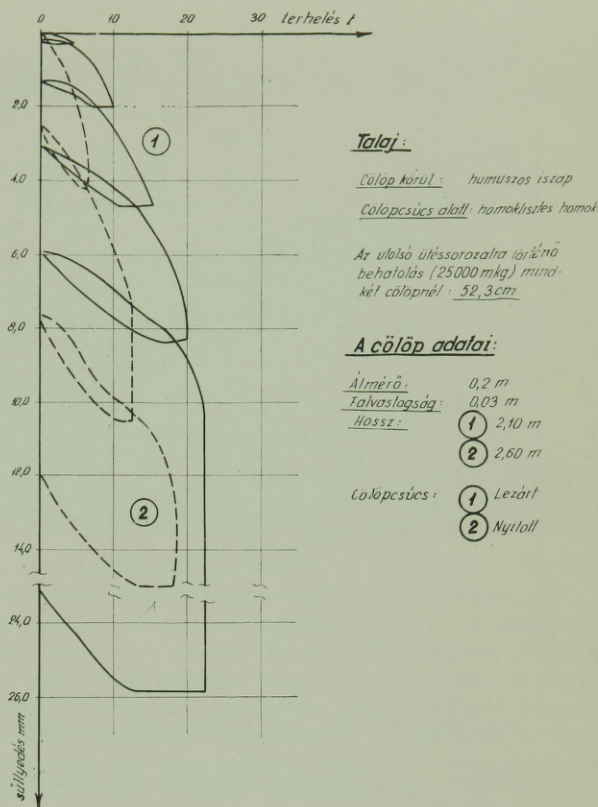
4.35. Előregyártott vert vasbeton cölöpnél a próbacölöp és a hidraulikus sajtó alja közé a cölöp felső síkja egyenletlenségeinek kiküszöbölésére, és az órák elhelyezhetőségének céljából kb. 1,5 cm vastag 70×40 cm méretű vaslemez kell elhelyezni (lásd 3. ábra).

Nagyobb átmérőjű cölöpöknél célszerű négyzet alapú, hasáb alakú vb. fej kialakítása (Lásd 2. ábra). Erre helyezhetők el a hidraulikus sajtók és a süllyedésmérő csapok vagy mércek.

4.36. A cölöp két szemben levő oldala mellett kb. 50—50 cm szabad nyílást kell hagyni, hogy a süllyedésmérő órákat két oldalt tartó — a cölöp és terhelőberendezés mozgásától függetlenül el-

① RÖVID VERT ÜREGES CÖLÖP.

② RÖVID VERT CSÖCÖLÖP



11. ábra. Rövid vert üreges és csöccölöp terhelés—süllyedés görbéje

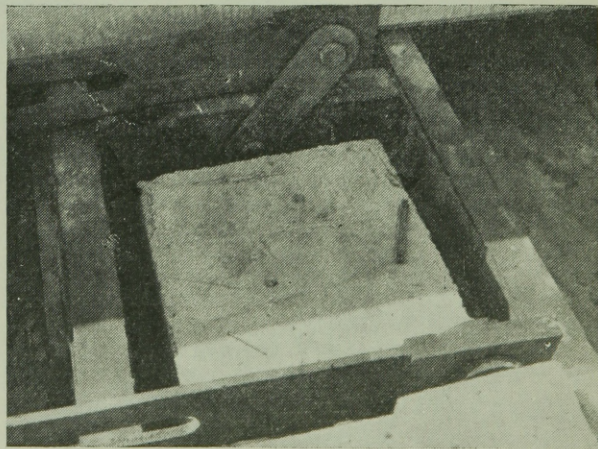
helyezett — tartószerkezetet el lehessen helyezni. (Pl. a 3. ábrán látható 4 db facövekre szegelt vízszintes palló.)

4.37. A hidraulikus sajtó ellenterhelését két-féle módon lehet biztosítani.

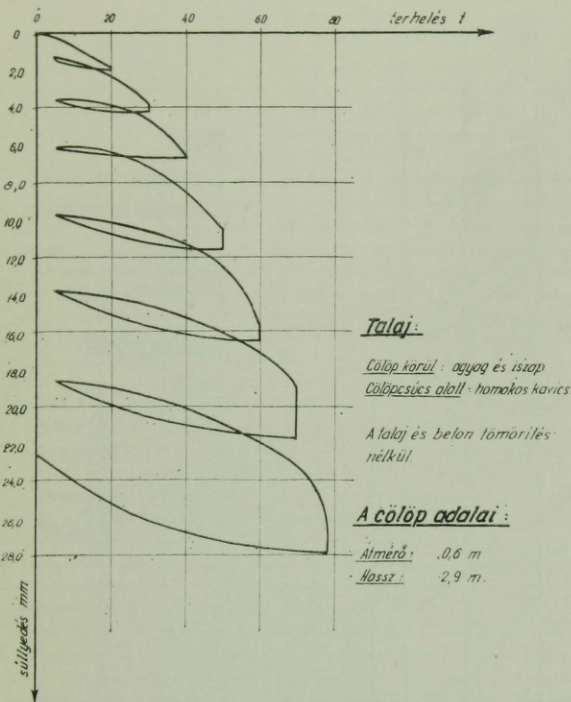
4.371. Probaterhelő szekrény segítségével.

4.372. A szomszédos cölöpök köpenysúrlódásának felhasználásával.

4.371. Probaterhelő szekrény alkalmazása esetén a szekrény helyén a felszint el kell egyengetni a szekrénynek a talajra történő vízszintes, egyenletes felfekvése érdekében. Sor kerülhet esetleg



12. ábra. 100 t-ás terhelőszekrény alváza



13. ábra. HIGHWAY-féle cölöp terhelés—süllyedésgörbéje

süllyesztésre vagy alámáglyázásra a cölöp fejének helyzetétől függően.

Sokféle típusú próbaterhelő szekrény ismert. A hazai gyakorlatban legismertebb és leghasználatosabb a 100 t teherbírású szekrény. A terhelés történhet földdel, homokos kavicsal, téglával, cölöppel stb. Az elvi elrendezés rajzát a 3. ábrán közöljük. Ez a fajta szekrény 50—60 t határteherbírású cölöpnél használható.

Az 5. ábrán bemutatjuk a 100 t-nál nagyobb terhelés szekrény szerű elvi elrendezését.

4.372. A lehorgonyzó cölöpök a próbaterhelendő cölöpnél kb. 1 m-rel hosszabbak legyenek. Erre azért van szükség, hogy az áthidaló I tartókhöz a cölöpök acélbetétei hozzáerősíthetők legyenek.

A lehorgonyzó cölöpöknek a próbaterhelő cölöptől való távolsága 1,5 m-nél kisebb nem lehet. Ez az érték a cölöpök közötti távolságot jelenti, s nem a tengelytávolságot.

A lehorgonyzó szerkezetet oly módon kell kivitelezni, hogy a lehorgonyzó cölöpökre egyenlő húzóerő kerüljön. Ezt egyenlő cölöptávolsággal és statikailag határozott szerkezettel lehet biztosítani. Célszerűen lehet alkalmazni átviteles szerkezetet a statikai határozottság biztosítására. Az átviteles tartó főtartójának 100 tonna terhelésig 500-as I tartó megfelel.

Nagyobb terhelések esetén 700 t-ig 2 db 1000 mm-es, összecsavazott gerinclemezes tartót célszerű alkalmazni. Elvi elrendezése ugyanaz, mint a 6. ábrán látható elrendezés, de a cölöpök közötti távolság legalább 5,0 m legyen.

A lehorgonyzó cölöpök száma függ a cölöpre jutó terheléstől, a talaj és a cölöp közti köpenysűrűségi értéktől, valamint a cölöpök leverési mélységétől.

Tekintettel a nagy terhelésekre, a hegesztéseknek teljesen szakszerűen kell készülniük. A lehorgonyzó cölöpök hegesztésénél az esetleg lepattanó varratok és vasdarabok ellen balesetelhárítási intézkedéseket kell tenni. (pl. vaslemez, szádpalló, deszkalap-védelem).

Ha csavarozással készült a kapcsolat, akkor hosszú vagy kettős anyát kell alkalmazni.

4.38. A próbaterhelés idején — az MSZ 15005 számú szabvány szerint — a próbacölöp környékén cölöpözni nem szabad. Ugyancsak kerülni kell azokat a hatásokat, melyek a cölöp süllyedésének megfigyelését zavarják (rázkódások, lökések stb.). A próbacölöp közelében nagyobb mélységű árok, földmozgatás, a teherbírás értékét kedvezőtlenül befolyásolják.

4.39. A lehorgonyzó cölöpöket a végleges cölöpalapozásba beszámítani általában nem szabad. Az előregyártott vert vb. cölöpöket, amennyiben mégis felhasználják, úgy utólag újra addig kell verni, míg az előírt behatolási értéket el nem érik.

Ha az egyedi cölöp-próbaterhelési eredmények a vizsgált területen belül nagyon eltérőek vagy nagy terhelésű pillérek esetén a cölöp csúcsa alatt néhány méter mélységben összenyomható talajréteg van, akkor a pillérek alá tervezett egész cölöpcsoportot kell megterhelni.

4.4. Cölöp-próbaterhelés végrehajtása.

4.41. A próbaterhelést akkor lehet csak megkezdeni, ha a cölöp-próbaterhelés előkészítése megfelelően, szakszerűen már megtörtént.

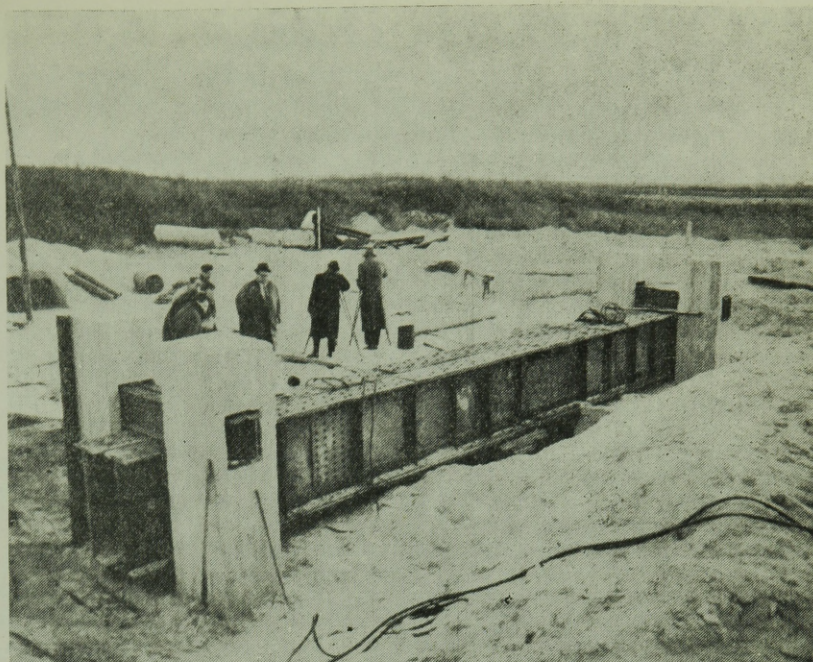
A cölöp-próbaterhelést a végleges építmény viszonyaihoz hasonlóan kell végrehajtani.

4.42. A terhelés értékének megállapítása hidr. sajtóval való teherátadásnál manométer-órával történik. A manométer-órák szabatos működését a terhelés megkezdése előtt és után ellenőrizni kell. A hidr. sajtó alkalmazása előtt meg kell győződni annak helyes működéséről. A sajtó tartályát fékolajjal, kompresszorolajjal, vagy glicerinnel és víz 1:10 arányú keverékével kell feltölteni. Víz alkalmazni téli időben a fagyveszély miatt nem célszerű. Meg kell győződni a szelepek helyes működéséről, illetve arról, hogy a sajtó a terhelést ingadozás nélkül tartja-e. A sajtó dugattyúját a terhelés befejezése után alapállásba kell visszaengedni. A besüllyedés értékének megállapítása történhet lehajlásmérő órákkal, nóniuszos mércével, vagy szintezéssel. Használat előtt mindig meg kell győződni, hogy az órák vagy mércék nem akadnak-e.

A próbaterheléstől a rezgéseket okozó hatásokat (forgalom, cölöpverés stb.) távol kell tartani és ugyancsak ki kell küszöbölni a szomszédos próbaterhelések egymásra való hatását is.

4.43. A sajtó elhelyezése a cölöp és a lehorgonyzó I tartó között centrikusan történjék.

A besüllyedés mérésére szolgáló lehajlásmérő órák mérőcsúcsát a cölöpre helyezett 70×40×1,5 cm méretű vaslemezre, vagy a már ismertetett



hasáb alakú vb. fejre kell elhelyezni. Az órák felerősítése a cölöp és a terhelő berendezés mozgásától teljesen független legyen. A próbaterhelt cölöptől és a terhelő berendezéstől az órák felerősítésére szolgáló szerkezet tartócövekje min. 1,0 m-re legyen. Az órák felerősítése lehetőleg úgy történjék, hogy azok nagyjából egyenlő oldalú háromszöget alkossanak. (3 óra esetén.) Ha 3 óra felszerelése nem lehetséges és így 2 órával mérünk, akkor a cölöp két ellentétes sarkára szereljük fel azokat. Ajánlatos a süllyedéseket a durva hiba elkerülése céljából egyidejűleg különböző módon mérni (pl. mérőórával és szintezéssel).

A próbaterhelést szemcsés talaj esetén a verés után 24 órával, kötött talaj és helyszínen készített cölöp esetén pedig 5 nappal a verés, illetve elkészítés után lehet leghamarabb elkezdni.

4.44. A próbaterhelés megkezdése előtt a cölöpre 0,5—1,0 t előterhelést kell ráadni. A tehermentesítések során a terhelést 0 t-ra csökkenteni nem szabad, csak az előterhelésig, mivel a teljes tehermentesítésnél az órák alaphelyzete megváltozhat.

4.45. A terhelést a cölöpre lépcsőnként kell ráadni. A terhelési lépcsők nagyságát úgy kell megválasztani, hogy a törőterhelés értéke és a próbaterhelési terhelés-süllyedési görbe megbízhatóan megállapítható legyen. A terhelési lépcsők nagyságára irányadó lehet: a lépcső értéke a megbecsült törőérték vagy az alkalmazható legnagyobb terhelés $\frac{1}{10}$ -e, illetve 5—10 t, között változzon (kötött talajban esetleg nagyobb is lehet). A terhelési lépcsők értékét célszerű úgy megválasztani, hogy az pontosan leolvasható legyen a manométer-órán. Az egyes lépcsők felhordása után a süllyedések időbeli lefolyását meg kell figyelni. Minden lépcsőnél ki kell várni a talaj konszolidációját; kötött talajban levő cölöpnél erre különös gondot kell fordítani. Újabb terhelést a cölöpre mindaddig nem szabad adni, míg a cölöp süllyedése gyakorlatilag be nem fejeződött, illetve

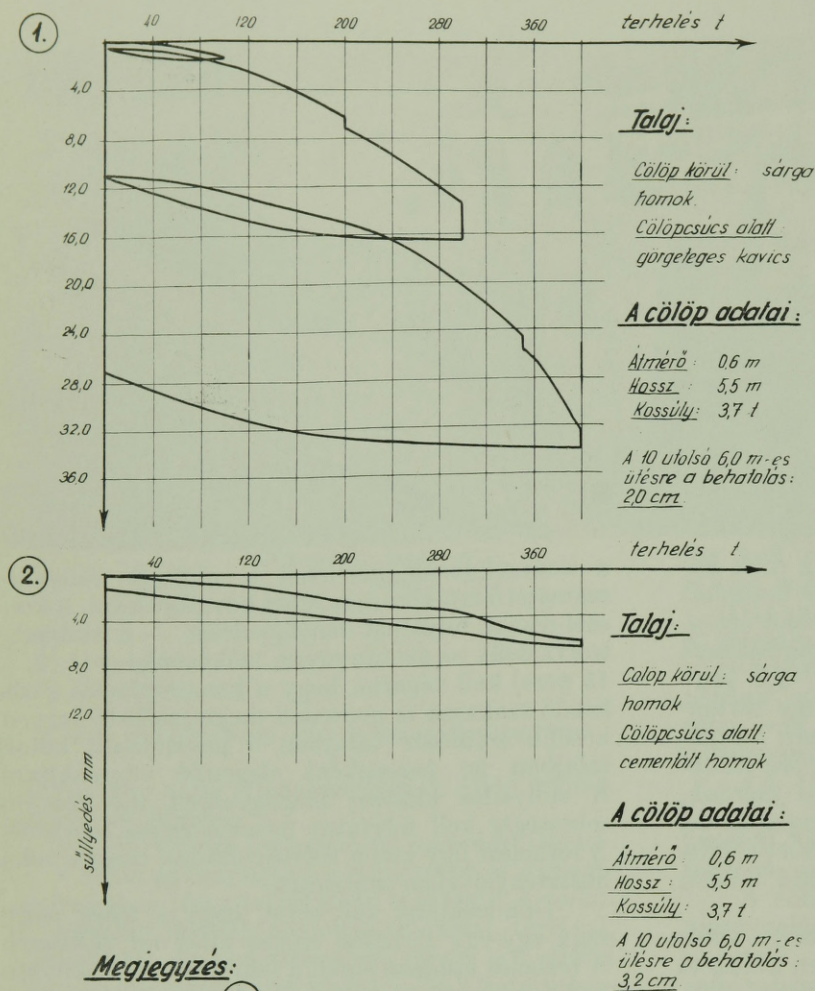
a konszolidációs görbéből a végleges süllyedés számszerű értékére nem lehet következtetni. A konszolidációs folyamat megfigyelését — a süllyedés leolvasását — eleinte olyan időközönként (1, 2, 5, 15 perc) kell végezni, hogy a konszolidációs görbe kezdő szakasza is pontosan megrajzolható legyen, később szemcsés talajban 5 percenként, kötött talajban 30 percenként elegendő végrehajtani. A süllyedés időbeni megfigyelését 0,2 mm/óra sebességgel kell folytatni minden egyes lépcsőnél. A terhelést úgy kell a cölöpre átadni, hogy a cölöp hossz tengelyében működjék.

Gondoskodni kell arról, hogy a teher nagysága egy-egy terhelési lépcső alatt ne változzék. A terhelés átadása során a lökések és rázkódásokat feltétlenül kerülni kell. A terhelések közben tehermentesítéseket kell végezni a cölöp rugalmas és maradó besüllyedéseinek megállapítására. A tehermentesítési lépcső a terhelési lépcső kétszerese lehet. A próbaterhelés után a cölöpon tehermentesítést kell végezni, és meg kell állapítani a teljes, maradó süllyedést.

4.46. A próbaterhelés alkalmával a cölöp keresztmetszetet, cölöphosszat, a csúcs alakját, a cölöpverő gyártmányát, az utolsó ütésekre történő behatolásokat, a cölöp talajban álló hosszát fel kell jegyezni. Fel kell tüntetni a próbaterhelés módját a terhelő- és lehorgonyzó szerkezetek adatait (lehorgonyzó cölöpök egymástól való távolságát, lehorgonyzó I gerenda méreteit stb.).

4.47. Ha a törőterhelés elérése előtt a lehorgonyzó cölöpök a földből kezdenek kihúzódni, fel kell jegyezni, hogy a kihúzódás mely terhelésnél kezdődött el, mert ebből következtetni lehet a köpenysúrlódás értékére. Figyelembe kell venni azonban, hogy a húzásnál fellépő köpenysúrlódás a nyomásnál fellépővel szemben kisebb érték szokott lenni.

4.48. A próbaterhelés során észlelt rendellenességeket (cölöpök elferdülése, órák kimerülése, hydr. sajtó kimerülése stb.) fel kell jegyezni.



Megjegyzés:

2. próbaterhelésnél is volt lehermenesülés háromszor, de az áttekinthetőség miatt ezeket nem ábrázoltuk.

4.49. A próbaterhelési jegyzőkönyvet keltezéssel és aláírással kell ellátni.

A talajmechanikai rétegszelvényt a jegyzőkönyvhöz mellékelni kell.

A cölöpök fejének magasságát abszolút magassági rendszerben is meg kell állapítani.

4.5. Próbacölöpözés és cölöp-próbaterhelés eredményeinek értékelése:

4.51. Próbacölöpözés.

4.511. Előregyártott vert vb. cölöpöknél az utolsó 25 000 mkg ütőmunkát képviselő ütőssorozat, Franki-cölöpnél az utolsó 10 db 4 m-es ütés hatására történő behatolás összehasonlítása módját ad arra, hogy a területen levert próbacölöpök teherbírását nagyságrendileg összehasonlíthassuk a próbaterhelt cölöp teherbírásával, annak az utolsó ütőssorozat hatására történő behatolása segítségével. Az utolsó 25 000 mkg ütőmunkát képviselő ütőssorozat, Franki-cölöpnél az utolsó 10 db 4 m-es ütés hatására történő behatolást a próbacölöpözési diagramon fel kell tüntetni. Eze-

ket az értékeket összehasonlítva a végleges cölöpözés során nyert behatolási értékekkel fontos adatokat nyerhetünk az egész cölöpalapozás teherbírására vonatkozóan.

4.512. Fúrt vb. cölöpöknél a próbacölöp adatai és a talajrétegződés összehasonlítása ad támpontot a végleges cölöpalapozás teherbírására.

4.52. Cölöp-próbaterhelés.

A vert és fúrt vb. cölöpök próbaterhelése során nyert terhelés—süllyedés-diagramból a próbacölöpök, ill. cölöpalapozás határterherbírása az MSZ 15005 6.4 és 6.5 pontja, vagy valamely általánosan elfogadott értékelési mód alapján állapítható meg.

5. Gyakorlati példák néhányfajta cölöp próbaterhelésére

Az ismertetésre kerülő cölöp-próbaterhelési adatokat a Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat bocsátotta rendelkezésünkre.

Mielőtt néhány kevésbé ismert cölöpfajta egy-egy próbaterhelési eredményét ismertetnénk, az alábbi táblázatban összefoglaljuk a hazánkban ismert cölöpfajták átlagos határteherbírási értékeit:

Cölöpözési eljárás	Méret (cm)	Határteherbírási (t)
Rövid vert csőcölöp	Ø 20	2,5— 6,0
Rövid fúrt cölöp	Ø 20—40	2,5— 12
Highway-féle fúrt cölöp . .	Ø 60	20 — 40
Normál fúrt cölöp	Ø 30—40	20 — 30
Előregyártott vert vb. c.	□ 30.30	30 — 50
Cső-, ill. üreges cölöp. . . .	Ø 30	30 — 50
Injektorcölöp	□ 30.30	40 — 70
Robbantott-fejes cölöp . .	□ 30.30	70 — 90
Sajtol (mega) cölöp	□ 25.25	70 — 90*
Franki-cölöp	Ø 60	100 — 150
Kompresszol-cölöp	Ø 75	150 — 250**
Benoto-cölöp	Ø 90	200 — 350

A *-gal jelölt sajtol (mega) cölöpökkel — a kivitelezés technológiájából következően — a beton határfeszültségéig tetszés szerinti teherbírási érhető el. A táblázatban közölt adat az eddig alkalmazott és észlelt teherbírási értékek szélső határait adják. Olyan jellegű próbaterhelés, mint a többi cölöpnél — szintén a kivitelezés technológiájából következően, hiszen a sajtolásnál mindegyik cölöp teherbírását megállapítják — nem történt és nincs is rá szükség.

A **-gal jelölt kompresszol-cölöp teherbírási adatát külföldi adatok alapján adtuk meg. Hazai próbaterhelési adatairól nincs tudomásunk.

Az alábbiakban ismertetjük néhány kevésbé ismert cölöpözési fajta rövid technológiai leírását és egy-egy próbaterhelési eredményét.

5.1. Rövid, vert csőcölöpözés.

Hazánkban kísérleti célokra alkalmaztuk. Előnye: 2—4 m mélységig — megfelelő talajviszonyok esetén — alkalmas a sok kézi munkát igénylő kis terhelésű sicalapozási módszerek (sávpilleralapozás) helyettesítésére; ezenkívül gyors és gépesíthető alapozási mód.

2—4 m hosszú 0,2 m átmérőjű csövek gyártására szolgáló pörgető berendezéssel a Bányászati Építő Vállalat rendelkezik. A cölöpök kétféle típussal készülhetnek: nyitott és lezárt csúccsal. Vépük az előregyártott vert vb. cölöpökével megegyezik.

Rövid cső, illetve üreges cölöpök verésére a kis kossúlyú cölöpverők kiválóan alkalmasak. Próbatelhelésük legegyszerűbben szekrényes próbaterhelési módszerrel történhet.

Az említett kétféle cölöptípus terhelés—süllyedés-görbéje a 11. ábrán látható.

A csőcölöpök alkalmazhatóságának elméleti és gyakorlati kérdéseivel Dr. Széchy Károly foglalkozik. Erről szóló beszámolója (Magyar Tudományos Akadémia közleményei XXII. 4. szám) „Csőcölöpökkel végzett kísérletek” címmel jelent meg.

5.2. Highway-féle rövid, fúrt cölöpözés.

Rövid, fúrt cölöpözésnél a fúrás különböző gépi berendezéssel történhet. Ezek közül egyik fajta az 1964-ben beszerzett és az ÉM Közmű és

Mélyépítő Vállalat tulajdonában levő Highway-féle fúróberendezés. A gép 0,6 m átmérőjű 2,9 m mély furat készítésére alkalmas. A fúrás beléscső védelme nélkül történik, ezért talajvíz alatti fúrásokra nem alkalmas a berendezés és csak nem omlékony, kötött jellegű talajokban készíthető vele furat.

A fúrólyuk alján fellazított talaj eltávolítása, illetve tömörítése után a vasszerelés elhelyezése és a betonozás kézi erővel történik.

A fúróberendezés Ziss 151-es típusú terepjáró gépkocsira van felszerelve, így nemcsak az állás, hanem az egyik munkahelyről a másikra való szállítás is önjárással történik.

A próbaterhelés távlati képe a 4. ábrán látható, a 12. ábra a próbaterhelésnél használt 100 t teherbírási terhelőszekrény I. tartókból össze-szerelt vázát mutatja be.

A Highway-féle fúróberendezés segítségével készített rövid, fúrt cölöp terhelés—süllyedés-görbéje a 13. ábrán látható.

5.3. Franki-cölöpözés.

A Franki-cölöpözés lényege az, hogy egy terepszintre helyezett 0,52 m átmérőjű beléscső aljára 1,0—1,5 m-es betondugót készítenek. A lyuk-képzés 3,0—3,7 tonnás kosnak 4—6 m-ről a betondugóra való ejtgetésével történik úgy, hogy eközben a betondugó beleszorul a beléscsőbe, s verés közben a kos a beléscsővet is magával viszi. A beléscső rögzítése esetén — kellő mélységben — a betondugó a csőből kiverhető, s így kiszélesített cölöpfej készíthető. A további betonozás folyamatos beléscső-kihúzás és kosejtgetés közben történik. Az így készülő beton kitüremkedik a csőből, s igen tömör állapotú lesz.

A cölöp teljes hosszában vasalható. A gép letalpalással sín páron állítható át. Egy állásból 5,2 m szélességben képes cölöpöt készíteni. Franki-cölöpözőgéppel az ÉM Közmű és Mélyépítő Vállalat rendelkezik.

A Franki-cölöp próbaterhelésének távlati képe, mely egyben példa a lehorgonyzó próbaterhelésre, a 14. ábrán látható.

A terhelés—süllyedés-görbéket a 15. ábrán mutatjuk be.

5.4. Egyéb cölöpözési fajták próbaterhelési eredményei.

Az alábbiakban felsoroljuk azokat a forrásokat, ahol néhány, eddig nem említett cölöpözési fajta próbaterhelésével kapcsolatos leírásokat meg lehet találni.

5.41. Előregyártott vert vb. cölöp. Mélyépítéstudományi Szemle XII. évf. (1962.) 5. szám Dr. Rózsa László: A cölöpterhelés tervezésének főbb kérdései.

5.42. Injektor cölöp: Műszaki Tervezés 1964. július (7. sz.) Regele Zoltán—Dr. Hunyadi Ferenc: Újabb tapasztalatok az injektor cölöpök alkalmazása terén.

5.43. Robbantott-fejes cölöp: Mélyépítéstudományi Szemle XIII. évf. (1963.) 2—3. szám. Balázs Béla: Kísérletek kiszélesített talpú cölöpökkel.

5.44. Sajtol cölöp: Mélyépítéstudományi Szemle XI. évf. (1961.) 9. szám Balázs Béla: Sajtol cölöpök alkalmazása mélyalapozásoknál.

Az 1964—65. évi téliesítés néhány gazdasági vonatkozású tapasztalata*

KOVÁCS BÉLA

Az építőipar viszonylag szervezett és — a nagyobb termelési feladat teljesítése, valamint a maximális téli foglalkoztatás érdekében — fokozott téliesítése az 1963—64. évi téli időszakkal kezdődött. (1963—64. évi téli időszaknak és a téliesítési szempontból „bázisidőszak”-nak 1963 decemberét és 1964 I. negyedévét tekintjük.) Ebben az időszakban a téli felkészülés, illetve a téliesítés végrehajtása súlyjal csak az ÉM kivitelező vállalatának területére szűkült. Ezzel szemben az 1964—65. évi téli időszakban** a téliesítés, ha kisebb szervezettséggel és volumennel is, de más tárcák vállalatának feladatkörét is bővítette. Ezen túlmenően bizonyos vonatkozásokban (mint pl. a téli felkészülés, a téliesítési költségek elszámolási és anyagi ösztönzési rendszere stb. tekintetében) már hasonlítható, ill. a fejlődése (vagy ennek ellenkezője) mérhető.

Az 1964—65. évi téli időszaknak éppen ez a fejlődés mérésére lehetőséget adó tulajdonsága indokolja az elmúlt téliesítés értékelése során szerzett tapasztalatok ismertetését — *egy újabb téli időszak előtt.*

Téli célkitűzés

1965. I. n. évben az éves termelési terv 16—17%-ának a teljesítése, maximális, de a munkaterülettel, ill. a termeléssel arányban álló létszám-foglalkoztatás mellett.

E célkitűzésben — a múlttal szemben — fejlődésnek számít a létszám ésszerűbb foglalkoztatására, s nemcsak a mindenáron való megtartására irányuló törekvés.

A téli felkészülés

Az előző évi tapasztalatokat felhasználva, azonos módszerek („téli intézkedési terv”) alkalmazásával, a téli felkészülés sok tekintetben szervezettebb volt, és az intézkedések időben előbb történtek. A korábban megtett intézkedések következtében a téli időszak feladatainak megvalósítását biztosító anyagi-műszaki feltételek kedvezőbben alakultak. A jelentős téli gépbeszerzések (400 db. OT 30 típusú hőlégfűvő, 50 db Express Heating, 120 db Sirokkó OETE—10 és 2 db. Kärcher-légfűtők) számottevően emelték az ÉM kivitelező építőipar léghevítő kapacitását, azonban még így is — közelítő számítások szerint — csak mintegy 70—75%-át fedezték a téli hőenergia-igénynek. (A hiányzó kapacitás elsősorban gőzfejlesztő berendezésekben mutatkozott.)

* A téliesítés értékelése kapcsán szerzett tapasztalatok elsősorban az ÉM kivitelező építőiparra vonatkoznak.

** 1964—65. évi téli időszak = 1964. dec. hó + 1965. I. n. év. (A téli intézkedési tervhez alkalmazott téli időszak, amelynek értékelése a téli tervvel és a bázisidőszakkal való összehasonlítást célozza.)

A felsorolt, viszonylag kedvezőbb körülmények mellett azonban az építkezések átmenő kényszerűsége a tervezetthez és a múlt évhez viszonyítva is kedvezőtlenül alakult. Ezt lényegében az év végi átadásoknak a téli előkészítés munkájától való erőelvonása okozta, olyan ismétlődően jelentkezve, ami a jövőre nézve — mint a téliesítés hatékonyságát csökkentő jelenség — feltétlen figyelmeztet. Az ÉM az anyagi ösztönzés „kétlépcsős” alkalmazásával kívánta téli termelési tervének teljesítését elősegíteni. Az egyik szerint közel négymillió Ft célprémiumot tűztek ki a termelési és létszámterv teljesítésére, míg a második lépcsőben a generál vállalatok részére, a koordinációs tervvel szemben elért minden egymillió Ft-os túlteljesítésre 5000,— Ft célprémiumot helyeztek kilátásba. Ugyanilyen feltételhez kötötték a szak- és szerelőipari vállalatok — azonos mértékű — célprémiumának a kifizetését is, *de csak az ÉM által tervkötelezett munkákon elért túlteljesítés esetén.*

Az 1964—65. évi téliesítés anyagi ösztönzési rendszerében fejlődésnek számít a létszámterv termeléssel arányban álló teljesítésének prémium-feladatként való kitűzése, és a feladatok teljesítésének *mérleg alapján* végzett kiértékelése. (Az előző téli időszakban ugyanis lényegében csak egy feltételhez, a munkáslétszám megtartásához kötötték a prémium kifizetését, és belső felmérések, statisztikai adatok alapján végezték a kiértékelést.) Új és feltétlen pozitív vonásként jelentkezett a szak- és szerelőipar téli foglalkoztatásához kötött progresszív prémium bevezetése, amely az eddigi fő- és alvállalkozói érdekelletétek megszüntetésével az érdekezésség elősegítésének eszközévé vált.

A téliesítés anyagi ösztönzési rendszerének fejlődést jelző vonásai mellett azonban nem jutottak kifejezésre a minőségjavításra és költségcsökkentésre irányuló törekvések.

(Az előzőekben elmondottak tulajdonképpen a téliesítési folyamat egészének első stádiumát, a „felkészülést” érintik. A téliesítés egészének ezt az elméleti megbontását — „felkészülés” és „végrehajtás” — az teszi szükségessé, hogy a téli felkészülés [tervezés, anyagi-műszaki feltételek megteremtése stb.] olyan időszakban történik, amikor még nem érvényesül a meteorológiai viszonyok befolyásoló hatása, szemben a téliesítés végrehajtása, ill. a téli munka végzésének időszakával. A „felkészülés” tehát reálisabban mérhető és ennél fogva a bázisidőszakkal szembeni fejlődése is könnyebben megítélhető, mint a téliesítésnek a felkészülését követő folyamata.)

A téliesítési program végrehajtása

a) Termelés- és létszámalakulás

Az állami építőipar (ÉM, KPM, Tanács) az 1964—65. évi téli időszak termelési tervét 105,0 százalékra teljesítette.

A bázisidőszakkal szembeni többletteljesítés mintegy 600 millió Ft, bázisindex: 113,9%.

(Az 1963—64. évi téli időszak többletteljesítése az előző 1962—63. évi téli időszakhoz viszonyítva közel 1 milliárd forint, bázisindex 129,2%).

A bázisidőszakkal szembeni többlettermelést mintegy 1400 fő — bázisindex 101,4% — többletlétszámmal érte el az állami építőipar.

Az 1964—65. évi téli időszak termelési és létszámadatai tehát, mind a tervvel mind a megelőző téli időszakokkal szemben a termelés és a téli létszámfoglalkoztatottság növekedésének a képét mutatják. Az értékelés azonban — amelynek egyik célja a *télielésítés hatékonysága* fejlődésének, szerepének és termelésre gyakorolt hatásának a vizsgálata — nem elégedhet meg az elért eredmények „nyugtázásával”. Annál inkább nem, mert az abszolút számok vetületében végzett értékelés félrevezető lehet; a kimutatott teljesítések egyrészt nem vagy nem minden esetben a téliesítéssel összefüggő kölcsönhatások következményei, másrészt a téliesítésnek olyan kísérő, ellenható jelenségeit takarhatják, amelyeknek megismerése a jövőre nézve hasznos tanulságok levonását eredményezheti.

A téliesítés hatékonyságának (termeléssel összefüggő) reális megítélése a termelés-alakulás — előző felvetéseknek megfelelő — vizsgálatát és elemzésének követelményét támasztja:

A vizsgált, különböző termelési értékeket produkáló téli időszakok időtartama azonos. Az a két fő tényező, ami az azonos időtartamok különböző nagyságrendű termelési volumenét eredményezi; a téli időszakok *meteorológiai* (hőmérsékleti) *viszonyai* és a — termelési érték és a téli hőmérsékleti viszonyok szoros korrelációját csökkenteni hivatott — *télielésítés*. (Az épületek készülségi foka, a munkák összetétele stb. ugyancsak befolyásoló tényezők, de a tapasztalatok szerint termelést alakító hatásuk kisebb mérvű előbbi két fő tényezőnél.)

A téliesítés hatékonysága, fejlődésének termeléssel összefüggő mérése szempontjából a különböző téli időszakok közötti valós összehasonlítást az jelentené, ha az azonos időtartama, azonos hőmérsékleti viszonyokat fedne. Minthogy ez nincs így, és a téli hőmérsékleti viszonyok termelés alakulására gyakorolt hatása — az építőipar jelenlegi téli felkészültsége mellett — erősebb, mint a téliesítésnek a meteorológiai viszonyokat befolyásoló hatása, helytelen lenne az értékelésnél az erősebb hatótényezőnek, a hőmérséklet alakulásának az elhanyagolása. (Közel ilyen hibát jelentene a téliesítés termelést és létszámfoglalkoztatást érintő kedvező hatásának — amire a számszerű adatok is bizonyítékkal szolgálnak — a figyelmen kívül hagyása.)

A téli termelés hőmérséklet alakulásának függvényében való vizsgálatát különösen indokolja, ha 1964 és 1965. I. n. évének átlagot kifejező hőmérsékleti értékeit* naponkénti bontásban hasonlítjuk össze:

* Meteorológiai és belső felmérés szerinti, budapesti átlag középhőmérsékleti értékek.

	1964. I. n. év	1965. I. n. év
—10 C° alatt	11 nap	0
—5—10 C°-ig	34 nap	14 nap
0-tól 5 C°-ig	32 nap	42 nap
0 C° felett	14 nap	34 nap

Az 1965. I. n. évi hőmérséklet 1964. I. évhez viszonyított kedvezőbb alakulása tehát lehetőségét nyújtotta, s már önmagában is magyarázatát adja az építőipari termelés és létszámfoglalkoztatás bázis-időszakkal szembeni növelésének.

Ilyen hőmérsékleti viszonyok mellett a téliesítési igény is csökkent mértékben jelentkezett. Ezt bizonyítja a munkahelyekre kiszállított fűtőanyagok felesleges készletként való felhalmozódása, az építőipari tevékenység (I. n. évi) munkanemenkénti részarány megoszlása, amely — reprezentatív felmérés szerint — a termelési érték alapján, a következőképpen alakult:

	1964. I. n. év	1965. I. n. év
Alapozási munka	11 %	18 %
Kőművesmunka	12 %	28 %
Szakipari, gépészeti és egyéb munka	77 %	54 %
	100 %	100 %

Az 1965. I. n. évi Alapozási és kőművesmunkák viszonylag magas százaléka tehát szemléltetően bizonyítja azt, hogy minimális téliesítés mellett is lehetett ilyen munkákat végezni.

Az elmondottak összegezeként az az egyértelmű megállapítás tehető, hogy az 1964—65. évi téliesítésnek a téli termelési eredmények elérésében *szükségszerűleg csak kiegészítő, másodlagos szerep jutott*, s ez egyben a téliesítés hatékonysága mérvének is meghatározójává vált. A téliesítés másodlagos szerepe azonban nem zárja ki annak az összefoglaló megállapításnak a rögzítését, hogy a kijelölt, ún. bázis-munkahelyeken a koncentrált létszámfoglalkoztatásra és viszonylag gazdaságos munkavégzésre irányuló törekvések a téliesítés, ill. a téli munka hatékonyságának növelését és a múlttal szembeni fejlődést eredményezték.

b) Anyagi ösztönzés

A téli felkészülés értékelésénél tett utalásokon túlmenően külön is foglalkozni kell a téliesítés anyagi ösztönzésével. Indokolják ezt egyrészt a már említett fejlődő vonások, amelyek számottevően járultak pl. ahhoz, hogy az ÉM kivitelező építőipar 1965. I. n. évi koordinációs tervét (az 1964. I. n. évi kb. 50%-kal szemben), 107,0%-ra teljesítette. Indokolja másrészt a következő felvetés is:

Mint ahogyan a téli termelés alakulásának értékelésénél nem hagyható figyelmen kívül a téli hőmérséklet termelésre gyakorolt hatásának a vizsgálata, ugyanúgy jelentkezik a téli időjárás viszonyok anyagi ösztönzési rendszerrel összefüggő figyelembevételének az igénye.

Az anyagi ösztönzés fő eleme a prémium munka szerinti elosztása. Nyilvánvaló, hogy egy kedvezőbb hőmérsékletű téli időszakban az eddigi feltételek teljesítése kevesebb erőfeszítést kíván, mint egy átlag vagy ettől is kedvezőtlenebb téli időszak. Így adódik — és adódott —, hogy a nehe-

zebb körülmények között végzett több munka „jutalma” a ki nem fizetett prémium. Az anyagi ösztönzés ez esetben tehát nem tesz eleget alapfeladatának: a több és jobb munkára serkentés elősegítésének.

c) A téliesítés költségalakulása

Az 1964—65. évi téli időszak számlázott (belső számla szerinti) téliesítési

költsége. 10,2%-át,
tényleges költsége. 7,0%-át
tette ki a téli időszak termelési értékének,

A bázisidőszak költségarányaival összehasonlítva: az 1963—64. évi téli időszak számlázott téliesítési költsége. 10%-át,
tényleges költsége. 9,6%-át
tette ki ugyanezen időszak termelési értékének.

Fenti költségarányok, valamint a tényleges téliesítési költség és téli termelési érték összefüggésének vizsgálata alapján levonható az a következtetés, hogy;

az a 100 millió Ft termelési érték, amely 1963—64. évi téli időszakban mintegy 9,6 millió Ft téli ráfordítással járt, 1964—65. évi téli időszakban csak 7 millió Ft téliesítési költséget igényelt.

Ismerve az 1964—65. évi téliesítés 1963—64. évinél csökkentebb mérvét, ez logikus és természetes is. Különösen, ha itt is figyelembe vesszük a hőmérsékleti viszonyok alakulásának költségekre gyakorolt hatását, vagyis azt az összefüggést, hogy minél kedvezőbb a téli időjárás, annál kevesebb a téli ráfordítás. Ez azonban csak a tényleges költségeket érintően igazolódott be, mert a számlázott költségek — a kedvezőbb időjárás ellenére is — mind a tényköltségekkel, mind a bázisidőszak elszámolt költségével szemben, feltűnő és indokolatlan növekedést mutatnak. Annál inkább ellentmondó ez a növekedés, mert a belső számlaértékek vonatkozásában is ha nem is teljes egészében, de lényegében a tényköltségeknél felhozott megokolásnak kellett volna érvényesülni.

A belső számla szerinti költségarányok azonban nem a téliesítés mértékének változásával, hanem az elszámolási rendszer lazaságával összefüggésben alakultak ki. Ugyanakkor az egész elszámolási konstrukció bürokratikus, s mivel az 1964. évi téliesítési alaphiány rendezésénél a téliesítési költségeket — a tanácsi vállalatok kivételével — a tényleges költségek szintjén térítették meg, 1964-ben semmiféle funkciót nem töltött be. Mindezeknek a hibáknak a felismerése egyben, s egyidejűleg új téliesítési költség-elszámolási rendszer kialakításának a szükségességére utalt, ill. figyelmeztetett. (Illetékesek az egyszerűsítés és javítás szándékával megkezdték egy új elszámolási rend-

szer kidolgozását. Ez a korszerűsítési munka — feltételezhetően — időközben befejezést nyer, s mivel e cikk keretén belül tett javaslatok időszzerűségüket veszítenék, ezért nem tér ki az elképzelések és javaslatok ismertetésére.) Azt az igényt azonban — éppen az elmúlt téli időszakok tapasztalatai alapján — határozottan kifejezi, hogy *olyan értékelési, elszámolási és anyagi ösztönzési rendszer kialakítására van szükség, amelyben a téli hőmérsékleti viszonyok alakulása a kölcsönhatásokat kifejező, szabályozó szerepét kapja.* A téliesítés végrehajtásában, a téli termelés és költségek alakulásában, valamint az anyagi ösztönzés vonatkozásában ugyanis a téli meteorológiai viszonyok a döntő, meghatározó tényező szerepét töltik be. Ennek figyelmen kívül hagyása a téliesítés hatékonyságának irreális megítéléséhez és a téliesítéssel összefüggő elszámolási-, anyagi ösztönzési rendszerek és módszerek helytelen alkalmazásához vezethet. (Mindezek bizonyítására a cikk részletes utalásokat tartalmaz.)

A téliesítés költségkihatásainak vizsgálata kapcsán szerzett tapasztalatok végső soron annak a megállapításához vezetnek, hogy a *munkaerőhiány* (ill. a *munkaerő megtartása*) olyan kényszerítő erő, ami a fokozott téliesítés „kerül, amibe kerül” végletbe esésének a veszélyével jár.

E veszély pedig arra figyelmeztet, hogy az *építőiparban a téliesítés fokozására ösztönzés mellett, a téliesítés ésszerűbb és gazdaságosabb megvalósítására az eddigieknél nagyobb súlyt kell helyezni.* Ennek a célkitűzésnek kíván eleget tenni a következő, néhány javaslat is:

A téliesítés ne csak kivitelezői feladatot jelentsen — mint általában —, hanem különösen a népgazdaságilag fontos, kiemelt építkezések esetében, a „hármast”: tervező, beruházó és kivitelező együttműködése alapján nyerjen megoldást. (Pl. a munkák ütemezése, a téliesítés mérve, költségkihatásainak meghatározása stb.)

A komplex érdekeltség megteremtése mellett legyen cél a megfelelő (komplex) ösztönzési módok keresése és alkalmazása.

A gazdaságosabb téliesítést elősegítené, ha már a *tervezésnél* figyelembe vennék a programozott építkezés időtartama alapján a *téli hónapok számát*, s az e hónapokra eső átlagköltségek arányában állapítanák meg a téliesítésre fordítható költséget.

A téliesítési költségek alakulása elemzésének a továbblépését jelentené, ha néhány, lehetőleg olyan *típusépület kezdéstől befejezéséig felmerült téliesítési költségét felmérnék*, amelyeknél a költséghatárolás, ill. a költségek kiszűrésének (viszonylag könnyebb) lehetősége fennáll. Az így kimunkált tapasztalati költségadatok azután a téliesítési költségek tervezéséhez, méréséhez, további hasznos felhasználást nyerhetnének.

A lapostetők néhány évtizeddel ezelőtt újdonságshatárba menő ritkaságok voltak. Ma már ipari és középületek egyik nélkülözhetetlen szerkezete. Csak a lakó- és mezőgazdasági épületeknél van még létjogosultsága magastetőnek — de az utóbbi években mind nagyobb a törekvés ezeknek is átalakítására.

Nézzük meg néhány vonatkozásban a két tetőtípus közötti különbséget.

Mindenekelőtt megállapítható, hogy a két tetőtípus között nincs éles elhatárolás, mert, habár a magastetők konstrukcióit lapostetőkhez nem lehet alkalmazni, a lapostetők néhány konstrukcióját lehet alkalmazni magastetőkhez.

A lapostetők technikai felépítése komplikált, mert az egyes rétegek tökéletes pontos összeállítása szükséges — csak így tud feladatának maradéktalanul megfelelni. A magastető felépítése lényegesen egyszerűbb.

A magastetőnél a legfelső födém és a héjazat közötti légtér mindenképpen kiegyenlítően hat, azonkívül a tetőhéjazat állaga alulról állandóan figyelhető. A lapostetőnél, mint zárt szerkezetnél ez nem lehetséges.

A lapostetők előnye — értve ezen a lejtés nélküli és enyhe lejtésű tetőket — elsősorban gazdaságosságukban mutatkozik. Az épület legfelső födéme egyúttal a tetőfedő réteg hordozója is, így nincs szükség azokra a járulékos konstrukciókra, amelyek a magastetők jellemzői.

Az első lapostetőknél kialakult az a vélemény, hogy a közvetlenül tartószerkezetekre épült különböző rétegek minden követelménynek megfelelnek, mert csak egy kérdés volt lényeges: a beázásmentesség. Csak később bővültek az ismeretek és keletkeztek új fogalmak, mint pl. hőszigetelés, páradiffúzió, páraszellőzés, párazárás, páramlás kiegyenlítés, szellőzőréteg, egyrétegű melegtető, kétrétegű hidegtető stb.

A hazai iparban e kérdések vizsgálata, a problémák mind súlyosabb következményeiben hatottak sürgetően, hogy a lapostető konstrukciókkal foglalkozni kell. A hazai szakemberek széles tömegének is meg kell ismerkednie a lapostetők — épületfizikai — problémáival. Fel kell ismerni azokat a jelenségeket, amelyeket egy helytelen, a követelményeket hiányosan figyelembe vevő tervezés, egy minőségileg nem megfelelő anyag, vagy egy nem szakszerű kivitelezés okozhat.

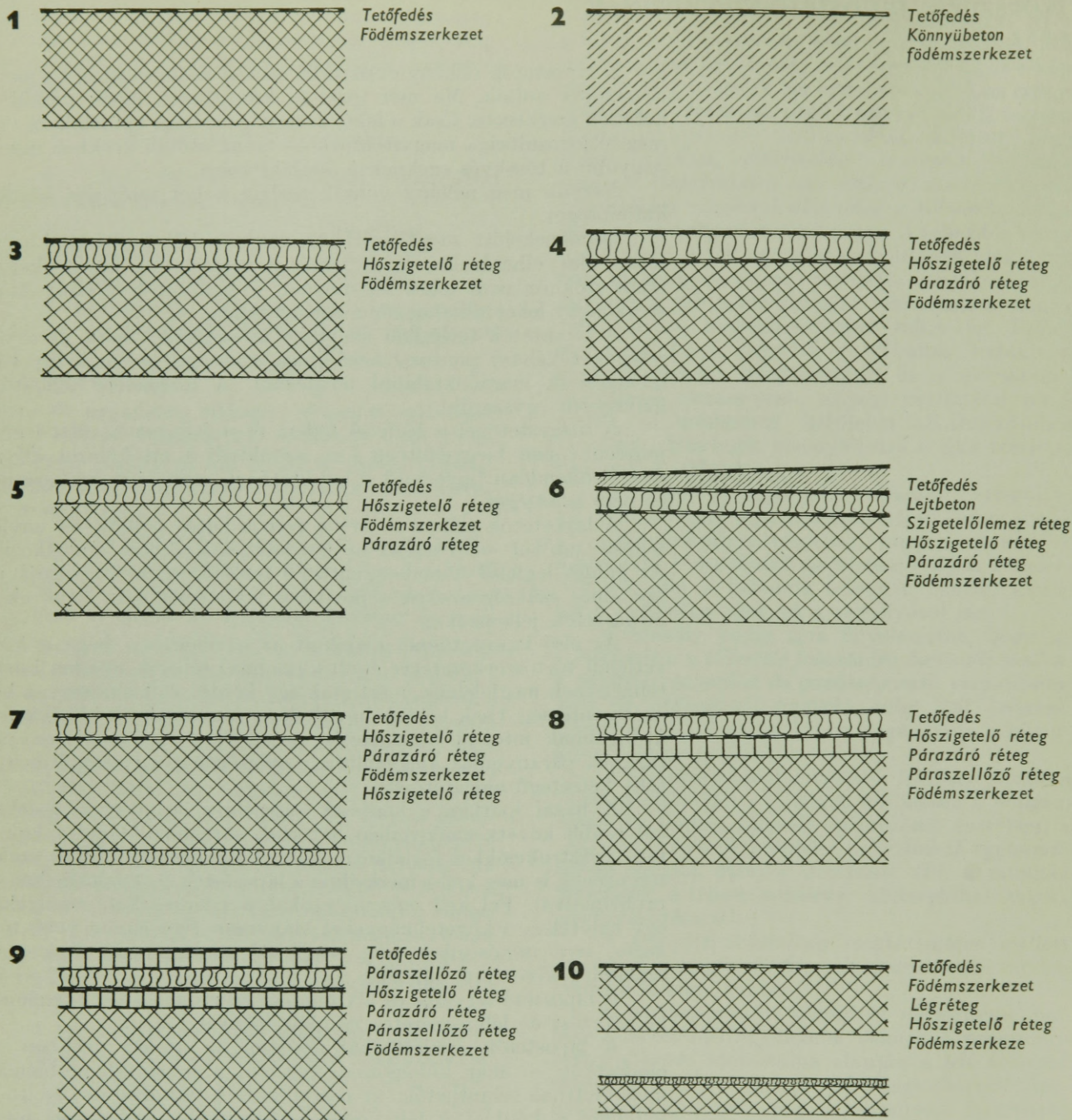
A lapostető-tervezés és kivitelezése ezért igen nagy figyelmet, hozzáértést és lelkiismeretes munkát igényel.

A lapostetők épületfizikai kérdései az utóbbi években — elméletben — már kidolgozást nyertek, a felmerült problémák megoldottnak tekinthetők, az összefüggések tisztázódtak, de itt is feltehető a kérdés: a feltevések, amelyekből a gyakorlati megoldások születtek megfelelnek-e, egy-egy építmény — valódi — körülményeinek. Ezért nem csodálható, hogy mindezek ellenére készülnek nem megfelelő szerkezetek is, amelyeknél a károkat előidéző okokra vonatkozó vélemények erősen megoszlanak.

A lapostetőket érő külső és belső behatásokat jelen cikk részletesen nem ismerteti, mivel azok többsége köztudomású; inkább a szerkezetek közötti különbségeket vizsgálja épületfizikai szempontból.

A legegyszerűbb lapostető-szerkezet, amely készülhet monolit vagy előregyártott kivitelben, csak csapadék és szél ellen véd, hő ellen nem védi sem a belső teret, sem a tartószerkezetet. Csak nyitott, fűtetlen csarnokokhoz, vagy alacsony hőmérsékletű csekély relatív páratartalmú (40%-ig) térségek lefedésére megfelelő. E csoportba tartoznak az azbesztcement és műanyag hullámtetők. (1. ábra.)

A födém hőszigetelő könnyűbetonból készült. A könnyűbetonelemeknél hő hatására keletkező deformációkra számítani kell, így annak lehetőségét biztosítani szükséges.



A tetőfedés alsó rétegét csak pontszerűen ragasztják így ez a réteg párányomás-kiegyenlítőként hat. A következő réteg vagy rétegek már teljes felületben ragasztottak.

A konstrukció alkalmazható max. 50% relatív páratartalmú terek lefedésére. (2. ábra.)

Mint előző megoldás, de hőszigetelő réteggel a födémszerkezeten. A hőszigetelés elhelyezése előtt a födémnek teljesen száraznak kell lennie. Ez legtöbbször nem biztosítható, ezért e konstrukció csak ott alkalmazható, ahol a relatív páratartalom — biztosan — nem emelkedik 50% fölé. Ellenkező esetben kondenzvíz-képződéssel kell számolni, amely nehezen szárad ki.

Miután a födém teljesen száraz állapota nagyrészt nem biztosítható, az ilyen összetétel építése kerülendő. (3. ábra.)

A hőszigetelő réteget záróréteg védi a belső tér párahatása ellen. A hőszigetelő réteg nem nedvesedhet át, tehát még időlegesen sem veszít hatékonyságából.

Ez a rétegfelépítés tekinthető a lapostető normál megoldásának. Alkalmazható 60%-ig terjedő relatív páratartalomig, de ügyelni kell arra, hogy a párazáró réteg korhadásmentes anyagokból készüljön. (4. ábra.)

A födém alsó síkján gőzzáró réteg van. Elméletileg célszerűnek látszik, gyakorlati megvalósítása — pl. mázanyag vagy valamilyen műanyagfólia — kétségesse teszi hatékonyságát, mivel nem garantálható a tökéletes zárás. (5. ábra.)

E megoldás legtöbbször csak utólag és csak akkor kerül megvalósításra, ha a tervezés helytelen becslésből vagy rosszul megadott adatokból indult ki. Célszerű azonban még költségkihatásai-ban is megvizsgálni annak lehetőségét, hogy ne ez a megoldás, hanem a 4. ábra szerinti készüljön.

A tartófödém teljesen vízszintes és a tető lejtését utólagos rábetonozással kell biztosítani. Ebben az esetben feltétlen elválasztóréteg szükséges a lejt beton és hőszigetelő réteg közé, nehogy az nedvességet kapjon. A betonréteget a külső hőhatások okozta repedések megelőzésére max. $3,00 \times 3,00$ m-es mezőkre kell osztani.

Nagy költség- és építési idő-megtakarítást eredményez, ha a lejtés már a födém építésekor készül. (6. ábra.)

A födémen két hőszigetelő réteg van. Egy a födém alsó síkján, egy pedig a tetőszigetelés alatt. Gyakorlati jelentősége olyan épületeknél van, ahol igény a tér gyors felfűtése. Ez esetben az alsó hőszigetelő rétegnek olyannak kell lennie, ami a nedvességet jól tartalékolja, hogy adott esetben azt le tudja adni.

A harmatpontnak mindenkor a párazáró réteg felett kell lenni, aminek az az előfeltétele, hogy a felső hőszigetelő réteg lényegesen vastagabb legyen mint az alsó. (7. ábra.)

A rétegződés megegyezik a 4. ábra szerintivel, azonban a párazáró réteg olyan kiképzésű, amely egyúttal szellőztetést is biztosít. Így a záróréteg párányomás-kiegyenlítőként is hat. A szellőzés nem olyan hatásfokú, hogy a födém méretezett hatásfokát rontaná.

A megoldás alkalmazható 80% relatív párateltségig. A párányomás-kiegyenlítődé — szellőzés csak úgy mehet végbe, ha a réteget a homlokzaton, a felépítmények lábazatánál, vagy pedig felfelé, amikor külön e célra alkalmas szellőzőcsonkokat építenek be. (8. ábra.)

Két párányomás-kiegyenlítő réteg van beépítve, egy a hőszigetelő réteg alatt és egy felette. Indokolt abban az esetben, amikor a fedés nedves időben készült vagy a beépített párányomás-kiegyenlítő réteg „zárása” nem biztos. (9. ábra.)

A kétrétegű ún. „hidegtető” tipikus alapesete. A kétrétegű szerkezet között állandóan szellőztetett légréteg van. Előnye, hogy a belső pára az alsó rétegen átszívódhat, mert a légréteg azt kiszellőzteti, ill. hatástalanítja. A légtér méretezése gondos számítást igényel, mert esetleges túlhűtésnél kondenzvíz képződhet. (10. ábra.)

Kétrétegű tető nemcsak monolit vb. vagy előregyártott elemekből készülhet, hanem készülhet fa- vagy acélszerkezeteknél is.

Az ábrákból és leírásokból látható, hogy a lapostető-konstrukciók variálhatósága igen nagy. Hazai szempontból igen lényeges, hogy szakembereink megértsék jelentőségét a 4. típusnak. A jelenleg alkalmazott konstrukciókat feltétlen javítani szükséges, de ehhez nem elég a tervezés és kivitelezés szaktudása, ill. lelkiismeretessége, az anyaggyártó iparnak is előbbre kell lépni. Az anyaggyártó ipar előbbre lépése azonban nem lehetséges igények nélkül.

Az Egyesület hírei

A központ hírei

A diplomaterv-pályázat eredménye

Az egyesület elnöksége közösen a Magyar Építőművészek Szövetségének Elnökségével minden évben pályázatot ír ki az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem Mérnöki és Építész karán végző hallgatók diploma-terveire. Ebben az évben a pályázatra 7 pályamű érkezett be a mérnöki karról és 19 az építész karról. A bíráló bizottság a beérkezett pályaműveket az alábbiak szerint díjazta:

I. díjat (2000 Ft) nyertek Laczkovics László építészhallgató és Windisch Andor mérnökhallgató,

II. díjat (1500 Ft) nyertek Pachner Csaba mérnökhallgató és Ruszthy Zsolt építészhallgató,

III. díjat (1000 Ft) nyertek József Dénes építészhallgató és Skrabszky Gyöngyi építészhallgató tervei.

A díjazott terveken kívül a bíráló bizottság dicséretben részesítette

Lassányi Ferenc mérnökhallgató,
Németh Mária mérnökhallgató,
Kotányi Zoltán építészhallgató és
Marosi Miklós építészhallgató terveit.

A területi csoportok hírei

A *Kecskeméti Csoport* július 28-án előadó és vitaestet rendezett. Ezen Kecskemét város III. ötéves terv¹ lakásépítési programját tárgyalták meg. A vita során kialakult vélemény alapján a csoport a lakásépítés helyzetével és problémáival foglalkozó munkabizottság felállítását határozta el.

Ungár T.: Szeged geotechnikai adottságai. MTESZ Szegedi Intézőbizottságának Évkönyve, Szeged, 1964. 135 p (Összefoglaló: francia és német nyelven. Különnyomat is).

A közlemény Szeged geológiai és talajmechanikai viszonyait ismerteti. A legfőbb jellegzetessége: a városnak a környező területnél mélyebb fekvésű területén a földtani és történeti múltban számos állandó vagy időszakos vízállás, mocsár illetve sekély vízfolyás volt. A városterület központi részét igen vastag feltöltés borítja.

A Tisza jobb parti területrétegei: 7–12 méter alatt kékesszürke agyag- és iszaprétegek, fölöttük 4–6 méter vastag sárga kővér agyag, 2–2,5 m vastag infúziós lösz, majd változó vastagságú szerves, humuszos, illetve feltöltésrétegek. A Tisza bal parti városrész altalaját a Tisza földtanilag jelenkori lerakódásai alkotják. Alulról felfelé haladva: finom homok, iszap, agyag. A talajvíz többnyire a terepszinthez közel található.

A szerves rétegek és a feltöltés nagy vastagsága alapozási nehézségeket okoz. A közlemény a továbbiakban a talajviszonyok magas- és mélyépítési következményeit tárgyalja.

Műanyagok építőipari felhasználása Alkalmazás technikai kollokvium Szegeden

A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségének Csongrád megyei Intézőbizottsága és az Építőipari Tudományos Egyesület Szegedi Csoportja

1965. május 21-én a műanyagok tárgyköréből alkalmazástechnikai kollokviumot rendezett.

A rendezvényen Heim János, az ÉM Csongrád megyei Építőipari Vállalat főmérnöke, a Szegedi Csoport elnöke elnökölt.

A kollokvium szakreferense Dr. Széll Tamás a kémiai tudományok kandidátusa, a József Attila Tudományegyetem Alkalmazott Kémiai Intézetének docense volt.

A kollokviumot Molnár Jánosné okl. építésmérnök, a Műanyagipari Kutató Intézet Alkalmazástechnikai Osztályának tudományos munkatársa vezette.

Molnár Jánosné rövid bevezetőjében visszapihlantást adott a műanyagok előállításának és építőipari alkalmazásának eddigi eredményeiről. Elmondotta, hogy már több éve a felhasználók közé tartozik az építőipar is, hiszen ő célkitűzéseinek valóra váltásában a műanyagok alkalmazása döntő szerepet játszik. Ismertetőjében kiemelte a műanyagok azon kiváló fizikai tulajdonságait, amelyek egyre inkább kielégítik az épületszerkezetekkel szemben támasztott igényeket.

A témavezető és a jelenvolt szakemberek között ezután élénk beszélgetés alakult ki, melynek során kritikai észrevételekkel tárgyalták meg az épületgépészeti alkalmazási lehetőségeket, amellyel elsősorban fémeket takarítanak meg, de a szállítás, a szerelés és az elhelyezés is sokkal könnyebbé válik.

A műanyagok padlóburkolatokkénti alkalmazása nagy vitát váltott ki. A szegedi gyakorlati szakemberek nem értettek mindenben egyet a jelenlegi alkalmazási anyagokkal. A nálunk alkalmazott PVC-padlóburkolatnak az aljzatra való felragasztásával vannak problémák. A diszperziós ragasztók minősége nem állandó, jobbak az oldószeres ragasztók. A beszélgetés során az is kiderült, hogy a kivitelező csak úgy várhat jó eredményt a műanyagoktól, ha mindenkor betartják az előírt követelményeket, hogy az aljzat kifogástalanul száraz, pormentes és sík felületű legyen. A fektetés és ragasztás csak így lesz tökéletes.

A továbbiakban falfestési problémákkal foglalkoztak. A nálunk alkalmazott hőre lágyuló diszperziós műanyag festékek diszpergáló anyaga víz, ezenkívül töltő-, lágyító- és inhibeáló anyagokat tartalmaz. A festékek rendszerint polivinilacetát, poliakrilát, polivinilpropionát, vinilklorid és vinilacetát kopolimerből készülnek. A témavezető és a szakreferens felhívta a figyelmet azon fontos kolloidkémiai jelenségekre, amelyek eldönthetik a műanyag-festékek alkalmazhatóságát. Kiderült az is, megemlítve az Ogyessza-városrész szomorú tapasztalatait, hogy homlokzatfestésre nem használják túlságosan a hőnek és víznek ellenálló szilikon festékeket.

Felmerült a továbbiakban a belső falak műanyag fóliákkal, műanyag (PVC, poliuretán, poliakrilát) tapétákkal való burkolása, ezen a területen észlelt hibák és kijavítási lehetőségek. Beszéltek a szendvicsfalakról, tetőfedésekről, nedvességszigetelésről és egyéb felhasználási területekről. Megtárgyalták a műanyagok alkalmazásának gazdaságosságát és az alkalmazás területén mutatkozó további feladatokat.

A kollokvium arra is jó volt, hogy a kutató és a gyakorlati szakember vitafórumon találkozott egymással, s problémáik közös feltárása egészséges együttműködést eredményezhet.

Dr. Bányai J. (Szeged)

Csarnok téri 120/10 kV-os belső téri transzformátorállomás

LÉSTYÁN ERNŐ

Tervező V.: ERŐTERV—

IPARTERV-kooperáció

Építésztervező: Léstyán Ernő

Statikustervező: Szőke Lóránd

Gépésztervezők:

fűtés, szellőzés: Héjj Attila

víz — csatorna: Dr. Réti Pálné

villany: Nagy István

Technológus ter.: Babonits József

Kivitelező V.: ÉM 21. ÁLLAMI

ÉPÍTŐIPARI VÁLLALAT

Főépítészvezető: Horváth Ferenc

Építésvezető: Werner István

Az egyre növekvő energiaigény szükségyszerűen előírja a főváros táphálózatainak fejlesztését, korszerűsítését a főváros és környéke elektromos energiaellátásának biztosítása érdekében. A villamosenergia-fogyasztás világszerte nő, fejlettebb és elmaradottabb országokban egyaránt. Világviszonylatban az energiaigények átlag 10 évenkénti megkétszereződésével kell számolni, és a tapasztalat azt mutatja, hogy ez az átlagérték fővárosi viszonylatban is elfogadható.

A főváros és környéke energiaellátásának alapját a közeljövőben a 120 kV-os hálózati rendszer fogja képezni, s mint a főváros egész energiaellátását összefogó gerinchálózat fogja a főváros és környéke energiaellátásának bázisát képezni. A 120 kV-os hálózati rendszer ezzel egyidőben országos kooperációs szerepét fokozatosan átadja a 220 kV-os és ennél nagyobb feszültségű hálózatoknak. A fővárosban fokozatosan megszűnik a régi elavult, felesleges középvezetű, s ma még az összerhelésnek több, mint 50%-át átvivő 20 kV-os táphálózat.

A belterületek energiaellátására a 120 kV-os feszültséget be kell vezetni a főváros belső területeire. A főváros belterülete annyira beépített, hogy azon 120 kV-os szabadvezetékek és általában szabadtéri állomások nem létesíthetők, ezért ahol ezt a városrendezési, városképi, esztétikai szempontok megkívánják, a kapcsolóberendezéseknek zárt épületbe, a vezetékeknek pedig földbe kell épülni. Ez a megoldás teszi a tervezési feladatot nehezebbé, bonyolultabbá és természetesen kihatással van a beruházási költségek alakulására is.

A feladat — mint minden technológiai igényt is kiszolgáló épületnél — összetett, sokrétű, és sok esetben egymással ellentétes követelmények kielégítését, összehangolását és optimális megoldását igényli a tervezőtől.

A Csarnok téri transzformátorállomás a belső kábelhurokra épült első belső téri 120/10 kV-os állomás. Az állomás elhelyezését az energiaigény a fogyasztói súlypont szabta meg. A kijelölt Csarnok tér a Közraktár utca, Imre utca és meglevő Mátyás utcai lakóházak tűzfala által lezárt terület. Városrendezési előírás volt a tűzfalak Csarnok tér felőli takarása oly módon, hogy a kialakuló új tér még számottevő zöld terület kialakítását tegye lehetővé. A terület igen szűk volt, a szabályozási vonalak közé a szigorú technológiai megkötöttségeket, speciális villamosberendezéseket tartalmazó épület, — városképi és városrendezési előírások optimális kielégítése mellett — csak nehézségek árán volt behelyezhető.

Ezenfelül az energiaellátás zavartalan biztosítása igen szigorú és feszített határidőt írt elő az állomás üzembe helyezésére. Ez a határidő természetesen kihatott a tervezésre és kivitelezésre egyaránt. Az üzembe helyezési határidő tarthatóságának érdekében beruházó, tervező és kivitelező között olyan együttműködést kellett biztosítani, mely az említett igen feszített határidők betartását lehetővé tette.

Az elmúlt évtizedekben a városon belüli — lakóházak közé épült — transzformátorállomások külső megjelenésükben, városképi szempontból úgyiszlóván mind, mint lakóházak jelentek meg. Az épület külső megjelenésében szakít a városi belső téri állomásoknál e megszokott megjelenési formával. Az épület belső tartalma, rendeltetése nem indokolja a lakóépületeknél szükségszerű homlokzati megnyitást, sőt bizonyos fokig igényli az elzárkózást és a befelé fordulást. A városképbe való beilleszkedést, — nem tagadva ipariépület-jellegét — tömegkialakításával és homlokzati felületképzésével kell biztosítani. Az említett megfontolások érvényre juttatása eredményezte, hogy az épület megjelenésével — az egyébként igen heterogén beépítésű környezetet, a helyszíni adottságokat figyelembe véve — nyugodtabbá és rendezettebbé tette.



1. ábra. Előregyártott földém és cellafalak beemelés előtt

Az épület három fő részből áll: a 120/10 kV-os kapcsolóépületből, csatlakozó lépcsőházi nyaktaggal, a vezénylőépületből és az Imre utcai oldal lezárásaként épülő hőközpont és műhelyépületből.

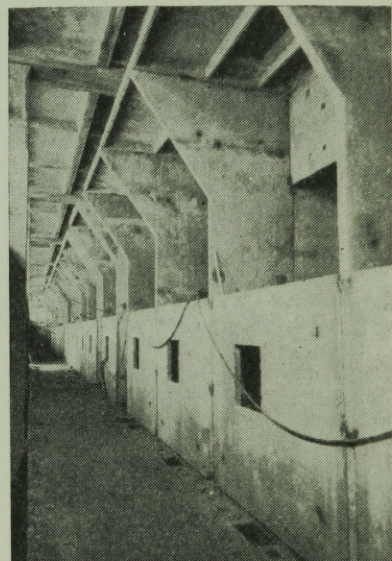
A 120/10 kV-os kapcsolóberendezést magába foglaló épület pince + négy szintből áll.

Pince (—3,75), itt kerülnek elhelyezésre a 10 kV-os kapcsolóberendezés fojtótekercei, a 10 és 120 kV-os kábelcsatlakozások, a légsűrítő berendezés motorikus része, a 10/0,4 kV-os házi üzemi transzformátorok helyiségei és a transzformátorok olajtere.

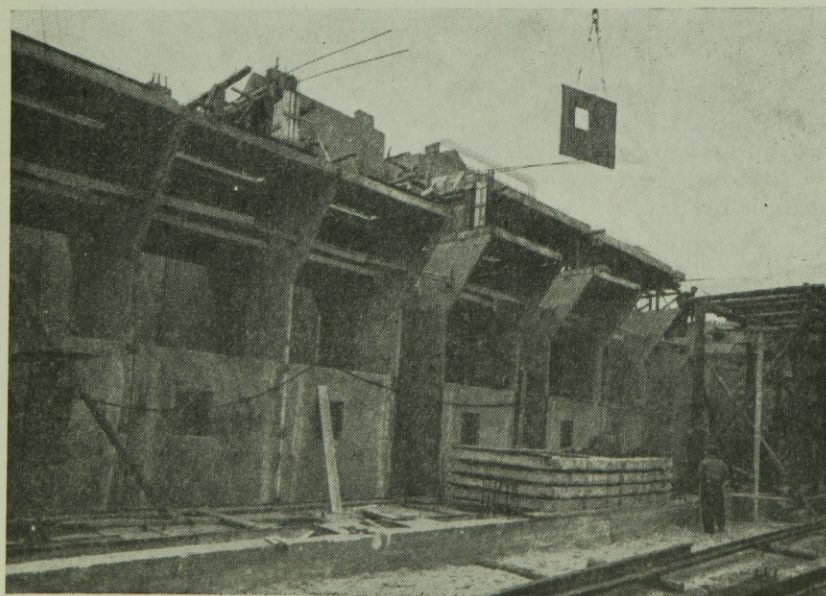
A +0,75 szint a 10 kV-os kapcsolóberendezés szintje, itt vannak a 10 kV-os kapcsolóberendezés megszakítói, a 120/10 kV-os transzformátorkamrák, a csillagpontképző és földelőellenállás helyiségei, a 120 kV-os kábelvégelzáró és vonali szakaszoló helyiségei, valamint a légsűrítő berendezés tartályhelyisége és CO₂-tartályok helyiségei.

A +6,90 szinten a 120 és 10 kV-os leágazások működtető kábele, a 120 kV-os megszakítók hajtásszekrényei és elosztószekrényei nyertek elhelyezést.

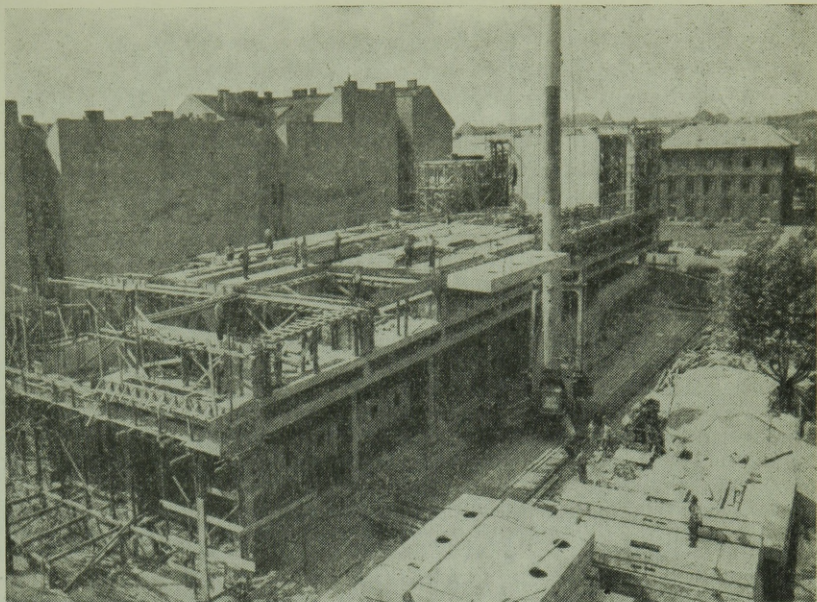
A +9,30-as szint a 120 kV-os kapcsolóberendezés szintje, ahol a kapcsolóberendezés megszakítói, mérőváltói, valamint a gyűjtő-sín-szakaszolók hajtásai vannak.



3. ábra. A teljesen előregyártott 10 kV-os kapcsolóberendezés



2. ábra. Az előregyártott 10 kV-os kapcsolóberendezés összeépítése



A +16,80-as szinten a 120 kV-os gyűjtősin és az ellenőrző folyosó került elhelyezésre.

A kapcsolóépület udvari oldalán a transzformátorok szellőzését biztosító szellőzőkürtők épültek, melyek természetes léghuzattal biztosítják a három db 40 MVA transzformátor hűtését.

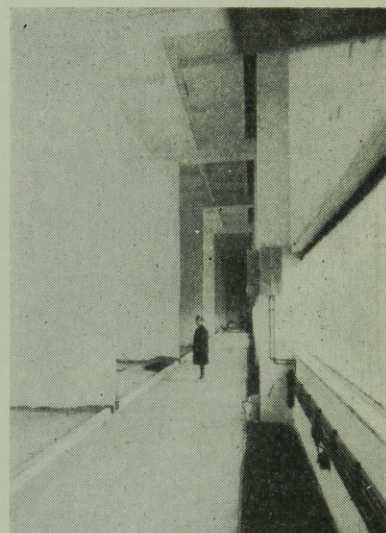
A vezénylőfej a lépcsőházi nyaktaggal kapcsolódik. Az épület háromszintes. A kábelrendező (+5,50), a kapcsolóberendezésnek és a vezénylőnek a kábel összeköttetése ezen a szinten történik, a vezénylő relétér (+9,30) míg a harmadik szinten kiszolgáló a szociális helyiségek kerültek elhelyezésre (+13,80). A vezénylőfej épülete mellett a transzformátorszállító út. Az épületbe kerülő transzformátorok egyenként 80 tonna súlyúak, a közúti szállításukhoz szükséges kocsi hossza 18 m. Mind a szűk udvarba történő szállítás, mind a trafóknak az épületben levő transzformátorkamrákba történő helyzetétele, figyelembe véve az igen szűk területet, itt is komoly probléma elé állította a tervezést.

Az Imre utcai lezárást biztosító épület a hőközpont épülete, kis műhellyel és kézraktárral.

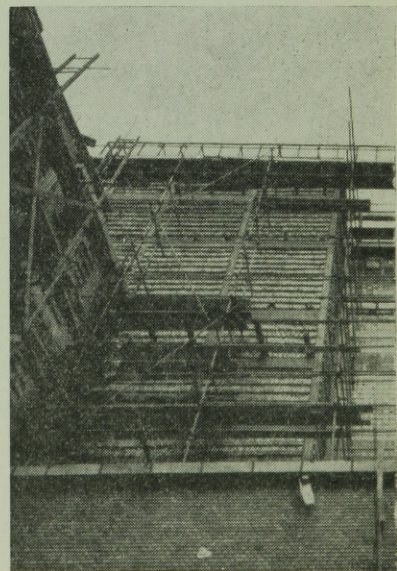
A szerkezet megválasztásánál a lehető leggyorsabb felépíthetőség mellett műszaki, gazdaságossági megfontolások és technológiai igények pontos betartása eredményezték a választott szerkezetet: monolit vasbeton keretállások 6,60 m-enként, kitöltő téglafalazat előregyártott közbelső födémek belső cella- és válaszfalak. Az előregyártott szerkezetek legnagyobb súlya 4,8 tonna volt. Cél volt a közúton még szállítható és könnyen elhelyezhető, beépíthető szerkezeti elemek tervezése. Az előregyártott szerkezetek kifogástalan minőségben készültek el. Jól bevált a 120 kV-os kapcsolóberendezésnél tervezett $130 \times 670 \times 8$ cm méretű 1,75 tonna súlyú cellafalelem. A cellafalak kapcsolata egymáshoz, valamint a födémekhez, helyszíni hegesztéssel történt, elemenként hat ponton, a hézagok helyszíni kibetonozásával.

A választott szerkezeti rendszer, a szerkezeti részletek, méretek, a kiviteli technológia említett összehangolása sikerültnek mondható: sem az előregyártásnál, sem a vázszerkezet építésénél, sem az összeépítésnél a megvalósítást gátló, vagy hátráltató műszaki probléma nem merült fel.

A transzformátorállomás épülete, annak ellenére, hogy a fővárosban belterületen épült, jelentőségét nem meghaladó igen egyszerű szerkezeti és belső kialakítással épült. A rendelkezésre álló lehetőségek ezt az egyszerűséget követelték meg a részletképzéseknél és szakipari munkáknál egyaránt.



5. ábra. A 120 kV-os kapcsolóberendezés cellasora



6. ábra. Udvari homlokzat a transzformátorok szellőző kürtőivel

Ismeretes, hogy a Szovjetunióból az 1-464/A-típusú házgyárakat importáljuk. Ennek a rendszernek egyik legjobb szovjet képviselője a vilnai házgyár. Ez a gyár megalakulásában, méreteiben, kapacitásában a Budapesti Házépítő Kombináthoz hasonlít. Nem véletlen tehát, hogy ennyi közös vonás alapján sok magyar szakember ezt a gyárat látogatta meg és hogy a magyar szakemberek egy részének kiképzése is ebben a gyárban történt. Itt kell megjegyezni, hogy a Skopjének szállított szovjet házgyár szakembereit is itt képezték ki.

Ez a beszámoló azt a célt szolgálja, hogy egyrészt azok részére, akiknek módjukban állt a gyárat meglátogatni, rendszerezze és felfrissítse tapasztalataikat, másrészt azok részére, akik nem láthatták a gyárat, betekintést engedjen annak működésébe.

A gyár a Litván Sz. Sz. Köztársaság fővárosában, Vilnában (litvánul Vilnius) van, és elsősorban a város igényeit, de ezen túlmenően 100 km-es körzetben a környék szükségleteit is szándékukban áll kielégíteni. Maga Vilna nem nagy, mintegy 250 000 lakosú város. A szorosan vett belváros és az óváros 2—3 emeletes tégláépületekből, a város többi része azonban egyemeletes faházakból áll, s mindenképpen megérett már a lebontásra. (Egyébként Vilna városának legnagyobb büszkesége az egyetem, melyet 1579-ben Báthori István mint lengyel király alapított.)

Vilnában 1958-ban lépett üzembe az az épütelelemgyár, amelyet 1959-ben házgyárral bővítettek. Az üzem jelenlegi termékei: 3,20 m fesztávú nagypanelek házelemek; vizes blokk térelemek; előfeszített, centrifugált villamos távvezetéki oszlopok 6—10 kV/15 m és 35 kV/17 m méretben; bordás és üreges födémpanelek; 18 és 12 m-es előfeszített tetőelemek; különféle gerendák és oszlopok. Jelenlegi termelésük 125 000 m³/év. Ha a kísérlet alatt álló gázbetonüzem is termelni fog, a kapacitásuk 165 000 m³-re emelkedik.

Ezt a házgyárat is a moszkvai Giprosztrojindusztria tervezőintézet tervezte. Kezdetben egyműszakos üzemmel dolgoztak és 35 000 m² lakóterület/év volt a kapacitásuk. Most már áttértek a három műszakos termelésre és ezzel a kapacitásuk 90 000 m²/év-re emelkedett. A házgyár rekonstrukciójával a gyár kapacitását 150 000 m²-re fogják emelni.

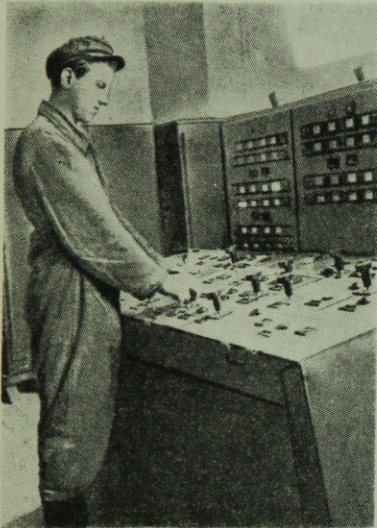
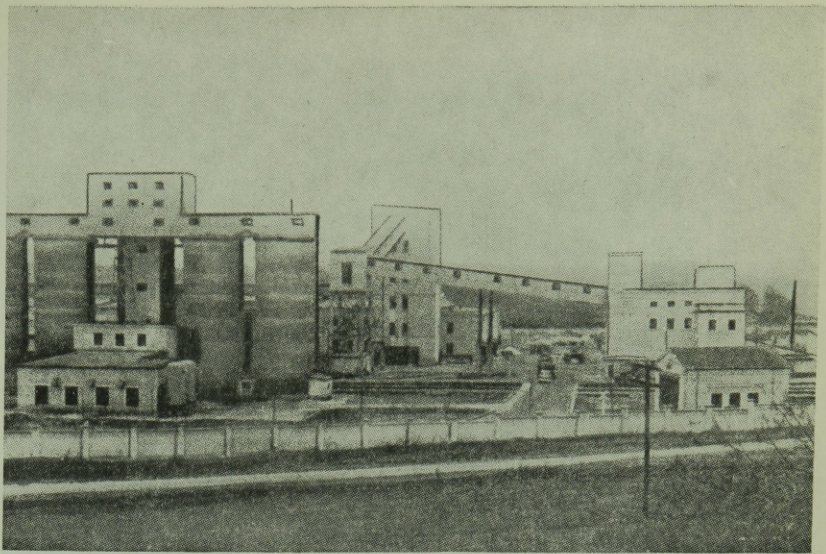
A gyártott épületek több szekciós, ötszintes, teherhordó harántfalas és vb. válaszfalás panelházak. A körítőfalak homogén keramzitbetonból, az összes többi elem — beleértve a lépcsőkarokat is — kavicsbetonból készül. A kavicsbetonhoz 1—5 mm-es mosott homokot, valamint 5—15 mm-es zúzott kavicsot használnak. A külső falpanelhez használt keramzit szemszerkezete: 1—5, 5—10 és 10—20 mm.

Az adalékanyag osztályozva érkezik a mintegy 7 km-re levő bányából.

A kavicsot a nyitott tárolóból daruval a markolóval szedik fel és adják a szalagalagút garatjába. Innen a szállítószalag végig fedett és fűtött alagútban, illetve hídon megy fel a betongyárba, ahol távirányítású, automata surrantó adja a betont megfelelő bunkerrekeszbe.

A cement C 500 minőségű portlandcement. Ez fenékürítésű vagonokban érkezik és serleges elevátorral adják fel a cementsilók elosztószintjére, ahol pneumatikus szállítócsatornával juttatják az egyes cementsilókba. Itt központi cementtárolás folyik, s központi vezénylőasztalról irányított Fuller-rendszerű differenciál csigaszivattyúk továbbítják a betongyárba.

A betongyár vertikális elrendezésű. Legfelső szintjén vannak a cement- és a fűtött adalékanyagtároló tartályok, alattuk a szektorzárak, valamint a fűtött víztartály és a vízmérleg. A súlyra kimért



2. ábra. Az automata betonkeverő üzem vezénylőasztala

adalékanyag és cement közös gyűjtőbunkerén keresztül, a 80 C°-os meleg víz pedig közvetlen kerül a 1000 literes kényszerkeverőgéphez.

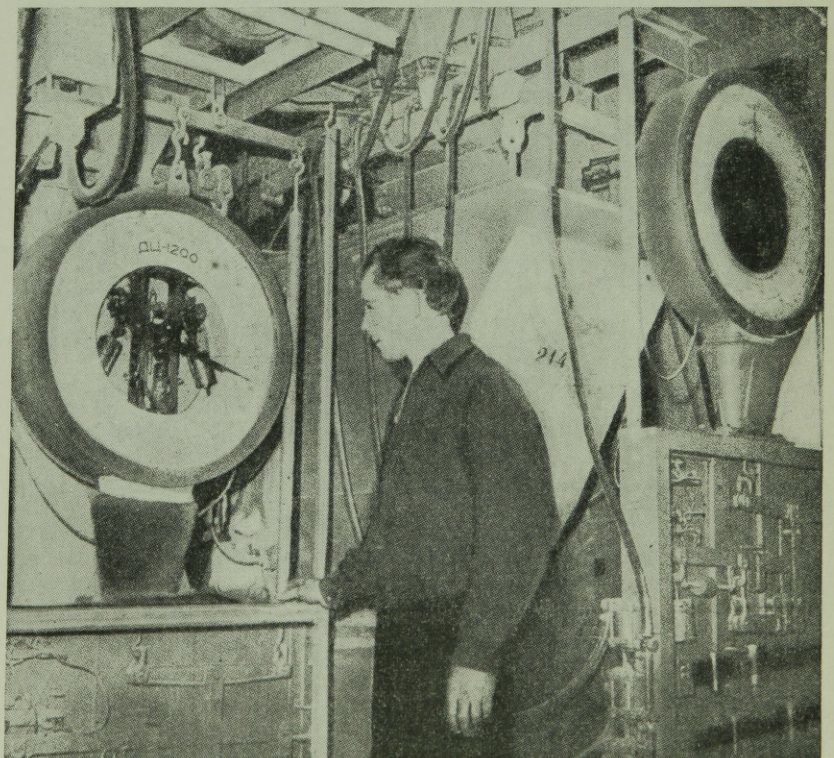
A beton a gyártócsarnokba gumihevederes szállítószalagon jut el.

A gyártás három (18 m fesztávolságú, 10 tonnás híddaruval kiszolgált) csarnokban folyik.

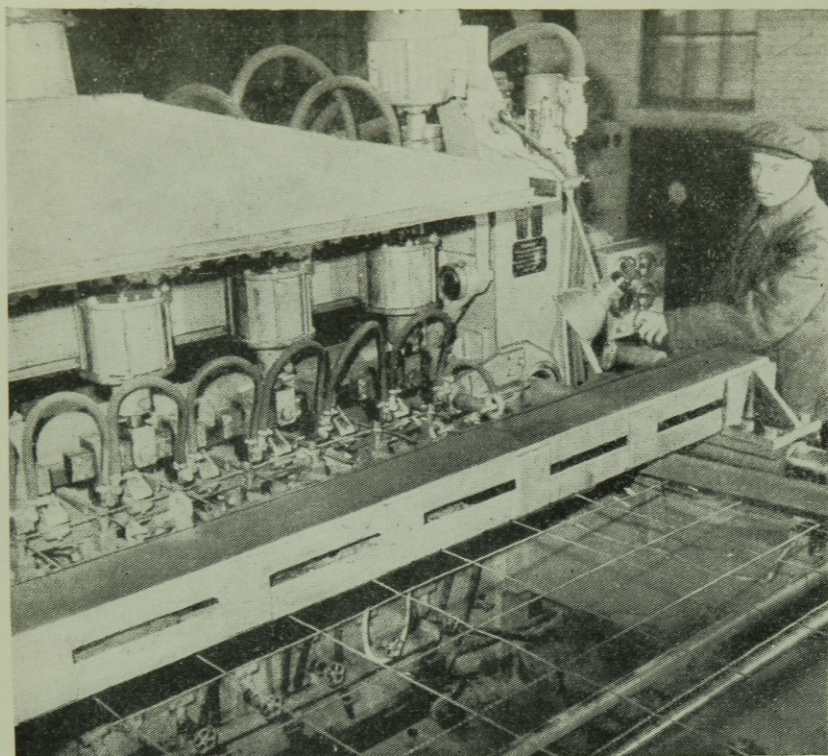
Ezek közül az elsőben történik a vasszerelés összeállítása. Ez teljesen gépesítve van, s az egyengető, méretre vágó és hajlító-gépeken kívül leglényegesebbek az egy- és többelektródás hegesztő-gépek.

A vasháló végső összeállítása függőleges munkaasztalon történik, mely padlószint alatti aknába süllyesztve lehetővé teszi az emelőkengyelek és csomóponti vasalás elhelyezésének, behegesztésének a legkedvezőbb munkamagasságban történő elvégzését.

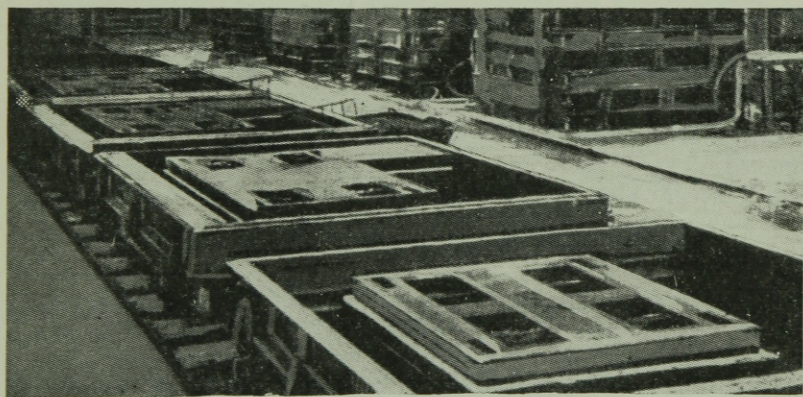
Az első hajóban elkészült vasalást (hálót) a csarnok végében függőpályán szállítják át a második és harmadik hajóba. A máso-



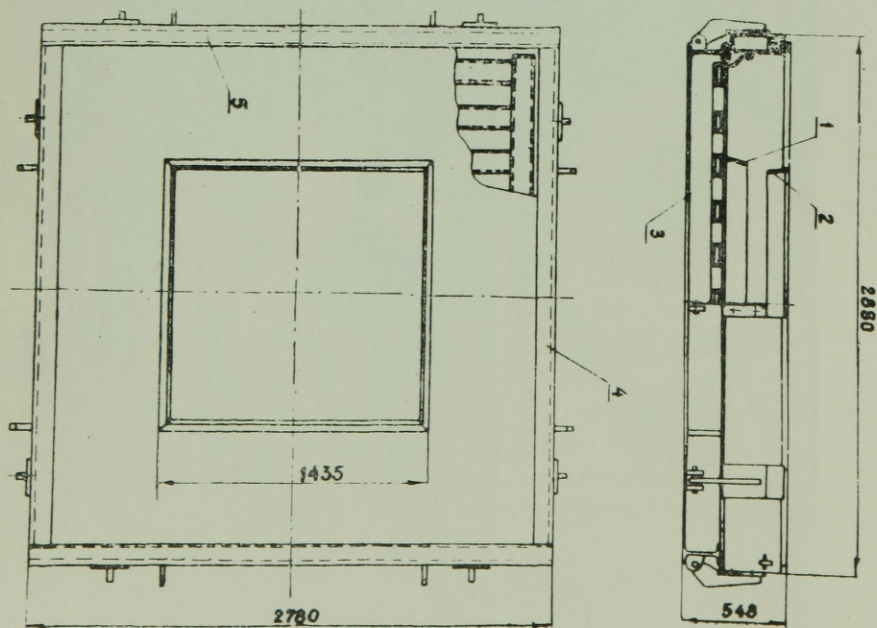
3. ábra. Automata adalékanyag és -cementmérleg



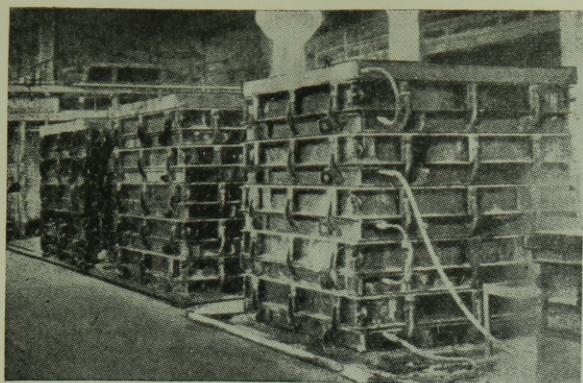
4. ábra. Félautomata hálószerelőgép a vasszerelő műhelyből



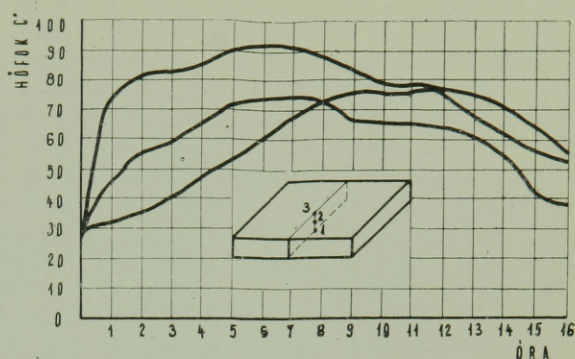
5. ábra. Folyamatos (konveyor) gyártósor



6. ábra. Konveyor-sor sablonja



7. ábra. Máglyába rakott tálcás hőérlelés

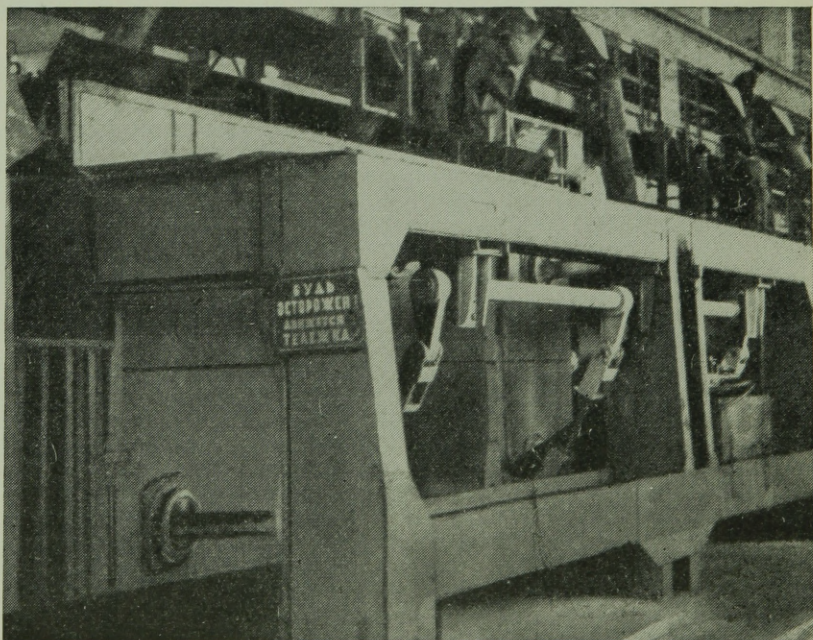


8. ábra. A 7. ábrához tartozó hődiagram

dik hajóban folyik a homogén, keramzitbetonból készülő körítőfalak (külső hőszigetelt panelek) előállítás. A gyártás lenyitható oldalfalú érleltálcákon (sablon) folyik konveyor-aggregát rendszerben. (5., 6. ábra.) A 32 m hosszú konveyor-sor a sablonnál szélesebb 3 m-es görgőkből áll. A gyártás megindításakor a görgősor elejére teszik a sablont, ahol letisztítják, leolajozzák és a belső habarcsréteget beöntik. Erre helyezik rá a térbeli vasvázat a hozzáerősített emelőfülekkel. A következő munkahelyen a sablonokat betonozóokocsiból keramzitbetonnal töltik meg. A harmadik munkahelyen a görgőket hidraulikus mozgatással lesüllyesztik és a sablont ráengedik a rázóbakokra, ahol megfelelően lerögzítik és bevibrálják. A vibrálás alatt a sablonra nyomólapot helyeznek, melynek segítségével a tömörítés 50 kg/cm^2 nyomóerővel történik. A konveyor-sor utolsó munkahelyén a 2 cm külső vakolatot öntik a keramzitbetonra, ezt elsímítják és a sablon oldalával egy szintbe hozzák.

A külső vakolat fehér vagy színes cementtel készül.

A bebetonozott sablonokat máglyába rakva hőérlelik. A gyártandó paneleket három méretesoportba sorolták. Ez lehetővé teszi az azonos méretű tálcák egymás fölötti elhelyezését. A hatos máglyába rakott tálcák gőzcsöveit sorba kötik. A tálcák alsó része gőztérnek van kiképezve, azonban merevítések alkalmazásával elérték, hogy az esetleges gőznyomás a sablon fenéklemezét ne terhelje. A panelek tehát alul közvetlenül a fűtött sablontól, felül pedig a föltte levő sablon fűtőfelületétől kapja a hőt. A hőérlelés 1,5 atü. nyomású 110—125 °C telített gőzzel történik. A kondenzvíz vezetékébe kondenzedényeket szereltek fel. Az átmelegítés természetesen



9. ábra. Csoportzsalu kizsaluzó berendezés

nem egyenletes. Ennek lefolyását pontosan megvizsgálták, amit a mellékelt diagram is mutat (7., 8. ábra). A hőérlelés első három órájában az alsó réteg 18—20 fok/óra sebességgel, a felső réteg pedig 10—15 fok/óra sebességgel, ezzel szemben a középső rész 3—4 fok/óra sebességgel melegszik. A harmadik óra végén az alsó és középső réteg között 45 C°, míg a felső és középső réteg között 20 C° a különbség. A 8 órás gőzbetáplálás után az alsó és felső réteg hőmérséklete fokozatosan csökken, a középső réteg hőmérséklete azonban fokozódik és megközelíti a felső réteg hőmérsékletét. Ettől kezdve a teljes keresztmetszetben a hőmérséklet-különbség mindössze mintegy 15 C°. A hőérlelés teljes időtartama 13—14 óra. Ez napi másfél-szeres sablonfordulót tesz lehetővé. A kész panelnál a keramzitbeton 150 kg/cm², a vakolat 100 kg/cm² szilárdságú. Hőérlelés után a sablont a máglyáról leemelik, a padlóra teszik és oldalait lenyitják.

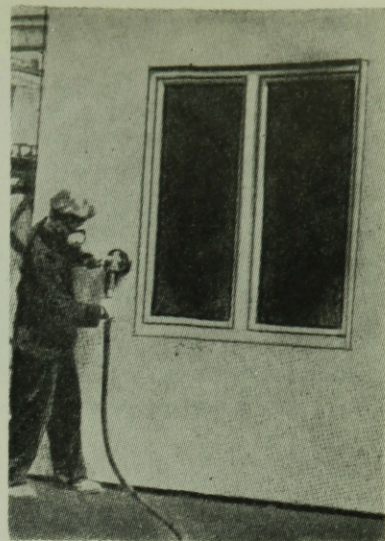
Ezt követően a homlokzat nemes vakolatú külső felületét függőleges tengelyű, kerekeken mozgatható csiszológéppel megcsiszolják. Ezután a daruval a panelt „felépítik” a sablonról, azaz felállítják. A felállítás a panel egyik éle mentén történik, de ez csak jelentéktelen sérülést szenved. Az él mm nagyságrendű lemorzsolódását nem is kell javítani.

A daru a panelt a megmunkáló konveyor-sorra rakja. Itt előbb a felületi hibákat javítják ki, majd elhelyezik a nyílászáró szerkezeteket. Ez úgy történik, hogy a panelekbe villamos kézi-fúróval $\varnothing$ 12—14 mm-es lyukat fúrnak, ebbe facsapot tesznek, majd az ablaktokot ehhez csavarozzák hozzá. A tok és panel közötti hézagot műanyag hurkával tömítik, majd takaróléccel zárják le. Az ablakok mázolva, konténerben érkeznek a helybeli asztalos-árugyárból.

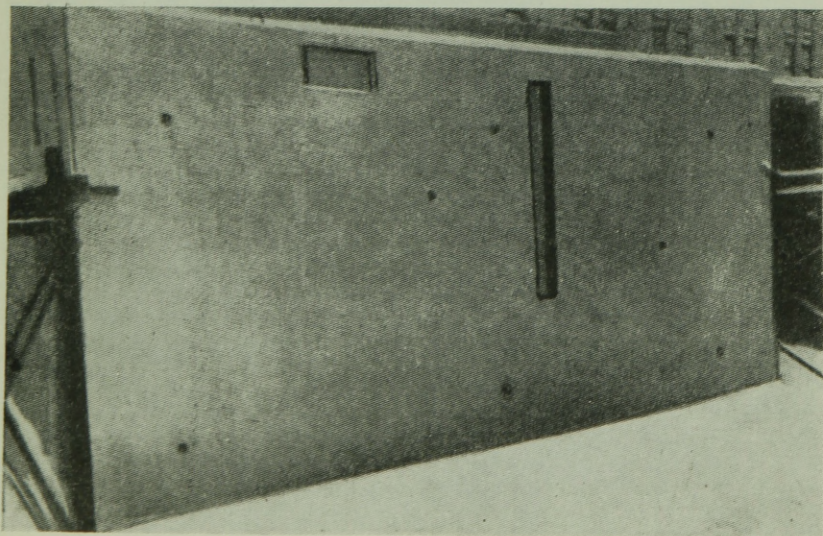
A konveyor-sor egyes műveleti helyeinek időszükséglete 15—18 perc. A konveyor-sor kapacitásnövelését úgy oldották meg, hogy az egyes műveleti helyeken egyszerre két sablont dolgoznak be, s így a műveleti idő két panelenként húsz perc lett.

A harmadik hajóban vannak a csoportzsaluk. Itt készítik a födémpaneleket, a teherhordó harántfal- és válaszfalpaneleket. A csoportzsaluk részben mechanikus, részben hidraulikus mozgatószárúak. (9. ábra.) A betonszállítás itt is gumihevederes szállítószalaggal történik, melyről a betont a kívánt helyen ekével veszik le.

Tervbe vették a beton pneumatikus szállításának megoldását, de még nem vezették be. Ez 20%-kal több cementfelhasználást jelent, véleményük szerint mégis megéri. Főleg a beton szétesztályozódásának megszűnését várják tőle. Jelenleg a csoportzsaluban gyártott panelek alsó rétege 15—20%-kal nagyobb szilárdságú, mint a felső réteg. A villanykapcsolók és dugaszaljak helyét magokkal, a vezetékek „csövezését” pedig acélrudakkal képezik ki, melye-



10. ábra. Panelek utólagos megmunkálása



11. ábra. Födémpanelek tárolása



ket bebetonozás után kihúznak. Így aztán a vezetéket a panelben maradt csatornába húzzák be.

A harmadik hajó egyik oldalán állnak a csoportzsáluk, a hajó másik oldalán pedig a panelek utólagos megmunkálása történik. (10. ábra.) Itt csak a nagyobb hibákat javítják ki. A csoportzsáluban rekedt légbuborékokból eredő lyukakat csak az épületen javítják ki, amikor a fugákat, sarokesatlakozásokat stb. úgy is javítják.

Az üzemben nincs műkögyártás. A lépcsőkarokat homogén kavicsbetonból készítik, amit aztán burkolás nélkül „natúr” felülettel építenek be.

Az üzemi készregyártás az üzem indulásakor 30—35% volt. Most 50—55%-nál tartanak, azonban legalább 70 %-ra szeretnék felemelni. Ezen a téren legtöbbet a fürdőszoba-térelemek bevezetésétől várnak. Korábban az ablakokat üvegezve szerelték be a panelbe. A sok üvegekár miatt azonban az üvegezést jelenleg az épületen végzik.

Ezt a gyáregységet a régi ipari csarnokelemeket gyártó üzemrészben létesítették. A gyártás a padlószinten álló sablonokban folyik. A sablon magasságában munkaszint van kiképezve, tehát ehhez képest a gyártás a munkapadló alá süllyesztett aknában



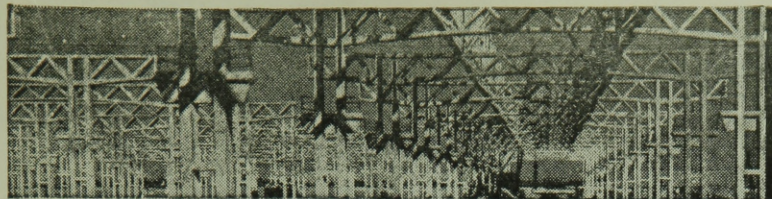
13. ábra. Vilnai panelház

folyik. A külső zsaluzat padlószinten álló vízszintes forgópántok mentén oldalra elbillenthető, a vibrátorokkal ellátott belső zsaluzat pedig függőleges osztás mentén behajlítható, és így kiemelhető. Erre szükség is van, mert a padló és az oldalfalak monolit készülnek. A mennyezetet külön lapból teszik később rá. Végeredményben tehát az egész fürdőszoba-térelem két darabból áll, falvastagsága 4 cm, vashálóval erősített kavicsbetonból. Az érleléshez szükséges gőzfűtést a külső zsaluzat kapja. A megszilárdult térelemeket konveyor-soron szerelik kész fürdőszobává. Az innen kikerülő fürdőszobánál szereléskor csak a csővezetékeket kell bekötni. A fürdőszoba-térelem gyártása olyan jól bevált és annyira rentábilisnak bizonyult, hogy addig, amíg az évi 5000 db-os kapacitást a házgár nem köti le, a felesleget hagyományos épületekhez használják fel.

Az elemtárolás a szabadtéri, betonburkolatú, 5 tonnás híddaruval daruzott raktárban, rekeszek közé állítva történik. A gyártó-csarnokból kötőtpályás kocsi-val történik a panelkiszállítás, míg az építési munkahelyre a paneleket trélerrek viszik ki. Egy vontató 3 trélerrel dolgozik, az épületszerelés tréleréről vagy helyszíni tárolóból történik.

A házgárban 100—110 elemfajta-t állítanak elő. Ezek már úgy vannak kialakítva, hogy lehetővé teszik a zökkenőmentes átállást másik épülettípusra. Ezt általában félévenként meg is teszik. A panelszállítást és szerelést az építőipari tröszt végzi. A kooperáció a két vállalat, valamint az épületterveket készítő tervezőiroda és a telepítést irányító városi tanács között olyan jó, hogy munkájuk zökkenőmentes. Készáru-tárolójuk 14 napos készlet felvételére képes, de 6 napos készlettel is folyamatos munkát tudnak biztosítani. Foglalkoztak a házépitő kombinálttá történő átszervezés gondolatával, de azt csak 120 000 m² lakóterület/év kapacitás fölött tartják indokoltnak. Selejtjük 0,5% alatt van. Ezt leértékelve értékesítik. Az átadott lakások tetszetősek, modernnek (műanyag padló, tapétázás, szekrényválaszfalak stb.) és a legolcsóbb hagyományosan épített lakásnál 10%-al olcsóbbak. Az eddigi panelházak 5 szintesek voltak, most térnek át a 9, 14 és 16 szintes házakra, a városfejlesztési tervnek megfelelően. Véleményük szerint 20 szintig tudnak majd felmenni.

A vilnai házgárból a látogató azzal az érzéssel jön el, hogy jól kihasználják az I-464/A-típusú házgártásban és helyi adottságaikban rejlő lehetőségeket, és bátran kezdeményeznek. Figyelemre és követésre méltó dolgok ezek az első magyar, azonos rendszerű házgár beindításakor melyeket jól lehetne itthon is hasznosítani.



Nagyelemes lakóházak és lakóházrendszerek

Dr. SEBESTYÉN GYULA

Alpár-érmes

Külföldön sokféle nagyelemes rendszer alakult ki. Az alábbi adatok ezeket mutatják be. A külföldi rendszereket teljeskörűen természetesen

lehetetlen bemutatni. Az adatok összeállítója hálás lenne a kritikai észrevételekért és kiegészítésekért.

Szocialista országok nagypanelos típusai

A terv jele	Az épület sajátosságai	Egyéb adatok
1-464 A	Teherhordó vb. harántfalak; 5 szintes épületek; 2,60 és 3,20 m-enkénti harántállások (9 szintes: Kijevben)	Érvényes az egész SZU-ra; vezető technológiai tervezőiroda: Giprosztrojindusztria; gyárak: Moszkva, Vilnusz, Kemerovo, Kujbisev Kazán
1-468 A	Nagy fesztávolságú (6, ill. 3 m-enkénti) teherhordó harántfalak; 5 szintes épületek	Érvényes az egész SZU-ra; vezető technológiai tervezőiroda: Giprosztrojindusztria; gyárak: Szverdlovszk, Nizsnij-Tagil, Krasznoturinszk, Per-vouralszk, Novoszibirszk
1-335 A	Vázás (elődje félvázás: külső teherhordó falpanelos, egy belső hosszanti pillérsorral); 5 szintes épületek	Érvényes az egész SZU-ra, de a meg-levő üzemekre korlátozva; vezető technológiai tervezőiroda: Lengiprosz-trom; gyárak: Leningrád, Angarszk, Volgográd, Akmolinszk
1-467 A	6,40 (ill. 3,20) m tengelytávolságú teherhordó harántfal panelok; 5 szintes épületek	Érvényes
1-463 A	Három hosszanti főfal; 5 szintes épületek	Elavult, de még érvényes; vezető technológiai tervezőiroda: Ukrán Giprograzsdanpromsztroj
1-480 A	Három hosszanti főfal: 5 szintes épület	Csak már meglevő üzemre érvényes; vezető technológiai tervezőiroda: Ukrán Giprograzsdanpromsztroj
1-318 A		Csak a Lett, Litván és Észt SZSZK-ra érvényes
1-438 A		Csak az Ukrán és Moldova SZSZK-ra, valamint az Orosz SZSZK déli részére érvényes
1 MG-300	Teherhordó harántfalak 3,20 m-enként; a terv-család 9 tervből áll, épületenként 6—9 szekció, 80—135 lakás, erkéllyel vagy loggiákkal vagy ezek nélkül; 5 szintes épületek	Moszkvára érvényes; vezető gyár: Moszkva, 1. sz. házépítő kombinát
1 LG-502	Külső keramzitbeton falpanelokkal, 5 és 9 szintes épületek; teherhordó harántfalak 3,20 m-enként	Leningrádra érvényes; vezető gyár: Leningrád 2. számú obuhovi házépítő kombinát
1 KG-480	Három hosszanti főfal, 5 és 9 szintes épületek	Kijevre érvényes
1 LG-600	A tervcsalád 6 sávház-és egy pontház-tervből áll; a sávházak 5—9 szekciósak, egyenként 180—324 lakásosak; a pont-ház 54 lakásos; külső falak: 24 cm gázbeton; belső falak vb. teherhordó harántfalak	Leningrádra érvényes; gyártó: Leningrád, avtovi házépítő kombinát

A terv jele	Az épület sajátosságai	Egyéb adatok
1-466 A	Teherhordó $\frac{1}{2}$ téglá vastag vibrált harántirányú téglapanel	Csak meglevő üzemben gyártható
1 R-303	Teherhordó harántfalak 3,20 m-enként	Csak meglevő üzemben (Dmitrov)
1-507	Salakbeton, ill. keramzitbeton külsőfalak	Gyártó: Leningrád, 4. sz. kuznecovi-házépítő kombinát
II-49	Teherhordó harántfalak 2,70, ill. 3,30 m-enként; 9 szintes épület	Moszkvára érvényes
1 MG-601	Vázás; 16 szintes épület	Moszkvára érvényes
II-57	Teherhordó harántfalak 3,20 m-enként, 9 szintes épület	Moszkvára érvényes (Vosztjakov-gyár)
1-400 AM és 1 UZ-500	Teherhordó harántfalak 2,58, ill. 3,20 m-enként; 5 szintes épület	1-400 AM Bakura, 1 UZ-500 Taskentra érvényes
<i>D. Lengyelország</i>		
SP	Teherhordó kavicsbeton harántfalak 14 cm vastagsággal; emeletmagas gázbeton külsőfal-blokkok; belső válaszfalak üreges gipszlemez, max. elem-súly 3,6 tonna	
OW-1700	5,40 × 5,40 m alaprajzi raszter; harántfal- és födémpanelok 5,40 × 2,70 m méretűek, egyforma csoport-szaluban gyárthatók; külső falpanelok gázszilikát vagy réteges felépítésűek	Varsó
WUF	A külső falak teherhordók (16 cm kavicsbeton + 10 cm hőszigetelés) a WUF-60 alaprajzai 11 különböző 2,70 és 5,40 m széles 3,60, ill. 4,80 m mély alaprajzi sejtől összeállítva; a WUF-62 az előbbi továbbfejlesztése	Varsói derrick-darus kísérleti poligon-üzem
Domino	Teherhordó haránt- és hosszfalak; teherhordó fal- és födémpanelok 10 cm vastagok, kapcsolatok hegesztettek; külső falpanelok függesztettek; csoportszalús gyártás	Krakkóban alkalmazott rendszer
WPP	Rövid harántfal-pillérek; több rétegű külső fal-elemek habbeton és habpolisztirol hőszigeteléssel, Alu fólia párazáró réteggel, belül gipszlemezrel	Varsói bakdarus kísérleti panelüzem
N	Körhenger üregekkel gyártott födém- és belső fal-panelok, gázbeton külső falpanelok	Országos érvényű típusterv-sorozat
Varsó	Teherhordó harántfalak 2,70, ill. 5,40 m tengely-távolságra, körhenger üregekkel	Varsó, kísérleti lakótelep
Gdansk	Teherhordó harántfalak; a hosszanti homlokzatok tört vonalúak	Gdansk
<i>E. Csehszlovákia</i>		
PL 60	Műanyag külső falpanelok; függesztett erkélyek; csigalépcső 3 × 3 m-es alaprajzi raszter, 4 traktusos épületek	Pilzen
G	Nagypanelos rendszer, részben réteges panelos épületek részben habsalakbetonpanelos épületek; G-58 belső acélpilléres	Gottwaldov, Prága
Sz	Vázás-panelos rendszer; pillérek 30 × 40, kiváltók 30 × 35 cm keresztmetszetűek	Mlada Boleslav
BA (Mihajlov)	Rejtett vázas nagypanelos rendszer, feszített vasalású nagypanelokkal	Pozsony, 8—14 szintes épületek
	Kerámia panelos rendszer	Brno
<i>F. Német Demokratikus Köztársaság</i>		
P2	Teherhordó nagypanelos harántfalak 6,00 (ill. 4,20) m tengelytávolságra, kétfogatú szekciók, belső lépcsőházak és belső konyhák	

Rendszer vagy cég neve, származási országa (betűrendben)	Műszaki jellemzők	Gyárak helye, neve és kapacitása (éves vagy napi)	Alkalmazás helye, fajtája és mennyisége (eddig meg- épült lakások száma)
Cauvet (Franciaország)	Függőleges üregelésű vasbe- ton falpanelok, hőszige- telve: Isopolyst; Tech- neco-Refend; Techneco		Franciaország, Spanyolország; eddig ~ 10 ezer lakás; 16 szintig
Coignet (Franciaország)	Külső falpanelok rétegesek: két kavicsbeton réteg kö- zött habpolisztirol; vb. teherhordó falpanelok	a) Lille 6 lakás/nap (Franciaország) b) Rouen 4 lakás/nap (Franciaország) c) Aulnay-sous-Bois 4 la- kás/nap (Franciaország) d) Rosny-sur-Seine 4 la- kás/nap (Franciaország) e) Rotterdam 4 lakás/nap Dura—Coignet-cég (Hollandia) f) Neu-Isenburg, Frankfurt mellett: Holzmann— Coignet-cég (NSZK) g) München: Bayrische Fertigbau-cég (NSZK) h) Zaandam; Indeco Coignet- cég, 1000 lakás/év (Hollandia)	15 szintig; eddig ~ 35 ezer lakás
Conbox (Dánia)	Szobanagyságú térelemek	Aaalborgi hajógyár (Dánia)	Eddig: egy kísérleti ház
CSB (Franciaország)	Légréteges kavicsbeton fal- panelok, hőszigetelve nád- dal		Franciaország, Spanyolország; eddig ~ 3 ezer lakás
Costamagna (Franciaország)	Üreges kerámia betétes tégl- lappanelok	Franciaország: a) Cagnes-sur-Mer (Nizza mellett) b) Lvon c) építéshelyi üzemek (Sarcelles stb.); Belgium, Ausztria (Salzburg), Olaszország (Torino, Mi- lano); NSZK (Han- nover)	13 szintig; eddig ~ 20 ezer lakás
Dalsøgas (Dánia)	Külső falelemek: két vas- beton réteg között ásványi gyapothőszigetelés	Jütland (Dánia)	Eddig ~ 600 családi ház
Estiot (Franciaország)	Könnyű acélváz; külső fal- panelok: két kavicsbeton réteg között habpoliszti- rol hőszigetelés	Nagy lakótelepek közelében szervezett előregyártás: Franciaország, NSZK (Estiot-Hochtief A. G.)	22 szintig (Nancy, Avignon) eddig ~ 10 ezer lakás
Fiorio (Franciaország)	Üreges kerámia betétes nagypanelos rendszer		Franciaország (Cahier N° 62, Cahier 516)
Foulquier (Franciaország)	Öntött építési mód; külső falpanelok, előregyártva (vagy szintén öntve)		Franciaország; eddig ~ 6 ezer lakás (részben tiszta öntött rendszerben)
Hinteregger— Südhausbau (NSZK)	Külső falpanelok: két ka- vicsbeton réteg között Durisol hőszigetelés		Eddig 1000 lakás — 4 szintes, fogatolt házak és 2 szintes sorházak
Jackblock (Anglia)	Először a legfelső födémet gyártják, felemelik, majd a következőt, utoljára a legalsót	Richard Costain Ltd.	Coventry (Anglia), 17 szintes lakóház
Jespersen (Dánia)	1,20 m széles falpanelok és födémpanelok; a belső falpanelok vasbetonból; födémekre állított könnyű (fa, fém) 1,20, 1,80, ill. max. 2,40 m széles hom- lokzati falpanelok	a) Islevdalsvej (Dánia) b) Olstykke (Dánia) c) Heywood Manchester mellett; John Laing Ltd.-cég (Anglia) d) Livingstone; John Laing Ltd.-cég (Anglia)	Dánia, Anglia; eddig ~ 6 ezer lakás

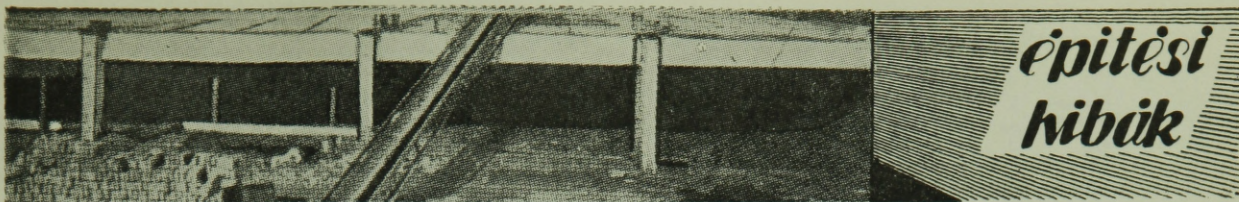
A terv jele	Az épület sajátosságai	Egyéb adatok
QX-2MP	Teherhordó nagypanelos harántfalak, részben 6,60 (lépcsőháznál 2,40), részben 5,20 m távolságokra	
Berlin, Hauptstrasse panelüzem	Teherhordó vb. nagypanelos belső falak; önhordó habsalakbeton külső falpanelok	8—10 szintes épületek
Berlin, Ostseestrasse panelüzem	Teherhordó vb. nagypanelos belső falak, habsalakbeton külső falpanelok	5 szintes épületek

Nyugateurópai panelrendszerek

Rendszer vagy cég neve, származási országa (betűrendben)	Műszaki jellemzők	Gyárak helye, neve és kapacitása (éves vagy napi)	Alkalmazás helye, fajtája és mennyisége (eddig megépült lakások száma)
Allbetong (Svédország)	Belső öntött vb. falak, külső falpanelek	Skanska Cementgjuteriet	Svédország, NSZK, Anglia; főleg középmagas és magas házak; pl.: Berlin 18 szintes; Hamburg 10 szintes lakóházak
Alsace II. (Franciaország)	Üreges kerámiabetétes falpanelok		Eddig ~ 500 lakás Franciaországban
Balency-Schuhl (Copropa) (Franciaország)	Előregyártott falpanelok, szellőző- és kéményelemek: monolit vasbeton földém	a) Villeneuve-le-Roi (Párizs mellett) 3—4 lakás/nap b) Nyugat Franciaország, 3—4 lakás/nap c) Milánó (MBM) gyár; Impresa Generale Costruzione d) Vich (Svájc)	Avignon 16 szint; Nancy 14, 16 és 22 szint; eddig ~ 10 ezer lakás
Barets (Co.F.E.B.A.) (Franciaország)	Helyszíni előregyártás; kézielem — betétes panelek	Franciaország, NSZK, Svájc, Belgium, Olaszország, (Milánó, SEPI.)	Eddig ~ 30 ezer lakás
Belfry (Anglia)	Előregyártott vb. harántfal panelok		Anglia, kétszintes sorházak
Bison (Concrete Ltd.) (Anglia)	A dán Larsen—Nielsen-rendszerhez hasonló	Anglia: a) London, Hounslow b) Lichfield c) Leeds d) Falkirk (Skócia)	18 szintes házak; eddig ~ 5 ezer lakás
BMB (Hollandia)	Külső falpanelok: téglaburkolat, légréteg, belső betonréteg		Lakóházak és iskolák építésére használt rendszer
Botermo (Dánia)	Keramzitbeton falelemek	Koppenhága	Eddig ~ 600 családi ház
Camus (Franciaország)	Külső falpanelok rétegesek; két kavicsbeton réteg között habpulisztírol; vb. teherhordó falpanelok	a) Montesson: SERPEC-cég b) Lens (Franciaország) c) Marienau—Forbach: Camus—Dietsch-cég (Franciaország) d) Hamburg: Camus—Thiele-cég (NSZK) e) Bécs: Montagebau-cég (Ausztria) f) Kirkby: Unit Ltd. (Anglia) továbbá Rungis (Logirex), Marquette (Caroni), Courchelettes (CGCL)	Párizs, Maison Alfort, 22 szint; Liverpool 15 és 22 szint; eddig ~ 40 ezer lakás

Rendszer vagy cég neve, származási országa (betűrendben)	Műszaki jellemzők	Gyárak helye, neve és kapacitása (éves vagy napi)	Alkalmazás helye, fajtája és mennyisége (eddig meg- épült lakások száma)
Labalette (Franciaország)	Külső falpanelok: két kavicsbeton réteg között puccolánbeton		Franciaország; eddig ~ 3 ezer lakás
Larsen—Nielsen (Dánia)	Külső falpanelok, rétegesek, vasbeton harántfal-panelokra függesztve; rétegek: két vasbeton lemez között habpolisztirol vagy ásványi gyapot-hőszigetelés	a) Koppenhága (Dánia) b) Lenwade (Anglia) c) Sunderland (Anglia) d) Lausanne: Igéco-cég (Svájc) e) Hamburg: Paul Hamers A. G. (NSZK) f) Trappenkamp (NSZK) g) Kassel (NSZK) h) Norvégia i) Hollandia	16 szintig (Sunderland); eddig ~ 15 ezer lakás
Lenz—Seibert	Habsalakbeton falpanelok	a) München (NSZK) b) Bécs: Universale A. G. (Ausztria)	Eddig ~ 1000 lakás, 5 szintes lakóházak
Normath (Franciaország)	Külső falpanelok: két kavicsbeton réteg között hőszigetelés (nád, vagy habpolisztirol)	Helyszíni előregyártás az épület mellett vagy a lakószinteken a födémlemezzen	Franciaország; eddig ~ 1000 lakás
Pascal (Franciaország)	Külső falpanelok: két kavicsbeton réteg között habpolisztirol hőszigetelés	a) Grenoble (Franciaország) b) Lyon (Franciaország)	Eddig ~ 4 ezer lakás, ennek kb. fele Grenoble-ban
P. B. (Paganini) (Franciaország)	Üreges kerámia betétes panelok	Helyszíni előregyártás	Eddig ~ 1000 lakás Franciaországban
Présud (Franciaország)	Külső falpanelok: két kavicsbeton réteg között puccolánbeton		Eddig ~ 500 lakás Franciaországban
Procoblin (Franciaország)	Külső falpanelok üreges kerámia vagy betonbetétes betonpanelok, ettől befelé légréteg, majd belső üreges téglaválaszfal-réteg		Franciaország, eddig ~ néhány száz lakás
Reema (Anglia)	Üreges vasbeton falpanelok; az üregekben monolit vasbeton pillérek	Baddesley (Anglia); Irak, Jamaica, India, Rodézia, Dél-Afrika	London, Battersea, 10 szintes lakóházak maisonette lakásokkal; eddig ~ 20 ezer lakás
Rostan (NSZK)	Téherhordó falas nagypanelos rendszer	Friedrichshafen (NSZK); Sollenau, Bécs közelében (Ausztria)	Főleg 2—3 szintes lakóházak
Rottinghaus (Hollandia)	Téherhordó belső falpanelok: két homokszegény betonréteg között légréteg; külső falpanelok; téglaburkolat, légréteg, belső betonréteg	Gyári előregyártás	
R. P. F. (Franciaország)	Külső falpanelok: külső kavicsbeton, belső könnyűbeton réteg, ezen belül légréteg és száraz vakolat belső burkolat		
Sectra (Franciaország)	Harántfalas öntött rendszer; nagyméretű, fűthető szaluzatelemek	John Laing Ltd. (Anglia)	Franciaország (Lyon); Anglia (Manchester) max. 15 szintes lakóházak eddig ~ 2 ezer lakás
Siporex (Svédország)	Emeletmagas keskeny gázbeton falpanelok; különböző rendszerekben használhatók	Összesen kb. 30 gyár	Svédország és más országok

Rendszer vagy cég neve, származási országa (betűrendben)	Műszaki jellemzők	Gyárak helye, neve és kapacitása (éves vagy napi)	Alkalmazás helye, fajtája és mennyisége (eddig meg- épült lakások száma)
Skarne (Svédország)	Belső monolit vb. mag; ennek tetejére szerelt da- ruval beemelt körítő fal- panelok és födémpanelok		
Spacemaker (Anglia)	Monolit belső vasbeton ha- rántfalak; előregyártott külső fal- és födémpanelok	Anglia	Családi házakra és 15 szintes lakóházakra kidolgozva; a rendszer alkalmazásáról nincs adat
SSTP (elődje: SEPCE) (Franciaország)	Külső falpanelok: külső bor- dás vb. lemez, légréteg, hőszigetelés és belső gipsz- burkolat	Helyszíni előregyártás: Vincennes, SEPCE (Franciaország)	
Sundh (Svédország)			Az egyik legelső svéd nagy- panelos rendszer; Svéd- országban a cég tönkre- ment; a hírek szerint angol Sundh-cég még van
Truscon (Anglia)	Összhajtott állapotban szál- lított faszerkezetű épület- szeletek.	Építéshelyi előregyártás:	Földszintes iskolák stb.
Tracoba (OTH) (Franciaország)	Külső falpanelok kavicsbe- tonból, gőzölt habbeton be- tétekkel, vasbeton haránt- falakra függesztve	Franciaország, Meaux-i lakótelep. Anglia: Gilbert Ash Ltd.	Franciaország, Anglia; 24 szintig; eddig ~ 5 ezer lakás
VAM (Hollandia)	Külső falpanelok: kívül ka- vicsbeton, középen hab- polisztirol, belül könnyű- beton	Merwede melletti gyár (Hollandia)	
Wates (Anglia)	Egyedi megoldású magas- házak, részben vázas, rész- ben falpanelos rendszerben; külső falpanelok: két ka- vicsbeton réteg között hab- polisztirol hőszigetelés	Helyszíni előregyártás) (London, Warwick Crescent)	London, Warwick Crescent, 21 szintes lakóházak mai- sonette lakásokkal; Lon- don, Elephant and Castle, 25 szintes lakóház F alakú vb. pillérekkel



Épületkárok gyűjtése, előregyártott szerkezetek hibái

MAKÓNÉ ZÖLDY SAROLTA

Az épületkárok gyűjtésének és közzétételének hasznos volta nem vitatható. A módszeres gyűjtés, melynek lebonyolításához hivatalos szervezet szükséges, hazánkban az Építőipari Minőségvizsgáló Intézetben folyik. A munkát az intézet KGST-együtműködés keretében végzi, ezáltal mód nyílik az épületkárokkal kapcsolatos nemzetközi tapasztalatcserére is.

Ezek a kedvező feltételek, az intézet saját szakértői tevékenysége, egyes speciálisan szakértő intézmények együtműködése — elsősorban a Földmérő és Talajvizsgáló Vállalaté — értékes anyagot juttattak az ÉMI birtokába. Az épületkárok bejelentésének kötelezővé tételét, ami a gyűjteményt teljessé tenné, egyelőre nem sikerült megvalósítani a vállalatok nemtörődomsége és a következményektől való félelem miatt.

Az ÉMI építési hibákat gyűjtő munkájának célja nem a felelősség kérdésének feszegetése, illetve megállapítása, hanem adatok gyűjtése a szabályzatok, előírások módosításához, fejlesztéséhez, a szabályozandó kérdések és a fokozott minőségellenőrzésre szoruló munkaterületek meghatározása. Ennek a szellemnek megfelelően az épületkárok vizsgálati anyagának folyamatos ismertetését — mely a szerzett tapasztalatok közzétételére és ennek segítségével a hasonló hibák elkerülésére szolgál — hely, időpont és személyek megnevezésének mellőzésével kívánom elvégezni. A tervezett közléseket néhány előregyártott vasbeton szerkezetenél tapasztalt hiba elemzésével kezdem, a kérdésnek időszerűsége miatt.

Építőiparunk lényeges feladata az előregyártott szerkezetek alkalmazására való minél szélesebb körű átállás. Az ezzel kapcsolatos nehézségek leküzdését, hibák kiküszöbölését kívánja elősegíteni az előregyártott szerkezetek károsodásainak ismertetése.

Az előregyártott szerkezetek fokozott elterjedésével nemcsak a kivitelezés válik szerelőiparjellegűvé; a szerkezettervező munkája is megváltozik. Az egyedi szerkezetek méretezése helyett sorozatgyártmányok, épülettípusok sokkal aprólékosabb, körültekintőbb méretezésének kell következnie. Nem engedhetők meg többé a biztonság javára tett elhanyagolások, mivel azok a gazdaságosság rovására mennének. Ugyanakkor több gondot kell fordítani az új építésmóddal járó különböző, megvalósíthatóságot, teherbírást befolyásoló tényezők tanulmányozására, számításba vételére, vagy lehetőség szerinti kiküszöbölésére.

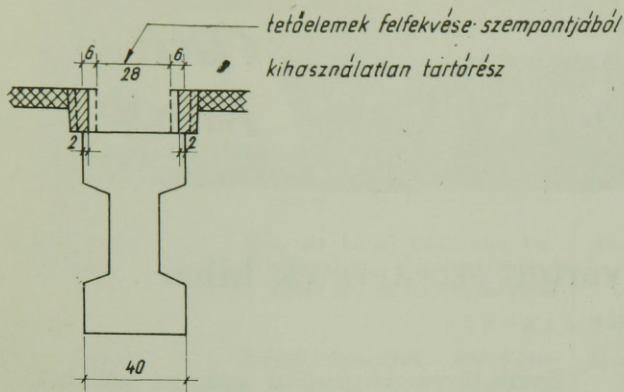
Egyik ilyen tényező a *gyártási mérettűrés*, aminek figyelembevétele a tervezés során még nem mondható általánosnak. Pedig a hazai adottságok (sablonok anyaga, minősége, gyártástechnológia) mellett előforduló méretingadozás nem elhanyagolható mértékű. E kérdés figyelmen kívül hagyása a tervezésnél a megvalósíthatóság egyik fontos, mostanában sokat vitatott tényezőjének elhanyagolását jelenti.

Az ÉMI-ben szerzett tapasztalat szerint jó néhány építési hibát, megerősítést, jogvitát lehetne elkerülni az egyes előregyártott szerkezetek megengedett mérettűrésének a terveken való feltüntetésével, beépítés előtti (gyártmányoknál átvételkor való) szigorú ellenőrzésével. A terven való feltüntetés egyszersmind azt is jelentené, hogy a számadat leírásakor a tervező mérlegelné a gazdaságossági szempontokat, a kiviteli pontatlanság lehetőségeit és a szóbanforgó szerkezet erőjének gyakorolt hatását. A kivitelezőnek pedig a terv áttanulmányozásakor látnia kellene, milyen követelményekről van szó, és el kell tudnia dönteni, hogy vállalkozhat-e a kívánt pontosságú gyártásra.

A tervezés során kell meghatározni azt is, mely szerkezeteknél indokolt az MSZ 16030-ban foglaltaknál szigorúbb mérettűrésű követelmények megadása.

Nem volt indokolt például az egyik helyszínen előregyártott vasbetonszerkezetű kohóipari csarnoknál támasztott szigorú követelmény. Az egymástól 9,0 m tengelytávolságban álló főtartók 40 cm széles felülete állt rendelkezésre a bordás tetőpanelek felfekvéseinek kiképzésére. Indokolatlan volt az adott esetben 6,0 cm-es felfekvési szélesség tervezése, mely tökéletesen pontos gyártásnál ugyan megfelelő lett volna, ténylegesen azonban egyes mezőkben 2,0 cm-re lecsökkent. (1. ábra). A felfekvési hiányosságok a műszaki átadás, használatba vétel időpontjában elkendőzhetőek voltak, de az épület mozgása, üzemeltetéssel járó dinamikus hatások következtében a tapadókapcsolat idővel megszűnt. Az ismertetett hiba egyéb hiányosságokkal párosulva a csarnok tetőszerkezetének megerősítését tette szükségessé.

Vannak azonban olyan szerkezetek, melyeknél a méretek kismértékű megváltoztatása, vagy egyes fontos szerkezeti részek pontatlan kialakítása igen kedvezőtlenül befolyásolja a szerkezet erőjátékát. Az átlagosnál pontosabb gyártás lett volna szükséges például a „Debron” nevű, vonórudas, háromcsuklós, sorozatban gyártott vasbeton ív-



1. ábra

szerkezetnél, mivel az ívek szakszerű helyszíni összeszerelése egyébként nem lehetséges. A pontatlan gyártás következtében a középső csuklónál a két ívdarab nem megfelelő összetámaszkodása az ív síkjára merőleges erőt okozhat. Kényes pontja a szerkezetnek az ívek alsó végén levő vonóvas-átvezető nyílás. A nyílásnak az ív síkjával párhuzamos, pontos kialakítása lényeges, mert különben a beszerelésnél elferdült, kiegyenesedni törekvő vonóvas az ív síkjára merőleges hajlító igénybevételt okoz.

Az íveket felbillenéssel szemben a rájuk helyezett tetőelemek támasztják meg, nagyrészt súrlódó kapcsolat által. A dinamikus hatások — melyeket az épület melletti közúti forgalom is előidézhet —, a súrlódást károsan befolyásolják.

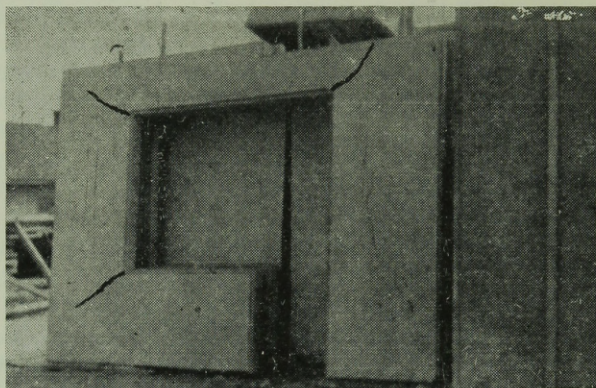
Az országsszerte számos helyen felállított szerkezetnél több, jelentősnek mondható épületkár fordult elő. Ezek általában már építés közben jelentkeztek. Az épületkárok elkerülésére, a gyártási pontatlanság miatti hibák kiküszöbölésére az egyes építkezéseknél különböző intézkedéseket tettek. Ilyenek voltak pl. építés közben a stabilitás biztosítása állványzattal, kitámasztásokkal, hosszanti merevítőgerenda beépítése a középső csuklónál, a vonórúdnak a tervezettől eltérő módon való csatlakoztatása stb. Így azután az eredetileg gazdaságosnak látszó, gyorsan összeszerelhető szerkezet előnye sok esetben elveszett és csak felesleges akadályoztatásnak, jogvitáknak lett forrása.

A „Debron”-szerkezet gyártása fokozatosan megszűnik. Helyette más, kivitelezési pontatlanság és összeépítés szempontjából kevésbé kényes típusszerkezet tervezését irányozták elő. Az előregyártott vonórudas, háromcsuklós ívszerkezet gazdaságossága azonban nem vitatható, ezért a helyszíni előregyártásban nyilvánvalóan a továbbiakban is szerepelni fog. Ezeknél a szerkezeteknél éppen úgy, mint bármely előregyártott szerkezetnél, a tervező feladata a mérettűrés megszabása a lehetőségek és követelmények mérlegelése után. Ilyen kikötés hiányában sok esetben nincs mód a kivitelezési pontatlanság kifogásolására, hiszen a kivitelező nem ismerve a különleges igényeket, jogosan hivatkozhatik az MSZ 16030 — megleghe-tősen laza — követelményeire.

Az előregyártott vasbeton ívek esetében az építés közbeni stabilitás hiánya épületkatasztrófát

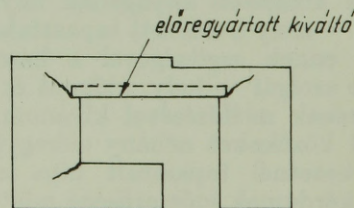
is okozott. Sok más eset is felhívta a figyelmet az előregyártott szerkezeteket gyártás, mozgatás, emelés, szerelés közben érő hatások gondos mérlegelésének fontosságára. Ezt a kérdést több közlemény tárgyalta, így nem nevezhető ismeretlennek sem elméleti, sem gyakorlati vonatkozásaiban. A megállapítások kiegészítését, megerősítését kívánja szolgálni a következő két kísérleti lakóháztípus előregyártott elemein észlelt károsodás ismertetése.

Az egyik vidéki építőipari vállalat előregyártó telepén egy kísérleti lakóépület homlokzati falpaneljei ablak- és erkélyajtó-nyílással gyengített kialakítással készültek (1. fénykép). Az eredeti terv



1. fénykép. Előregyártó telepen tárolt megrepedt falpanelek

szerint a nyílás fölé előregyártott kiváltót helyeztek el a panel zsaluzatába. A kiváltó vasalása ilyen módon független volt a falpanel vasalásától, sőt felfekvését csupán 10—10 cm-re tervezték. Emelés közben az ablaksarkoknál adódó nyomatékra meg nem vasalt falak megrepedtek, eltörték. Repedés keletkezett az ablak alsó sarkánál, a konzolszerű parapetfal csatlakozásánál is (2. ábra).

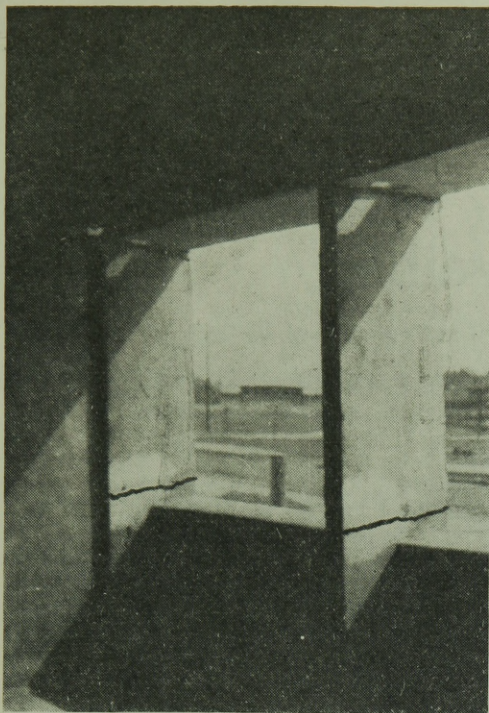


2. ábra

A hiba jelentkezése után a gyártó vállalat a nyílásokkal gyengített falpaneleket keretszerűen megvasalta, és az előregyártott kiváltó helyett monolit, a fal többi részével együtt dolgozó kiváltást épített be. A módosítás után a repedések nem jelentkeztek.

Egy másik budapesti kísérleti lakóépület tartószerkezetein megfigyelt repedések szokatlan igénybevétel miatt keletkeztek. A lakóépület hosszirányú falait egymás mellé helyezték, zárt vasbeton keretek helyettesítik, melyek homlokfalak nélküli szekrényekhez hasonlítanak. (2. fénykép). A keretek vízszintes és függőleges alkotórúdjai lemezszerűek, inertia-nyomatékuk az épületre merőleges irányban jelentős, a másik irányban csekély.

Az egymás mellé állított vasbeton keretek függőleges oszlopai közé helyszíni kibetonozást



2. fénykép. Kibetonozás után megrepedt vasbeton keretek

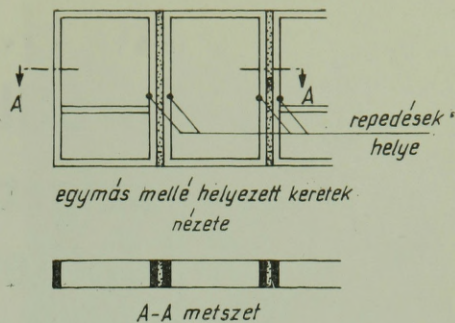
terveztek. Az épület végleges tartópilléreit két-két előregyártott, középen kibetonozott vasbeton fal-szerkezet alkotta.

Mérnöki szaklapok szerkesztőinek nemzetközi találkozója Krynicában

A Lengyel Tudományos Akadémia közösen a PZITB-vel, a lengyel mérnökegyesülettel évente megrendezi a lengyel tudományos élet seregszemléjét Krynicában. Az építőipari tudományok eme legnagyobb konferenciáját 1965. szeptember 15–25. közötti időtartamban tartották meg. A konferenciát egybekötik számos más szakmai tanácskozással, találkozóval. Ezek közül az egyik a szocialista országok műszaki folyóirat-szerkesztőinek találkozója volt. E találkozón a vendéglátók részéről az Archiwum Inżynierii Ladowej Prof. Dr. inż. Władysław Kuczyński, az Inżynieria i Budownictwo Prof. Dr. inż. Jerzy Mutermilch, Mgr. inż. Eugeniusz Piłisek és Mgr. inż. Stefan Pysak, a Czasopismo Techniczne Prof. Dr. inż. Bronisław Kopycinski és Dr. inż. Jerzy Ciesielski, a Przegląd Budowlany Mgr. inż. Wojław Bielcki, a Przemysł Materialow Budowlanych-t Mgr. inż. Tadeusz Nokowski, a külföldi szaklapok részéről a Magyar Építőipart Dr. Gyengő Tibor, a jassi Műegyetem Bulletinjét Dr. ing. Virgil Focsa, a Wissenschaftliche Zeitschrift der Hochschule für Architektur und Bauwesen, Weimart, Dr. Ing. Norbert Sieber, a Német Demokratikus Köztársaság többi mérnöki folyóiratát Dipl.-Ing. Horst Paschke, a csehszlovákiai Inženyrske Stawby Dr. ing. Jan Stefko képviselte.

A találkozón az elnöki tisztet a konferencia rendező bizottságának vezetője Prof. Dr. inż. Adam Mitzel, a wroclawi műegyetem tanára töltötte be.

E találkozó már a második ilyen természetű megbeszélés volt. Az első, az elmúlt évben Magyarország nem volt képviselve. A felsoroltakon kívül még több külföldi szaklap is bejelentette képviselőjét, de közbe-



3. ábra

A pillérek közötti rész kitöltését gondosan tömörítve, folyékony betonnal hajtották végre. A művelet után az előregyártott keretek oszlopai kigörcsültek és megrepedtek (3. ábra). A hiba fokozott mértékben jelentkezett az ajtónyílásul szolgáló keretknél, mivel itt az együttdolgozó parapetfal megtámasztó hatása hiányzott. A vizsgálat megállapítása szerint a repedéseket a gondosan tömörített folyékony kitöltő beton oldalnyomása okozta az oldalirányban kis merevségű szerkezeten.

Fentiekben néhány aktuális kérdést ismertettem az ÉMI tartószerkezetet érintő káresetek feldolgozását tartalmazó gyűjteményéből. Remélem, hogy ez és a következő közlések építőiparunk minőségi szintjének javítását fogják szolgálni.

jött akadályok miatt a találkozón részt venni mégsem tudtak.

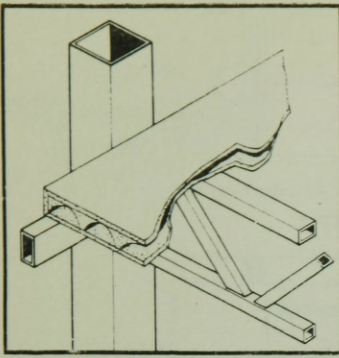
A szaklapok képviselői tájékoztatták egymást saját lapjaik tevékenységéről, a szerkesztési elvekről, a lapok olvasottságáról, a problémákról és a továbbfejlesztési elgondolásokról. Foglalkoztak az egyes szaklapok közötti kapcsolat jobb kiépítésének lehetőségeivel, lapcserével. A résztvevők megegyeztek abban, javasolni fogják saját folyóiratunknak, hogy az egyes cikkekről több világnyelven rövid tartalmi összefoglalást is közölnek. Megegyeztek abban is, hogy e rövid összefoglalók közül azokat, amelyek más országok olvasótáborára részére érdeklődésre tarthatnak számot, saját lapjukban is le fogják közölni.

A Przegląd Budowlany képviselője kérte a többi folyóirat képviselőjét, hogy küldjenek a lap részére saját lapjukról, annak feladatáról, célkitűzéseiről, érdeklődési köréről rövid ismertető közleményt, melyet saját olvasótáboruk tájékoztatására a lapban közzétesznek. A javaslatot a megbeszélés résztvevői elfogadták, és úgy nyilatkoztak, hogy ezt saját lapjaik felé is javasolni fogják.

Elhatározták, hogy e találkozókat a krynicai konferenciával kapcsolatosan minden évben megrendezik. A rendezőség a jövő évi találkozót egy többnapos tanulmányi kirándulással fogja egybekötni, melyen Lengyelország nagyobb és érdekesebb építkezéseit tekintik meg.

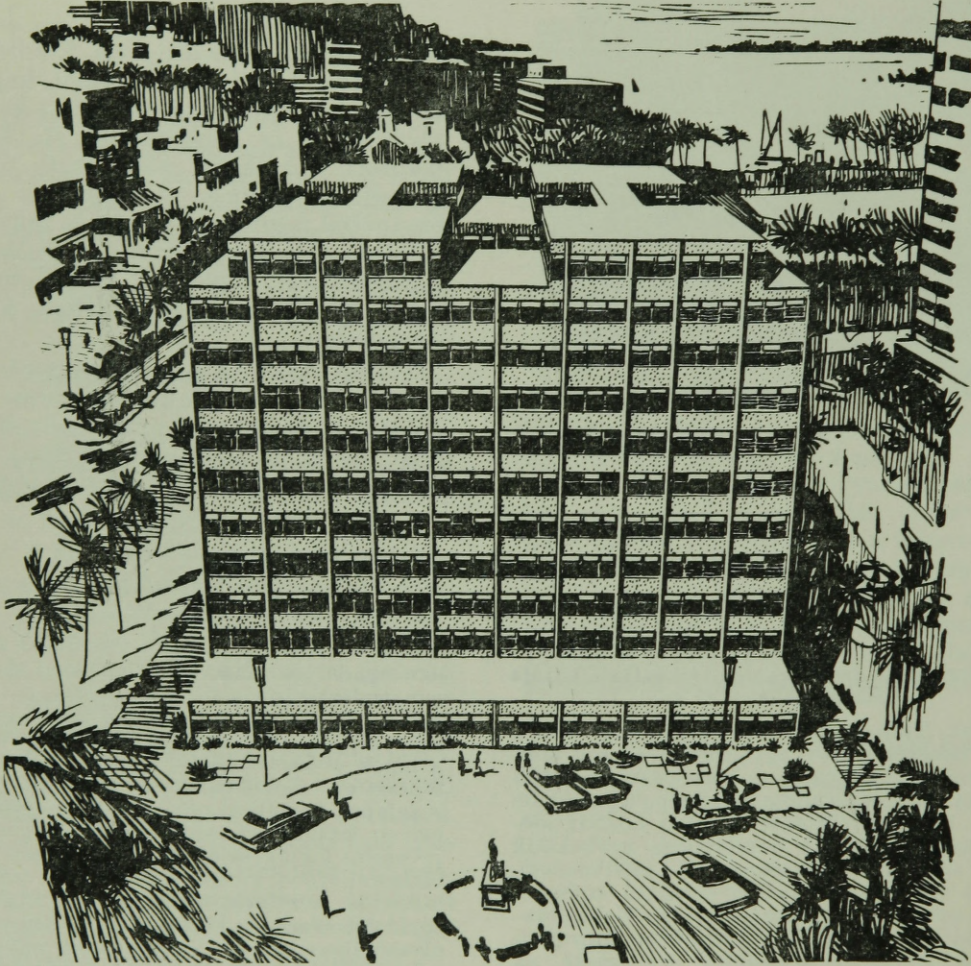
A találkozó őszinte, baráti légkörben zajlott le. A résztvevők azzal a meggyőződéssel távoztak, hogy a megbeszélés mind a saját lapjuk fejlesztése, mind az egyes országok szaklapjai közötti együttműködés elmélyítése szempontjából eredményes és hasznos volt.

Dr. Gy. T.



R. H. S. (Négyszögletes üreges profilszerkezetek) a Kanári-szigeteken új, többemeletes épületek terveibe

Tanácsadó mérnökök: Leonard and Partners of Glasgow and London



Stewarts and Lloyds új acélszerkezeti formái csökkentik a költséget, meggyorsítják a felépítést.

Amikor Las Palmasban, a Kanári-szigeteken egy új szállodát és egy tizemeletes tömböt terveztek, építőanyagként a hagyományos acél-, vagy vasbeton szerkezetek választása volt a kézenfekvő. Addig, amíg Stewarts and Lloyds meg nem mutatták az R. H. S. (rectangular hollow sections, négyszögletes üreges profilszerkezetek) új acélformáinak előnyeit. Ezen épületek egész acélszerkezetét most négyszögletes üreges profilszerkezetekből készítik, ahol a főoszlopok mérete $10'' \times 10'' \times \frac{1}{2}''$, míg a födémek különböző méretű rácsos tartókból állnak. Ezeket a védőfestéssel szállított tartókat helyben előregyártják és a helyszínen csavarozzák össze a helyükre, ami által az építkezés jelentősen könnyebbé válik.

Vizsgálja meg, milyen előnyösen illenek az R. H. S. szelvények (négyszögletes üreges profilvasak) az Ön legújabb fejlesztési terveibe!

Kapható méretek: keresztmetszet $\frac{1}{2}$ — 10 négyzethüvelyk
négyszögkeresztmetszet 2×1 — 2×8 hüvelyk.

Részletes felvilágosítást ad: **Stewarts and Lloyds Limited**

Export Department: 41 Oswald ST.,
P. O. Box 5. Glasgow, C. 1. Scotland.